UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

" DETERMINACION DE LA DIGESTIBILIDAD " IN VITRO " DEL BAGAZO DE CHILE (CAPSICUM ANNUM) COMO ALIMENTO -- PARA ANIMALES.

TESIS QUE PRESENTA EL C.

JOSE LUIS MARISCAL ESTRADA.

ASESORES: P. M. en C. JUAN DE JESUS TAYLOR PRECIADO.

P. M. en C. TEODORO MIGUEL MERLOS BARAJAS.

GUADALAJARA, JALISCO.

AGRADECIMIENTO:

* Al Departamento de Investigación Científica y Superación Académica (DICSA) y a la Administración de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara por su apoyo.

I N D I C E

INTRODUCCION	I
JUSTIFICACION	III
HIPOTESIS	IV
OBJETIVO	V
MATERIAL Y METODO	VI
RESULTADOS	VIII
DISCUSION	XV
CONCLUSIONES	XVI
RESUMEN	XVII
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	XVIII

I N T R O D U C C I O N

El perpetuo incremento en los costos de los alimentos, hace que nuevas - fuentes de proteína y otros nutrimentos sean analizadas continuamente para utilizarlas en la alimentación de los animales, y en esta forma hacer- más redituables las explotaciones pecuarias. Una alternativa para este propósito es el uso de subproductos de origen animal, de pesca, agroindustriales etc.

De entre estos últimos sobresale el Bagazo de chile, subproducto que se obtiene de la industrialización del chile morrón, una vez que se le ha extraído su contenido de pigmento, el cual se utiliza para la Industria Avícola. Este bagazo de chile se ha utilizado para la alimentación animal en forma - empírica y limitada, pues contiene nutrimentos apropiados para los animales, (proteína, fibra, etc), por tal motivo es conveniente evaluar su calidad- nutritiva para utilizarlo en forma eficiente en la alimentación animal.

El método tradicionalmente empleado para determinar la digestibilidad aparente de un alimento en animales es el que involucra la recolección total de heces, llamado " Método in vivo " pero este presenta el inconveniente de requerir un gran número de animales, instalaciones apropiadas y mucho tiempo para- llevarlo a cabo. (Aguilar M.A. 1982) Por lo que se utiliza el método más - sencillo llamado " in vitro " que solo requiere una solución de pepsina, --- (Johnston J. Coon C.N. 1979), que es más rápido, se puede realizar en el Laboratorio, presenta una alta correlación con el método " in vivo " .

(Aguilar M.A. 1982), cuando se utilizan muestras de ingredientes proteícos en esta forma se puede obtener información para la utilización apropiada del bagazo de chile como alimento para animales.

J U S T I F I C A C I O N.

Puesto que el bagazo de chile contiene un 20.05 % de proteína cruda (P.C.) y nutrimentos que pueden ser utilizables por los animales, es conveniente - evaluar su digestibilidad para poder utilizarlo en forma eficiente en la a- limentación de los animales.

H I P O T E S I S

Si los nutrimentos que contiene el bagazo de chile son disponibles - para los animales, entonces la digestibilidad del bagazo de chile y- dietas que lo contengan será elevada.

O B J E T I V O.

Evaluar la digestibilidad " in vitro " del bagazo de chile con pepsina ácida.

MATERIAL Y METODO

El bagazo de chile morrón tal como se obtiene de la Industria fué reducido a un tamaño de partícula de I mm. en molino de cuchillas con criba apropiada, a la harina resultante se le determinó en el Laboratorio, Materia Seca (M.S.), Proteína Cruda (P.C.) Extracto Etereo (E.E.) Extracto libre de nitrógeno (E.L.N.) y Cenizas (C.) Los resultados se utilizaron para reparar 5 dietas (Tratamientos) a base de sorgo, soya con niveles de inclusión de 0, 15, 30, 45 y 60 % de bagazo de chile. (Cuadro # 1).

CUADRO NUM. 1.

Composición de las dietas experimentales.

INGREDIENTES	NIVELES DE INCLUSION				
	0 %	15 %	30 %	45 %	60 %
B. de chile	0	15	30	45	60
P. de Soya	23	17	12	6	-
Sorgo	30	25	21	20	20
R. Maíz	47	43	37	29	20
T O T A L:	100	100	100	100	100
Análisis calculado Proteína cruda. (N x 6.25)	14.4	14.20	14.4	14.4	14.0
EM. Mcal/Kg.	2.68	2.67	2.68	2.68	2.68

Las que se utilizaron para determinar la digestibilidad " in vitro " Muestras de 1 gr. de cada una de las dietas se colocaron en tubos de vidrio con tapón de rosca, 9 tubos por cada tratamiento, y se dividieron en tres grupos de 18 tubos (3 por tratamiento) para ser procesados con diferencia de 48 hs. entre grupo.

A cada grupo se le agregó una solución de pepsina ácida al .02 % -- (Johnston 1979), y se colocaron a baño maría con agitación durante - 24 hs. de acuerdo a la técnica descrita por Irma Tejeda (1985).

A los residuos de la digestión " in vitro " así como a muestras de cada una de las dietas, se le determinó % de Materia Seca (M.S.), Proteína Cruda (P.C.),(método de Kjeldahl), Fibra detergente Neutra (F.D.N), Materia Orgánica (M.O.)

El coeficiente de digestibilidad de (M.S.), (M.O.) (P.C.) y (F.D.N.) como nutrimentos (N.) se calculó con la fórmula:

$$\text{C.D. de N.} = \frac{\text{N en el alimento- N en el residuo}}{\text{N en el alimento.}} \times 100$$

A los resultados obtenidos se les efectuó análisis de varianza (ANVA),- para un diseño experimental completamente al azar y a las diferencias significativas, se les aplicó el método de diferencia significativa de Tukey.

R E S U L T A D O S.

La digestibilidad (C.D.) " in vitro " con pepsina ácida de la Materia Seca (M.S.) de las dietas con bagazo de chile ascendió del nivel 0 % (29.17 %) hasta el 40.34 %, al nivel 60 %, (Cuadro # 2, gráfica # 1), presentando - diferencia estadística significativa ($P<.05$), y Digestibilidad calculada por Regresión de 46.95 % para la (M.S.) del bagazo de chile. (Cuadro # 3). Por otro lado la digestibilidad de la Materia Orgánica (M.O.) tuvo un aumento del nivel 0 % (31.24) hasta el 43.37 % al nivel 60 %, (Cuadro # 2, Gráfica # 2), presentando diferencia estadística significativa ($P < .05$) y - Digestibilidad calculada de 49.49 % para la (M.O.), del bagazo de chile. -- (Cuadro # 3)

El coeficiente de la digestibilidad encontrado de la Proteína Cruda (P.C.)- descendió del nivel 0 % (68.84 %), hasta el 50.85 % al nivel 60 %, (Cuadro # 2, Gráfica # 3), presentando diferencia estadística significativa ($P < .05$) y digestibilidad calculada de 35.68 % , para la (P.C.) del ingrediente. (Cuadro # 3)

El coeficiente de digestibilidad (C.D.), de la Fibra Digestible Neutra (F.D.N.) de las dietas tendió a descender desde el nivel 0 % (60.25 %) hasta el 29.85 % al nivel 60 %, (Cuadro # 2, Gráfica # 4), presentando diferencia estadística - significativa ($P < .05$) y digestibilidad calculada de 1.73 % para la (F.D.N.), del bagazo de chile. (Cuadro # 3).

Cuadro # 2. Coeficiente de digestibilidad * " in vitro '
de las fracciones de las dietas experimentales.*

NUTRIMENTOS	NIVEL DE INCLUSION (%) 0	15	30	45	60
M.S.	29.17 a	32.74 b	35.31 b,c,	36.44 c	40.34 d
M.O.	31.24 a	34.89 b	36.28 b,c,	37.96 c	43.37 d
P.C. (N x 6.25)	68.84 e	65.70 d	53.65 b,c,	52.99 b	50.85 a
F.D.N.	60.25 a	44.51 b	37.87 c	19.37 d	29.85 e

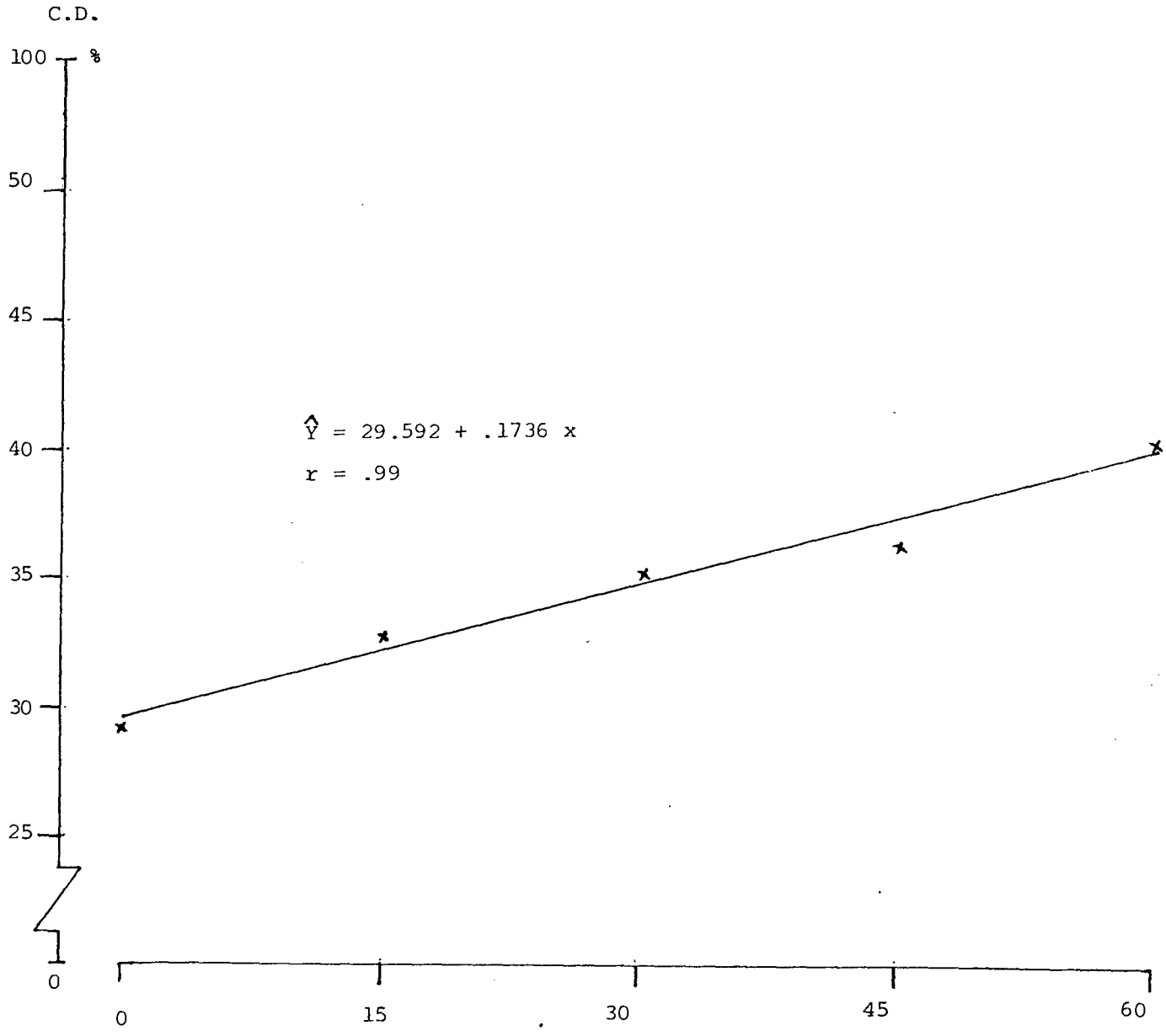
a- e Literal diferente por renglón representa
diferencia estadística (P <.05)

* Valores promedio.

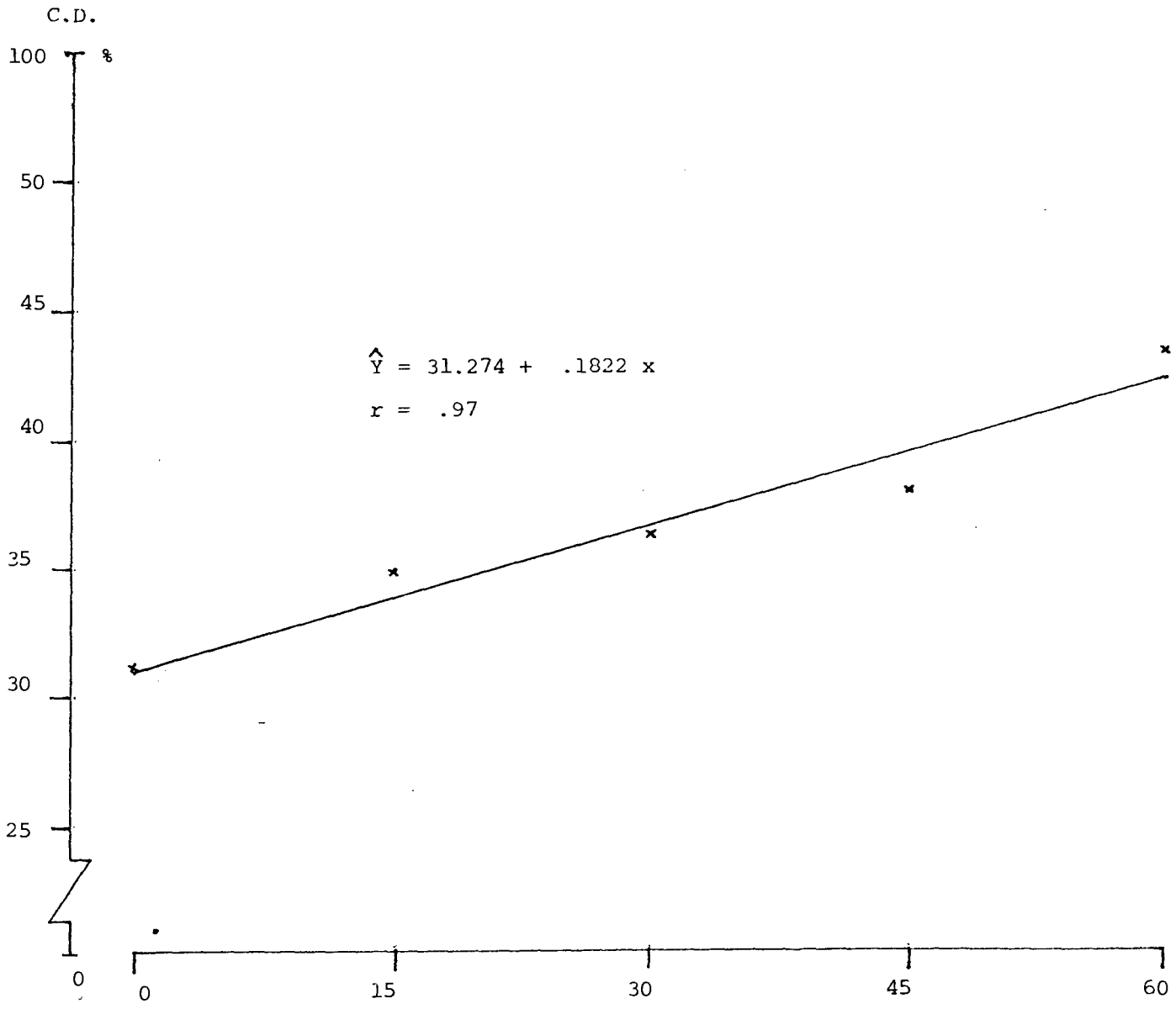
Cuadro # 3.Digestibilidad calculada al 100 % en la ecuación de regresión.

NUTRIMENTOS	DIGESTIBILIDAD %
M.S.	46.95
M.O.	49.49
P.C.	35.68
F.D.N.	1.73

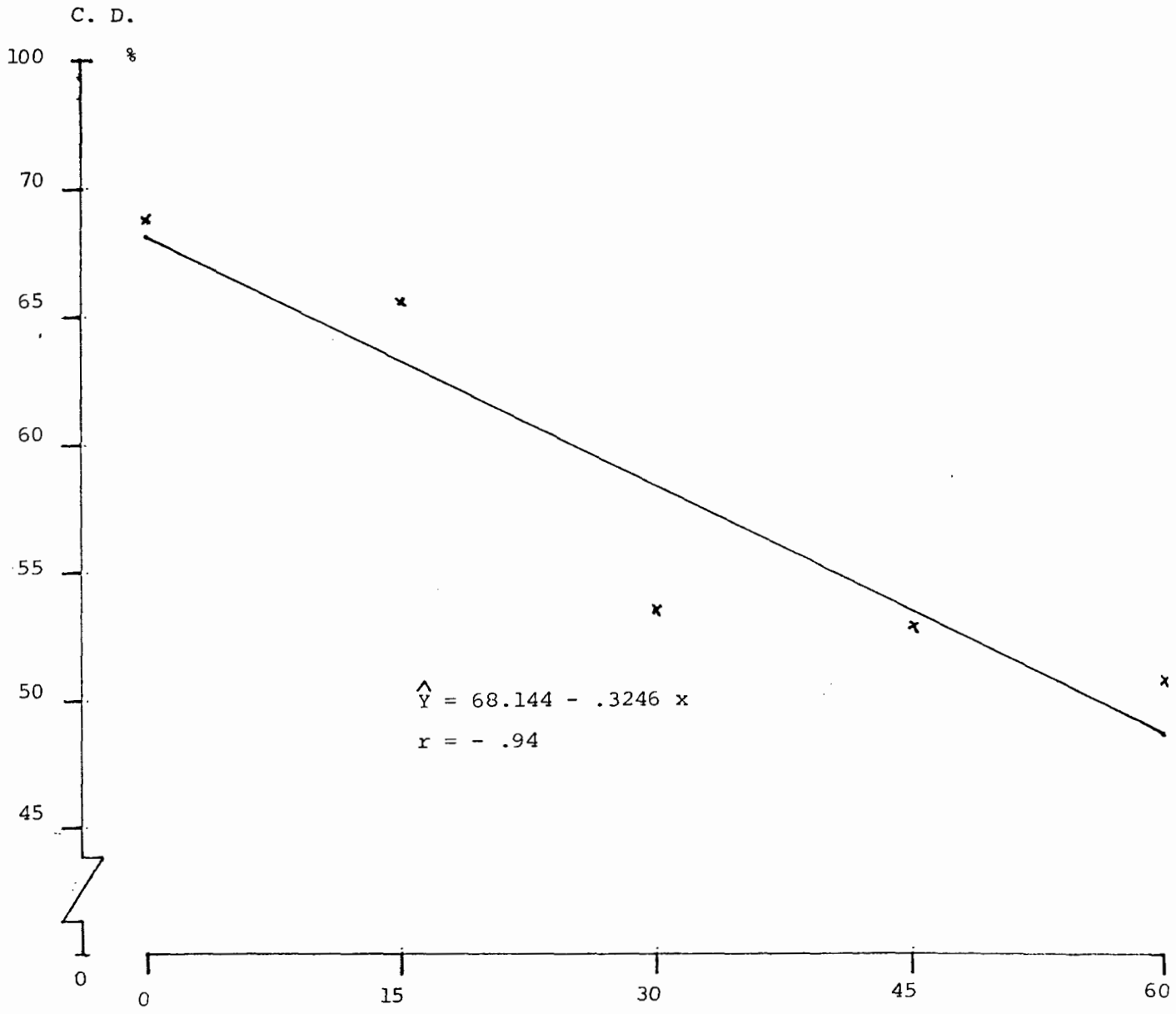
Gráfica # 1 Coeficientes de digestibilidad de la Materia Seca de las dietas experimentales.



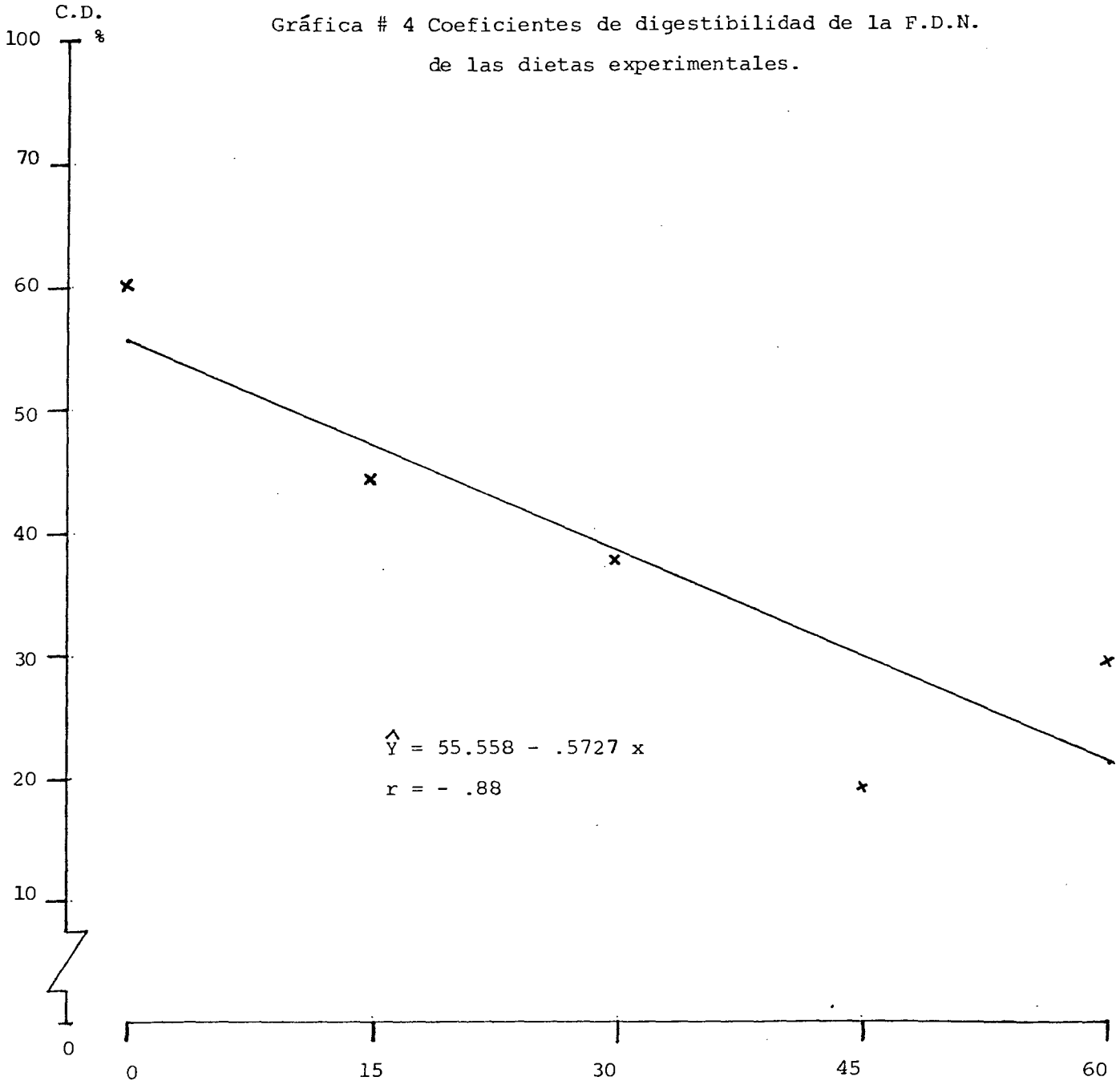
Gráfica # 2 Coeficientes de digestibilidad de la Materia Orgánica de las dietas experimentales.



Gráfica # 3 Coeficientes de digestibilidad de la Proteína Cruda de las dietas experimentales.



Gráfica # 4 Coeficientes de digestibilidad de la F.D.N. de las dietas experimentales.



D I S C U S I O N.

La digestibilidad de la Materia Seca (M.S.), y Materia Orgánica (M.O.) de las dietas con bagazo de chile tendió a elevarse al incrementar el nivel de inclusión (Gráfica # 1 y Gráfica # 2), esto pudo haberse debido a la posible presencia de nutrimentos altamente digestibles, presentes en el bagazo de chile, que al asociarse con los nutrimentos de la dieta aumentó la digestibilidad de (M.S.) y (M.O.), al ir incrementando el nivel de inclusión del bagazo de chile en dietas.

Por otro lado la digestibilidad de la Proteína Cruda (P.C.) tendió a descender a medida que aumentaba el nivel de inclusión (Gráfica # 3), esto debido tal vez a la presencia de proteína cruda de baja digestibilidad en el bagazo de chile. Por lo tanto pudiera considerarse a otros nutrimentos bajos en digestibilidad por lo que la pepsina no degradó este nutrimento en forma óptima.

La digestibilidad de la Fibra Detergente Neutra (F.D.N.), descendió en los diferentes niveles de inclusión (Gráfica # 4), esto tal vez se debió a la nula digestibilidad que presentó el nutrimento presente en la dieta, con bagazo de chile a la acción de la pepsina ácida al .02 %.

C O N C L U S I O N E S

1.- El bagazo de chile puede incluirse en las dietas para alimentación de los animales.

2.- El nivel de inclusión de 15% fué el que mostró el nivel más alto de digestibilidad de Proteína Cruda (P.C.) y Fibra - Detergente Neutra (F.D. N.) con pepsina al .02 %.

3.- Es necesario realizar más investigaciones para caracterizar completamente al ingrediente.

R E S U M E N.

El bagazo de chile morrón fué incluído a niveles de 0, 15, 30, 45,y 60% en dietas a base de Sorgo-Soya para integrar 5 tratamientos, el primero con 8 repeticiones y el resto con 9, distribuídos totalmente al azar, - para calcular por regresión la digestibilidad " in vitro " del bagazo - de chile a muestras de 1 g. por cada repetición, colocadas en tubos de vidrio se les adicionó solución de pepsina al .02 % y se incubaron durante 24 hs. a 39°C. en baño maría con agitación mecánica.

La digestibilidad calculada de las fracciones del bagazo de chile fueron 46.95 % para M.S. y 49.49 % de M.O. , 35.68 % para P.C. y -- 1.73 % de F.D.N.

Los resultados indican que el bagazo de chile puede incluirse en dietas- para animales como ingrediente proteico y que el nivel apropiado sería - alrededor del 15 %.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.- Aguilar M.A.; Chel G.L.;Castellanos R.A. (1982) Estudio Comparativo de Técnicas para determinar la Digestibilidad del alimento de rumiantes y monogástricos. Téc. Pec. Méx. 44; 27-32.

2.- González H. R. (1987) Digestibilidad " in vitro " con líquido ruminal y pepsina ácida del bagazo de chile. Tesis Licenciatura. F. M.V.Z. Universidad de Guadalajara.

3.- Johnston J.; Coon C.N. (1979) The use of varing levels of pepsin digestion studies with animal protein. Poul. Sci. 58; 1271-1273.

4.- Laboratorio de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara, Jal. Méx.(1987)

5.- Larsen P.E.; Jones M. (1973) A modified method for the in vitro - determination of dry matter and organic matter digestibility. Can. J. Anim. Sci. 53; 251.

6.- Rodríguez H. (1982) La técnica de bolsa in vivo en estudios de digestibilidad. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas 2; 24-27.

7.- Steel y Torrie. 1986 Bioestadísticas: Principios y procedimientos -- 2da. Edición. Ed. Mac. Graw Hill M. Págs. 132,148 y 167,171-

8.- Tejeda I. (1985) Digestibilidad de forrajes por el método de la bolsa de Nylon (in situ e in vitro) Manual de Laboratorio para análisis de ingredientes utilizados en la alimentación Animal. Primera reimpresión. Patronato de apoyo a la investigación y experimentación pecuaria en México. Capítulo 8, pág. 311-316.