

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



CUANTIFICACION DEL ALIMENTO DESPERDICIAO

POR EL POLLO DE ENGORDA

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A:**

JAIME GONZALEZ

**Asesores: MVZ. M. Sc. Carlos López Coello
MVZ. M. Sc. José Luis Laparra Vega**

MEXICO, D. F.

1983



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.

CONTENIDO.

	Pág.
I.- RESUMEN.	1
II.- INTRODUCCION.	2
III.- JUSTIFICACION, HIPOTESIS Y OBJETIVO.	3
IV.- ANTECEDENTES.	3
V.- MATERIAL Y METODOS.	4
VI.- RESULTADOS Y DISCUSION.	10
VII.- CONCLUSION.	13
VIII.- LITERATURA CITADA.	14

"CUANTIFICACION DEL ALIMENTO DESPERDICIAO POR EL POLLO DE ENGORDA"

GONZALEZ JAIME.

ASESORES: LOPEZ COELLO CARLOS. M.V.Z.

LAPARRA VEGA JOSE LUIS. M.V.Z.

I.- RESUMEN.

El presente trabajo se realizó en el Departamento de Producción Animal: Aves y en el Centro de Enseñanza Investigación y Extensión Avícola Cunícola y Bioterio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., con el objetivo de desarrollar una metodología para cuantificar el alimento desperdiciado presente en la cama, en una área de 1 m^2 abajo de los comederos, al final de un ciclo de producción de pollos de engorda de 9 semanas de edad.

La parvada experimental constó de 12,500 aves, alojadas en una caseta de $8 \times 160 \text{ m.}$, con 325 comederos manuales de tolva, la cama utilizada fué paja de trigo y el alimento consumido durante el ciclo de producción fué de 81 toneladas.

Se muestrearon al azar 25 comederos manuales de tolva y los resultados obtenidos indicaron que el desperdicio de alimento en 1 m^2 abajo de los comederos fué de 5.8 Kg/m^2 promedio, la desviación estandar de 3.6 Kg/m^2 , el rango de 1.6 Kg/m^2 a 18.5 Kg/m^2 y obteniendo un intervalo de confianza al 95 % para la media de 4.31 Kg/m^2 a 7.29 Kg/m^2 .

Utilizando el valor promedio de 5.8 Kg/m^2 , -- abajo de cada comedero, se calculó un desperdicio de 1.885 Ton. de alimento abajo de los comederos, lo que representó un costo de \$ 28, 275.00 (Octubre 1982) -- correspondiendo a \$ 2.27 / ave.

Abril 1983.

II.- INTRODUCCION.

Se ha observado en granjas de pollos de engorda, la presencia de alimento balanceado en el piso cerca de los comederos, mismo que no es cuantificado ni consumido por las aves y repercute directamente sobre la conversión alimenticia, aumentando los costos de producción. A pesar de que estas pérdidas pueden ser considerablemente costosas, pocos estudios se han realizado sobre el -- desperdicio de alimento.

Bushman, reportó que por bueno que sea el manejo, se desperdicia un mínimo de 2 a 3% de alimento,³ lo que representa entre 96 y 144 g de alimento por pollo -- con un costo de \$ 1.40 a \$ 2.16. Teniendo en cuenta que la tonelada de alimento en la actualidad (Octubre 1982), tiene un valor de \$ 15, 000.00, para cada engordador con una granja de 100,000 aves por ciclo de producción (engordadores que representan el 54.2% de la producción nacional)⁶, puede representar entre \$ 140,000.00 a \$ 216, 000.00 por parvada.

El desperdicio de alimento ocasiona una disminución en la productividad, ya que el alimento que cae -- a la cama no es consumido por las aves, aumentándose de esta forma la conversión alimenticia.

Dado que no es factible la determinación del -- desperdicio de alimento por un medio de un método directo, es necesario desarrollar uno que lo determine indirectamente, esto puede ser mediante la evaluación de la cantidad de sorgo presente en la cama abajo de los comederos, al utilizar al sorgo como rastreador (substancia recuperable incluida en una mezcla, usada a un porcentaje determinado) permite conocer la uniformidad de la --

distribución de los ingredientes y además correlacionar el rastreador con los ingredientes.⁵ Por tal motivo en el presente estudio el rastreador (sorgo) es muy importante es el indicador de la cantidad aproximada del desperdicio de alimento.

III.- JUSTIFICACION.

Debido a la escasez de materias primas para la elaboración de alimentos balanceados y a la poca investigación sobre las pérdidas económicas que ocasiona el desperdicio de alimento utilizando comederos manuales de --tolva, se propone un método para cuantificar el alimento desperdiciado por el pollo de engorda.

HIPOTESIS.

Se utilizará como rastreador un componente del alimento (sorgo) existente en la cama abajo de los comederos y será el estimador del alimento desperdiciado.

OBJETIVO.

El objetivo del presente estudio es diseñar -- una metodología para cuantificar la cantidad de alimento desperdiciado, presente en la cama abajo de los comederos al final de un ciclo de producción, utilizando un -- rastreador componente del alimento, en una granja avícola donde se usan comederos manuales de tolva en pollos -- de engorda.

IV.- ANTECEDENTES.

El estudio se llevó a cabo en el Departamento de Producción Animal: Aves , , ubicado en Ciudad Universitaria, D.F., y en el Centro de Enseñanza Investigación y Extensión Avícola, Cunícola y Bioterio., ambos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. El Centro de Enseñanza Investigación y Extensión Avícola, Cunícola y Bioterio se encuentra ubicado en Zapotitlan, - Delegación Tláhuac, perteneciente al D.F.

Esta situado a una altitud promedio de 2,250 m. Sobre el nivel del mar, entre los paralelos de $19^{\circ} 15'$ - de latitud norte y los meridianos $98^{\circ} 11'$ y $99^{\circ} 00'$ de - longitud oeste. Tiene clima templado-húmedo, la temperatura media es de 16°C , la máxima de 33°C y la mínima - de 7°C , siendo enero el mes más frío y mayo el mes más caliente. Los vientos dominantes durante la estación seca de invierno son los del noroeste y del noreste en la estación cálida-húmeda. la presipitación pluvial promedio anual es de 747 mm, hay 105 días despejados y de 139 a 179 días de lluvia al año, la estación seca va de noviembre a mayo.⁴

V.- MATERIAL Y METODOS.

Se utilizó una caseta del Centro de Enseñanza Investigación y Extensión Avícola, Cunícola y Bioterio, - de 8 x 160 m., destinada a la producción de pollos de -- engorda, equipada con 325 comederos manuales de tolva. La parvada fué de 12,500 aves, con una densidad de población de 9.77 aves/m^2 .

Al final de un ciclo de producción de pollos - de engorda se cuantifico el desperdicio de alimento, -- utilizando la siguiente metodología.

Se muestrearón al azar 25 comederos de tolva, delimitandose 1 m^2 abajo de cada comedero. Al comedero con su área respectiva se le denominó UNIDAD EXPERIMENTAL. (UE), la cual se dividió en 4 cuadrantes y de éstos se utilizó un cuadrante al azar. (Figura 1)., cada cuadrante se embolso e identifico y fué sometido a un proceso de secado al sol.

Posteriormente a cada uno de los cuadrantes se les realizó el método de cuarteo^{1,7} dos veces para obtener de esta forma una UNIDAD EXPERIMENTAL REDUCIDA. (UER).

Cada UER se tamizó con 2 cernidores diferentes, uno de ellos con 9 mm^2 y otro de 2.25 mm^2 de apertura, por lo tanto, al realizar el tamizado se colectaron 3 diferentes tamaños de partículas que se denominaron: Tamizado A (partículas finas), tamizado B (partículas medianas) y no tamizado (partículas gruesas).

Se utilizó el sorgo del alimento como rastreador, ya que conociendo su porcentaje dentro del alimento y aplicando algunos principios de granulometría de las materias primas² y utilizando un factor de corrección, se estimó la cantidad de alimento que se desperdició por comedero, caseta y ciclo de producción.

Como se mencionó anteriormente, del tamizado se obtuvieron 3 tipos de partículas de cada UER; para continuar la técnica se utilizó el tamizado B, ya que es la porción donde se distinguió y separo más rápidamente el sorgo de los demás componentes de la muestra. Las muestras del tamizado B, se homogeneizaron y tomaron de cada muestra, 3 submuestras de 1 g. Cada submuestra se colocó en en una caja de petri y se procedio a separar con un estilete el sorgo de los demás elementos, con ayuda de un estereoscópio, despues se pesó el sorgo de cada --

submuestra en la balanza análitica y se obtuvo el promedio de éstas 3 submuestras.

Debido a que el sorgo del alimento se muele, - no todo lo que se recupera en la muestra del tamizado B representa al sorgo total, por lo tanto se obtuvo un factor de corrección, éste se encontró pesando en una balanza 3 muestras de 1 Kg de sorgo molido, el cual fué idéntico al sorgo que se utilizó en el alimento balanceado - que se consumio durante el ciclo de producción. Se tamizaron las tres muestras por separado con los tamices descritos anteriormente, pesandose las porciones tamizadas de cada muestra en la balanza y se obtuvo el promedio -- del porcentaje de las porciones que quedaron en cada tamiz. (Diagrama 1),

Para extraer el sorgo de las muestras de cama no tamizadas, se mezclaron todas y se les realizó el método de cuarteo^{1,7} hasta obtener una muestra de aproximadamente 70 g., la cual se desmoronó manualmente y se tamizó con los tamices descritos anteriormente, posteriormente el sorgo del tamizado B, fué separado y pesado en la balanza análitica, la cantidad obtenida se tomo como un FACTOR CONSTANTE que se sumo al sorgo localizado en el tamizado B de cada EU.

Se calculó la cantidad de sorgo por cada UE y como se conocia al porcentaje de sorgo en el alimento balanceado, se calculó por medio de una relación directa la cantidad aproximada de alimento existente, en 1 m² -- abajo de cada comedero.

A continuación se describe la fórmula con la cual se determinó la cantidad aproximada de alimento, -- que se encontró en 1 m²., de piso abajo de cada comedero.

FORMULA.

$$CAP = \frac{\left(\left(\frac{SB + SNT}{FCB} \right) \cdot M1 \right) \cdot (M2)}{S}$$

Donde:

CAP = Cantidad aproximada de alimento balanceado en 1 m² de piso abajo de un comedero.

SB* = Cantidad de sorgo presente en la muestra de cama, retenido en el tamizado B.

SNT** = Cantidad de sorgo correspondiente al tamizado B, atrapado en la cama y recuperado en la muestra no tamizada.

FCB = Factor de corrección que corresponde al porcentaje de la muestra de sorgo del tamizado B, cuando se tamizó sorgo, idéntico al utilizado en el alimento balanceado consumido por las aves durante el ciclo de producción.

M1 = Cantidad de muestra final obtenida por cuarteo. - (UER).

M2 = Cantidad de muestra de cama en 1 cuadrante multiplicado por 4.

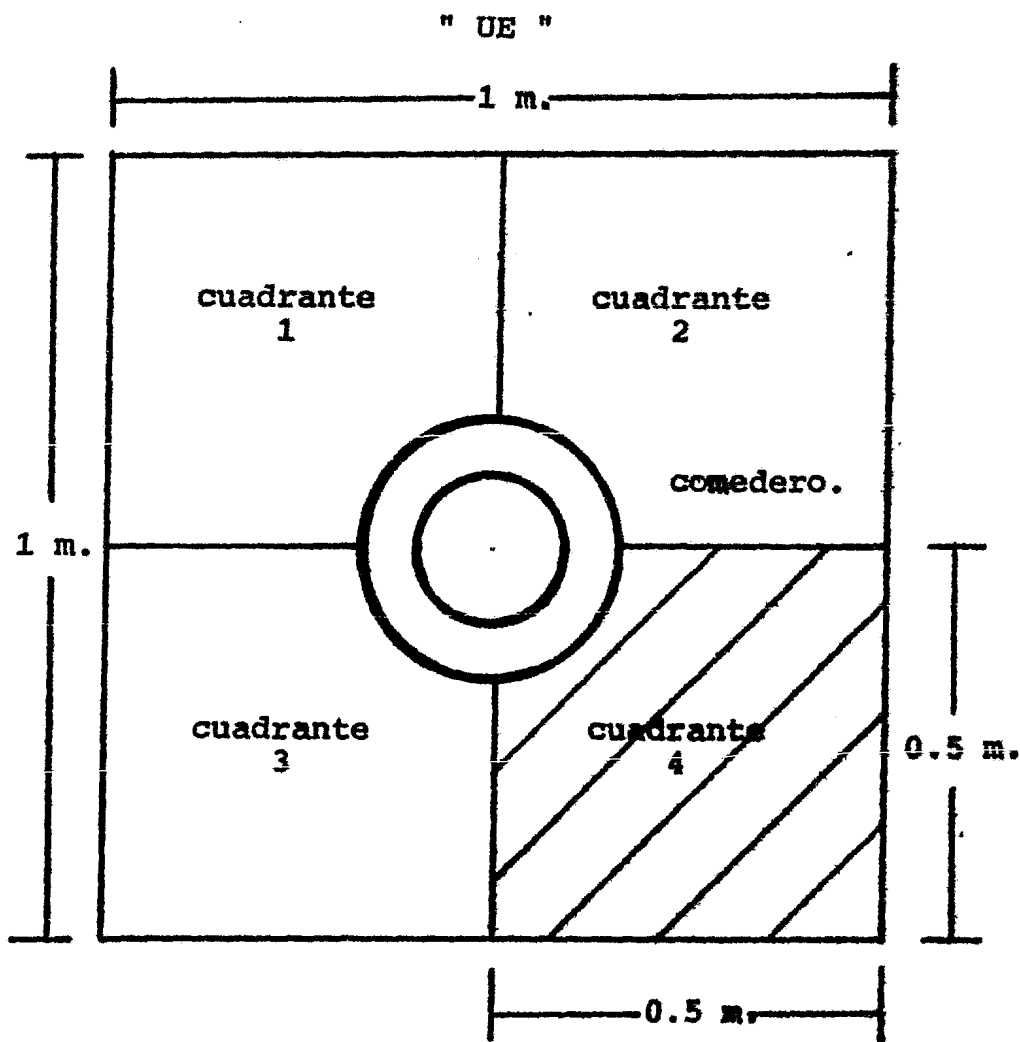
S = Porcentaje de sorgo en el alimento balanceado --- (%/100).

* Se obtiene al multiplicar la cantidad promedio de sorgo de las 3 submuestras de 1 g de cama por la cantidad de la muestra total de cama retenida en el tamizado B.

** Se obtiene al multiplicar el FACTOR CONSTANTE por la -- cantidad de muestra de cama no tamizada, específica de cada UNIDAD EXPERIMENTAL.

Figura 1.

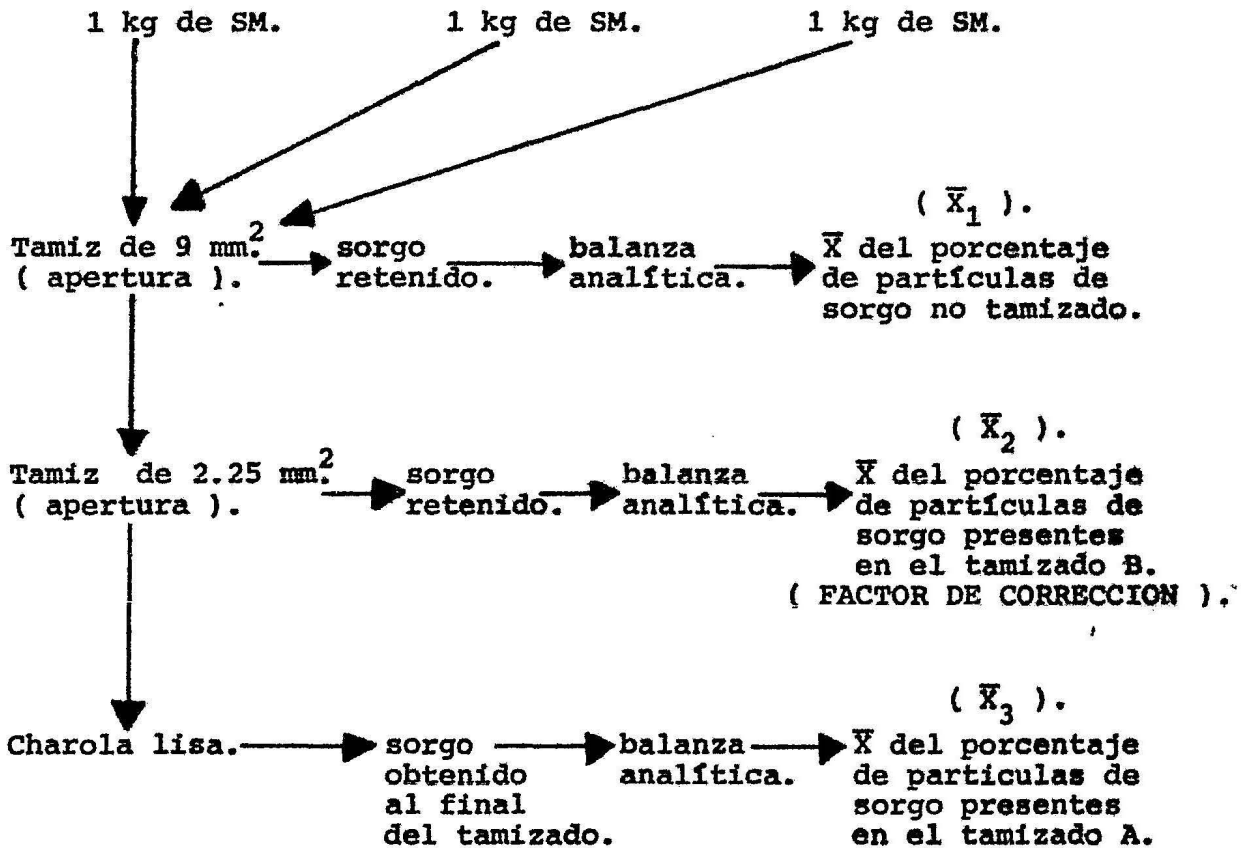
Comedero manual de tolva observado desde la parte superior, demostrando el área limitada de 1 m^2 . abajo de un comedero y denominada UNIDAD EXPERIMENTAL. (UE).



Escala 1:100.

DIAGRAMA 1 .

Diagrama de flujo que muestra la forma como se obtuvo el FACTOR DE CORRECCION del SORGO MOLIDO. (SM).



$$\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \bar{X}_3 = 100\%.$$

VI.- RESULTADOS Y DISCUSION.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las 25 UNIDADES EXPERIMENTALES, (Cuadro 1) que fueron muestreadas al azar, se observa que el desperdicio calculado de alimento en las muestras de 1 m^2 abajo de cada comedero fué de 5.8 Kg/m^2 promedio, con una desviación estandar de 3.6 Kg/m^2 , un rango de 1.6 Kg/m^2 a 18.5 Kg/m^2 y un intervalo de confianza al 95% para la media de 4.31 Kg/m^2 a 7.29 Kg/m^2 .

Utilizando el valor de 5.8 Kg/m^2 promedio, abajo de cada comedero, el total de alimento desperdiciado abajo de los comederos fué de 1.885 Ton. de alimento lo que represento un costo de \$ 28,275.00 en octubre de 1982 correspondiendo a \$ 2.26 / ave.

El consumo total de alimento durante el ciclo de producción fué de 81 Ton. y el desperdicio de 1.885 Ton., representando el 2.33%, de acuerdo a lo reportado por Bushman,³ donde indica pérdidas normales del 2 al 3%, podríamos considerar, los valores obtenidos adescuados.

CUADRO 1.

Valores encontrados en los comederos de tolva muestreados al azar en el Centro de Enseñanza Investigación y Difusión Avícola, Cunfícola y Bioterio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	VII	VIII	IX
1	3.35	482	299	98	85	0.2842	0.3699	0.3422	0.3321	4.100
2	3.100	424	254	68	102	0.3109	0.4225	0.4598	0.3977	3.598
3	6.40	858	437	159	262	0.2796	0.3494	0.2545	0.2945	6.415
4	4.40	507	158	87	262	0.4214	0.1929	0.1553	0.2565	3.619
5	6.35	719	374	147	198	0.5043	0.5235	0.2083	0.4120	9.719
6	7.90	1076	523	221	332	0.6224	0.6495	0.6116	0.6278	18.453
7	5.25	590	159	86	345	0.3787	0.3441	0.4382	0.3870	5.511
8	6.00	804	288	122	394	0.4673	0.3114	0.4098	0.3961	6.661
9	3.40	343	51	46	246	0.2091	0.1960	0.1137	0.1729	1.565
10	4.05	498	215	112	171	0.5109	0.5266	0.5816	0.5397	8.916
11	2.95	350	178	87	85	0.4788	0.5125	0.4387	0.4766	6.323
12	4.45	486	183	84	219	0.4318	0.3365	0.2429	0.3370	4.779
13	3.45	444	131	79	234	0.2920	0.3355	0.3002	0.3092	3.520
14	4.40	626	327	130	169	0.3554	0.5051	0.4693	0.4432	7.348
15	4.30	576	283	127	166	0.2112	0.1453	0.1260	0.1608	2.816
16	3.45	465	198	89	178	0.2440	0.2547	0.2901	0.2329	2.040
17	5.25	651	248	123	280	0.4555	0.5621	0.4519	0.4098	6.863
18	4.50	488	124	60	304	0.1969	0.2507	0.1826	0.2100	2.255
19	3.10	368	133	66	169	0.3171	0.2887	0.4168	0.3408	3.488
20	4.40	530	286	98	146	0.3156	0.2942	0.3113	0.3070	4.559
21	3.75	493	242	79	172	0.3821	0.3816	0.3808	0.3815	4.197
22	2.90	356	55	47	254	0.2908	0.2388	0.2001	0.2299	1.707
23	7.60	955	302	197	456	0.3852	0.3152	0.3794	0.3599	10.358
24	5.75	879	350	150	379	0.4349	0.4550	0.5310	0.4736	8.502
25	5.25	661	277	110	274	0.3843	0.3809	0.2873	0.3508	5.636

I.- Número de muestra.

II.- I Cuadrante. (Kg).

III.- Unidad experimental reducida (g).

IV.- Tamizado A (g).

V.- Tamizado B (g).

VI.- No tamizado (g).

VII.- Sango presente en 1 g de tamizado B (g).

VIII.- Promedio del sango de las submuestras (1, 2, 3.) presentes en el tamizado B (g).

IX.- Cantidad de alimento almacenado de 1 m², debajo de cada comedero, calculado en base a la fórmula. (Kg).

A continuación se presenta un ejemplo del cálculo aproximado del alimento desperdiciado en 1 m² abajo de un comedero utilizando la fórmula antes mencionada.

EJEMPLO:

$$\text{Fórmula: CAP} = \frac{\left(\frac{SB^* + SNT^{**}}{FCB^{***}} \div M1 \right)}{S^{****}} (M2)$$

$$\text{CAP} = \frac{\left(\frac{32.54 + 0.29}{0.42} \right) \div 482}{0.53} (13.4)$$

$$\text{CAP} = \frac{\left(\frac{32.83}{0.42} \right) \div 482}{0.53} (13.4)$$

$$\text{CAP} = \frac{(78.16) \div 482}{0.53} (13.4)$$

$$\text{CAP} = \frac{(0.1621) (13.4)}{0.53}$$

$$\text{CAP} = \frac{2.17}{0.53}$$

$$\text{CAP} = 4.100 \text{ Kg.}$$

- * Se obtiene al multiplicar los valores de la columna V con la columna VIII. (Cuadro 1).
- ** Se obtiene al multiplicar el valor de la columna - VI con el Factor Constante de sorgo de las muestras de cama no tamizadas, cuyo valor fué de 0.003421 g.
- *** Es el Factor de Corrección del sorgo molido (SM), para el tamizado B, cuyo valor es de 42%.
- **** Es el porcentaje de sorgo en el alimento balanceado, utilizado en el ciclo de producción, dicho valor es de 53%.

VII.- CONCLUSION.

De acuerdo a la metodología desarrollada y a los resultados obtenidos, el sorgo del alimento balanceado se puede usar como rastreador para determinar aproximadamente el alimento desperdiciado, presente en la cama abajo de los comederos al final de un ciclo de producción, en granjas avícolas donde utilicen comederos de tolva para pollos de engorda.

Dado que es el primer trabajo realizado con esta metodología se sugiere realizar estudios para complementar la técnica descrita y poder aplicarla y compararla con otros sistemas de producción.

VIII.- LITERATURA CITADA.

- 1.- Aguirre, C.: Memorias del curso de actualización - sobre análisis de ingredientes utilizados en alimentación animal, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, México, D.F., 1979.
- 2.- American Association Feed Microscopists.: Manual - of feed microscopists. Mechanicsburg, PA. U.S.A., - 1978.
- 3.- Bushman, H. D.: ¿ Cuanto le esta costando el desperdicio de alimento ?, Asociación Americana de Soya, México, D.F., 1978.
- 4.- Enciclopedia de México. 3er. ed. Impresora y Editora Mexicana. S.A. de C.V., México, 1978.
- 5.- Laparra, V., J. L.: Evaluación comparativa de microarrastreadores y método análítico para la demostración del control de calidad en mezclas alimenticias, Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.
- 6.- Paredes, F.: Composición de la Avicultura Mexicana. Memorias del VI Ciclo Internacional de Conferencias sobre Avicultura, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, México, D.F., 1982.
- 7.- Sosa, P. E.: Manual de procedimientos analíticos - para alimentos de consumo animal. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Edo. de México., 1981.