

664.76028
R.741



BIBLIOTECA

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

ESCUELA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

ALUMNO: JULIO A. LROJAS ZAMBRANO

INDUSTRIAS:

MOLINOS CHAMPION S.A.

NUTRIL S.A. BALANCEADOS

FECHA DE REALIZACION:

2 DE ABRIL - 8 DE OCTUBRE DE 1986

GUAYAQUIL - ECUADOR



BIBLIOTECA



BIBLIOTECA

6/3/03
Rony Shui 99

Guayaquil, Octubre 13 de 1.986

Sr. Ing.

Luis Miranda S.


DIRECTOR GENERAL DE LA ESCUELA DE
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.
Ciudad.

De mis consideraciones:

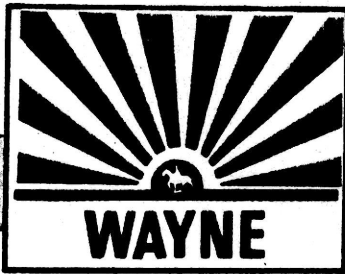
Ante su despacho presento el Informe de las Prácticas Profesionales, realizadas en las Empresas MOLINOS CHAMPION S.A., y NUTRIL S.A. BALANCEADOS, cumpliendo con el requisito previo a la obtención del Título como TECNÓLOGO EN ALIMENTOS.

Esperando cumplir con lo pedido dejo a su disposición el presente trabajo.

Atentamente,


Julio A. Rojas Zambrano





MOLINOS CHAMPION S.A.

C E R T I F I C A D O

Certifico que el señor Julio Rojas Zambrano ha realizado prácticas sobre Control de Calidad en Alimentos Balanceados satisfactoriamente desde el 2 de Abril de 1986 al 31 de Julio de 1986.

El señor Rojas puede dar al presente certificado el uso que a bien tuviere.

Guayaquil, Julio 31 de 1986

cc: Lab.

Blanca Nuñez

Dra. Blanca Nuñez

Jefe de Control de Calidad



BIBLIOTECA



Km. 6 1/2 vía a Daule
Teléfono: 351300 PBX - Casilla 3228
Telex 3214 OLJACE ED
Guayaquil - Ecuador

Guayaquil, 13 de Octubre de 1986

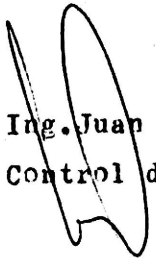
Ing. Luis Miranda Sánchez.
Director
Escuela de Tecnología de Alimentos.
ESPOL
Ciudad

De mis consideraciones:

Por medio de la presente certifico que el Sr. Julio Rojas Zambrano realizó sus prácticas en el Laboratorio de Nutril S.A. desde el 4 de Agosto de 1986 hasta el 8 de Octubre del presente año.

Sin otro particular quedo de Usted.

Atte.


Ing. Juan Ormaza.
Control de Calidad y Desarrollo.



BIBLIOTECA

Agradezco a mi profesora-guía
Dra. Gloria Bajaña, a las em
presas MOLINOS CHAMPION S.A.
y NUTRIL S.A. BALANCEADOS por
la ayuda prestada para la cul
minación del presente informe.

Este trabajo lo dedico,
humildemente, a mis que
ridos padres.

I N D I C E

	Pag.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA	4
Procedimiento de Muestreo	8
Laboratorio de Piensos Compuestos	10
Determinación de Humedad (mét. de la Estufa)	13
Determinación de Humedad (en granos)	15
Determinación de Proteínas Brutas (Mét. Kjeldahl)	17
Determinación de Proteínas (Espectrofotometría)	19
Determinación del Extracto Etéreo (Mét. Soxlet)	24
Determinación de Fibra Cruda (Digestor de Fibra)	26
Determinación de Cenizas (Mét. de Incineración)	29
Determinación de Acidez (en cereales y harina)	31
Determinación de Acidez (en grasa)	33
Determinación de Gosipol Libre (Mét. AOCS)	35
Determinación de Sal (Mét. Potenciométrico)	38
Determinación de Sal (Por Valoración)	40
Determinación de Calcio en Alimentos	42
Determinación de Calcio (Alto % de Calcio)	45
Determinación de Calcio en Caliza	46
Determinación de Fósforo (Micro-método)	47
ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	50
Mercado	51
Tamaño	53
Aspecto Financiero	54
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFIA	63
ANEXOS	64



R E S U M E N

El presente trabajo se refiere a las prácticas profesionales realizadas durante seis meses, cumpliendo la función de ayudante de laboratorio en el departamento de Control de Calidad.

Estas experiencias se cumplieron en dos empresas dedicadas a la elaboración de alimentos balanceados para animales. La primera etapa se llevo a cabo en MOLINOS CHAMPION S.A., empresa localizada en el km. 7.7 vía a Daule. La segunda etapa se concluyó en Nutril S.A. BALANCEADOS, fábrica ubicada en el km. 6.5 vía a Daule.

En ambas empresas, mi función fue la de realizar análisis rutinarios que se hacen tanto en la materia prima como en el producto elaborado.

Debido a la similitud de las técnicas seguidas por ambos laboratorios e incluso en la marca de los equipos utilizados, se ha creído conveniente agruparlas dentro de un mismo capítulo.

A más de la tecnología desarrollada, se hace una breve descripción del mercado, tamaño y financiamiento del laboratorio; incluyendo algunos anexos que facilitarán la comprensión del presente trabajo.



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

En nuestro país la elaboración de alimentos balanceados es relativamente reciente, hace aproximadamente tres décadas, sin embargo su desarrollo se ha producido de una manera acelerada. En la actualidad existen mas de 40 empresas dedicadas a esta labor, lo que ha repercutido en una mejor calidad de los productos.

El nacimiento de este tipo de industria ha traído gran beneficio al país. Pues no solo dá trabajo al personal con que cuenta, sino que se relaciona directamente con el sector agropecuario, pesquero, e incluso industrial al aprovechar subproductos elaborados.

Ahora bien, un alimento balanceado es una mezcla de diferentes ingredientes alimenticios de origen animal, vegetal, mineral y químicos calculados en determinadas proporciones y técnicamente procesados.

Los productos empleados para la elaboración de alimentos se seleccionan en base a sus propiedades nutricionales palatabilidad, digestibilidad y otras características que permitan estimular el desarrollo acelerado y ciertas funciones biológicas.

En el procesamiento del alimento balanceado se incluye fuentes de proteínas vegetales, animales, cereales, subproductos de cereales, macrominerales (calcio, fósforo, cloruro de sodio), minerales traza (zinc, manganeso, hierro, cobre, cobalto, yodo, selenio), vitaminas liposolu -

bles, vitaminas del complejo B (tiamina riboflavina, ácido fólico, colina, etc.), antihongos, antioxidantes, pigmentadores y otros aditivos especiales.

Las funciones más importantes del alimento balanceado son: mayor concentración de nutrientes (90% de materia seca), equilibrio nutricional (está dado en base a la relación con su edad o peso vivo), mejor digestibilidad y, otros efectos adicionales e indirectos (la inclusión de vitaminas y otros aditivos químicos aceleran las funciones fisiológicas deseadas en el animal).



BIBLIOTECA

DETALLE DE LA

TECNOLOGIA DESARROLLADA



El inicio de mis prácticas profesionales se llevaron a cabo en el área de control de calidad de MOLINOS CHAMPION S.A. Debido al previo conocimiento que poseía sobre la mencionada fábrica (adquirido durante las Prácticas Industriales II), se me asignó realizar análisis de las materias primas y de los alimentos balanceados.

Los análisis que yo realicé fueron determinaciones de: proteína, grasas, cenizas, humedad, fibras, sal, calcio y fósforo. La culminación de estas tareas dependían del criterio de mi Superior.

Así, en algunas ocasiones sólo me dedicaba a la determinación de proteínas por el método Kjeldahl y al análisis de sal por el método potenciométrico.

En circunstancias en que llegaba abundante maíz a la fábrica; mi papel consistía en determinar la humedad del grano y a moler las muestras que se iban a analizar. Era importante encontrar la humedad, porque al proveedor se le cancelaba el valor del maíz de acuerdo a este contenido.

Otras veces mi función era la de hacer determinaciones de calcio y fósforo. O en su defecto me encargaba del análisis de fibras y grasas.

Casi al final de mi estadía ayudé en la técnica de proteínas por espectrofotometría.

Los análisis que realicé con más frecuencia fueron los de: proteína, humedad, sal y grasa en su respectivo orden. Ocasionalmente hacía determinaciones de fibra, calcio y fósfo-

ro. Debo aclarar que el análisis de cenizas sólo se lo realizaba como un paso previo a la determinación de calcio y fósforo.

Las técnicas de proteína, humedad, sal y grasa se cumplían diariamente en casi todos los alimentos balanceados. (Ver anexo 7). En cuanto a las materias primas, cada inicio de mes se realizaban todas las determinaciones próximas y las de calcio y fósforo sobre cada una de aquellas.

Una vez finalizado cada análisis, procedía a reportar los resultados en un borrador que era controlado por la directora del laboratorio. Este borrador era diferente para materia prima y alimento balanceado.

El de materia prima tenía un registro con el nombre del ingrediente, proveedor, fecha de ingreso y de análisis. El del producto elaborado constaba con el nombre del alimento, fecha de producción y de análisis, y el turno en que fue procesado.

Es importante mencionar que este laboratorio recibe muestras estándares desde los Estados Unidos que deben ser analizadas para llevar un control de su trabajo.

La otra parte de mis prácticas profesionales, las concluí en el laboratorio de NUTRIL S.A. BALANCEADOS. Debo indicar que en este lugar, mi labor fue bastante reducida comparada con el trabajo que cumplí anteriormente. El número de muestras y los análisis que se hacían sobre cada una de ellas eran relativamente pocos.

Las pruebas que con mayor frecuencia se hacían, eran las de proteínas, humedad, grasas, cenizas, fibras y acidez en su

respectivo orden. Ocasionalmente los análisis de calcio y sal, y raras veces las pruebas de gossipol libre y fósforo.

Debido a que el personal encargado de estos menesteres no requería de mucha ayuda, por las razones arriba expuestas, sólo intervine directamente en las técnicas de proteínas, grasas, acidez y fibras. En el resto de los análisis sólo pude actuar parcialmente.

Dos de estas determinaciones eran muy específicas. Así; - la prueba de acidez en grasa sólo se hacía sobre el germen y - la de gossipol libre sobre la pasta de algodón.

Ahora bien, a continuación paso a describir el procedimiento de muestreo realizado en MOLINOS CHAMPION S.A., puesto que tuve la oportunidad de observarlo.

Acto seguido, indico las pruebas generales que se deben hacer en un laboratorio de piensos compuestos. Finalmente hago una descripción de los métodos de análisis empleados en los laboratorios de MOLINOS CHAMPION S.A. y de NUTRIL S.A. BALANCEADOS que pude realizarlos total o parcialmente.



BIBLIOTECA

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

Las muestras son tomadas usando un tubo calador, provisto de un compartimiento para el sondeo de granos de 63" de longitud y 1 3/8" de diámetro.

La toma de muestra se realiza insertando el tubo verticalmente dentro del cargamento del carro en 5 diferentes lugares, 2 sondeos son combinados y se forma un solo compuesto que va a constituir la muestra oficial.

Para determinar la humedad es necesario tomar dos muestras: la una a la entrada del carro a la planta y la otra en la descarga para que sea una muestra representativa.

Cuando se trata de materias primas al granel (maíz principalmente) antes de pasar al silo generalmente pasan por el secador, en este lugar se toman dos muestras: la una a la entrada y la otra a la salida del secador.

Así también se toman muestras de la materia prima a la salida del silo para ir al proceso de producción.

En lo que respecta a otras materias primas que vienen en sacos (harina generalmente) se estiban en la bodega en sitios previamente asignados por el jefe de bodega. El muestreo se realiza en sacos tomados al azar con el tubo calador, tratando de que sea una muestra representativa.

En lo concerniente a la toma de muestras del procesamiento del alimento balanceado, solo se toma la muestra en

el producto terminado.

Se cuenta con un mezclador de 2 toneladas y se empaca - en sacos de 40 kg., de tal manera que se dispone de 50 sacos para la toma de muestra.

LABORATORIO DE PIENSOS COMPUESTOS

BIBLIOTECA

Pruebas requeridas para todos los Materiales.

Con excepción de ciertos materiales tales como mezclas de vitaminas y minerales, todos los materiales deben ser analizados física y químicamente para determinar sus buenas condiciones y composición química precisa. Por consiguiente es usual llevar a cabo el análisis inmediato del alimento, este análisis nos determina por ejemplo el uso de un alimento en particular (si tiene excesiva fibra limita su uso, etc.).

Pruebas adicionales deben ser llevadas a cabo en ciertos materiales que contengan un alto porcentaje de cenizas, la determinación de cenizas insolubles en ácido es una buena guía para conocer la cantidad de arena. También es necesario la determinación del contenido de ácidos grasos libres en las grasas y aceite, ya que podría afectar la palatabilidad (rancidez).

Pruebas para la Calidad de la Proteína.

En la formulación de raciones es necesario considerar los niveles de aminoácidos esenciales así como también el nivel de proteínas.

Debido a que la determinación de aminoácidos es un proceso largo y complejo, y puesto que las materias primas en la alimentación de los animales no varía muy ampliamente, se trabaja con tablas que dan las composiciones de a.a. y otros nutrientes en la formulación.

Pero existe una vital excepción que es la lisina, puesto que puede ocurrir daños en la proteína durante el proceso

o el almacenaje y dar lugar a una cantidad alta de lisina no disponible. Por ello la determinación de lisina "disponible" debe ser llevada regularmente en alimentos concentrados proteicos.

Sustancias Tóxicas.

Algunas materias primas del balanceado contienen sustancias tóxicas endógenas las cuales pueden causar en bajas concentraciones efectos adversos en la conversión del alimento, palatabilidad y aceptación; y a altas concentraciones puede ocasionar la muerte de los animales. Estas toxinas endógenas incluyen al gossypol en la semilla de algodón y glucósidos cianógenos (liberan ácido cianhídrico) en la linasa y yuca. Muchas de estas toxinas pueden ser eliminadas durante el procesamiento (extracción del aceite para obtener torta de algodón o linasa, o secado de la yuca).

La semilla de soya no tratada eficientemente contiene el inhibidor de la tripsina que causa un efecto adverso a la conversión del alimento. Es necesario la determinación de "actividad ureasa" para conocer si el tratamiento térmico y la inactivación del inhibidor han sido bien llevados.

La aflatoxina, producida por el moho *Aspergillus Flavours* necesita ser considerado. La aflatoxina se encuentra particularmente en la torta de maní, torta de palma, torta de coco y el maíz que no han sido debidamente secados después de la cosecha. Debería determinarse la evidencia o no de aflatoxinas en estos alimentos.

Determinación de Sal.

Este método es uno de los más comunes y más prácticos para

la evaluación del mezclado, ya que la sal es un ingrediente que está presente en la mayoría de los alimentos balanceados para animales y en cantidades de alrededor del 0.5%. Los análisis recomendables son los descritos en la AOAC, método de titulación y método potenciométrico.

Minerales y Melaza.

Los minerales presentes en las mezclas vitamínico-mineral si son suministrados por una casa de confianza, no deberían ser chequeados. Otras fuentes de minerales como la harina de huevos, harina de carne y huesos, conchilla, caliza molida, fosfato, que son necesarios para las raciones de los animales ; deberían ser analizados en cuanto a su contenido de calcio y de fósforo.

En lo que respecta a la melaza es necesario la determinación del contenido total de azúcar (no menos del 46% de azúcar total como azúcar invertida). Las melazas contienen altas cantidades de potasio, y éste requiere ser chequeado de vez en cuando.

Vitaminas.

Las premezclas vitamínicas si proceden de una casa de prestigio, no es necesario que se chequee la composición de éstas. Los residuos de molinería como el salvado de trigo y harina de hojas constituyen las fuentes naturales de vitaminas, además esta última actúa como fuente de materia colorante para los huevos y piel de los pollos.

Es importante chequear el contenido de carotenos en las harinas de hojas, ya que su calidad puede ser muy variable.

DETERMINACION DE HUMEDAD

(METODO DE LA ESTUFA)

FUNDAMENTO:

Humedad es la pérdida de peso que sufre la muestra al someterla a temperatura de 130°C por un tiempo determinado, hasta peso constante.

EQUIPOS Y MATERIALES:

- 1.- Balanza analítica
- 2.- Estufa
- 3.- Desecador
- 4.- Molino
- 5.- Material: cápsula de aluminio, pinza.

PROCEDIMIENTO:

Pesar de 2-5 g. de muestra (previamente molida). Transferir a cápsula de aluminio con tapa (previamente secada y pesada). Llevar a estufa a 130°C por 2 horas (destapada). Tapar cápsula y llevar al desecador por 30 minutos. Pesar en balanza analítica.

CALCULOS:

$$\%H = \frac{(P_{\text{muestra}} + P_{\text{caps}}) - (P_{\text{muestra deshid}} + P_{\text{caps}})}{p.m.} \times 100$$

EJEMPLO:

MUESTRA: Alimento para reproductora pesada.

$$\%H = \frac{(P_{\text{muestra}} + P_{\text{cáp}}) - (P_{\text{m. deshis}} + P_{\text{cáp}})}{p.m.} \times 100$$

$$\%H = \frac{(13.8656) - (13.6480)}{2} \times 100$$

$$\%H = 10.88\%$$

MUESTRA Alimento para camarón iniciador.

$$\%H = \frac{(13.8387) - (13.6333)}{2} \times 100$$

$$\%H = 10.27\%$$

DETERMINACION DE HUMEDAD

(EN GRANOS)

FUNDAMENTO:

El contenido de humedad es mostrado en términos de una escala, la que por medio de una carta de calibración es correlacionada con el contenido de humedad de una sustancia de análisis, así también determinada por métodos analíticos standards.

EQUIPOS Y MATERIALES:

Medidor de humedad, modelo MOTOMCO 919.
Balanza de torsión.

PROCEDIMIENTO DE OPERACION:a) CALIBRACION:

- 1.- Coloque la celda de análisis (B) en el medidor.
- 2.- Suba el interruptor (E) a posición ON.
- 3.- Gire el botón de Función (D) a CAL (posición de calibración).
- 4.- Gire el botón (H) hasta que la lectura (G) de 53, indicada por una flecha roja (El 53 sólo es valedero para el ejemplo pero puede ser 33,63 ó 73 según la carta de calibración).
- 5.- Gire el botón (C) hasta que la aguja (F) llegue a la posición más baja de la escala.

b) DETERMINACION DE HUMEDAD:

- 6.- Gire el botón de Función (D) a OP (posición

de operación).

- 7.- Pese en una balanza de torsión la cantidad indicada en la carta de calibración y coloque la muestra pesada en el mecanismo de descarga (A) Introduzca el termómetro sin que esté en contacto con el metal de la celda.
- 8.- Anote la temperatura cuando se haya estabilizado.
- 9.- Saque el termómetro, acople la celda de descarga con la muestra encima de la celda de análisis, empuje el botón de descarga.
- 10.- Retire la celda de descarga e invierta y estará listo para la próxima muestra.
- 11.- Gire el botón (H) y observe la flecha (F) hasta que otra vez esté en la posición mas baja de la escala.
- 12.- Note que la lectura (G) está directamente sobre la línea de la escala.
- 13.- Compare esta lectura dada en el aparato con la carta de calibración y lea el % de la humedad, haciendo la corrección por temperatura para obtener la humedad correcta. (ver anexos 2 y 3).

DETERMINACION DE PROTEINAS BRUTAS

(METODO KJELDAHL)

FUNDAMENTO:

Se basa en la conversión del N-orgánico en N-inorgánico. El sulfato de amonio formado durante la digestión, se diluye y se vuelve alcalino al agregarle hidróxido de sodio. El amoníaco que queda en libertad se destila y es recibido en una cantidad conocida de solución de ácido sulfúrico y se determina por titulación.

REACTIVOS:

- a) H_2SO_4 concentrado y 0.1N aprox. (Ver anexo 1).
- b) NaOH al 45.4% y 0.1N aprox. (Ver anexo 1).
- c) Sulfato de sodio + Sulfato de Cobre.
- d) Indicador rojo de metilo.

EQUIPOS Y MATERIALES:

Balanza.

Aparato de digestión Kjeldahl.

Agitador magnético.

Material: balón Kjeldahl, buretas, fiolas.

PROCEDIMIENTO:

En un balón de 600-800 ml. colocar 0.5-1g. de muestra (previamente molida). Añadir sulfato de sodio 10-18g. y sulfato de cobre 1g. Agregar 25 ml. de H_2SO_4 conc. Digerir por espacio de 1-2 horas aprox. (coloración verde clara). Dejar enfriar. Agregar lentamente 250 ml. de agua. Añadir 3 perlas de vidrio. Y 70-80 ml. de soda Kjeldahl (NaOH al 45.4%).

Destilar por $\frac{1}{2}$ hora (recoger como mínimo 150 ml. de destilado). Recibir el destilado en una fiola que contiene H_2SO_4 N/10 (el vol. de ácido depende del alimento o m.p. analizada). Añadir 4 gotas de indicador rojo de metilo. Titular con NaOH N/10.

CALCULOS:

$$\% \text{ Proteínas} = \frac{(\text{cc } H_2SO_4 \times N) - (\text{cc NaOH} \times N)}{p.m.} \times 8.75$$

NOTA:

- Medir con precisión el H_2SO_4 N/10.
- Añadir la soda Kjeldahl en el instante que se va a instalar en el destilador.
- Asegurarse que la punta del refrigerante penetre en la disolución ácida del erlenmeyer.

EJEMPLO:

MUESTRA: Balanceado para camarón finalizador.

$$\% \text{Prot.} = \frac{(30 \times 0.102) - (3.4 \times 0.105)}{1} \times 8.75$$

$$\% \text{Prot.} = 23.65\%$$

MUESTRA: Pasta de Soya.

$$\% \text{Prot.} = \frac{(61.3 \times 0.102) - (0.2 \times 0.105)}{1} \times 8.75$$

$$\% \text{Prot.} = 54.53\%$$

DETERMINACION DE PROTEINAS

(POR ESPECTROFOTOMETRIA)

FUNDAMENTO:

El método consiste en la digestión de la muestra con solución de perydrol y ácido sulfúrico. Disolver con polivinil alcohol y agregar reactivo de Nessler necesario para leer el % de transmitancia en el espectrofotómetro,

REACTIVOS:

- a) Sol. H_2O_2/H_2SO_4 (2;1).- Se toma 33 cc de H_2SO_4 concentrado y se agrega lentamente a 66 cc de H_2O_2 .
- b) Sol. blanco.- 6 o 9 ml. de H_2O_2/SO_4H_2 se hierve hasta línea de reflujo, se enfría y enraza a 100 ml. con sol. P.V.A. (Polivinil alcohol).
- c) Sol. 0.1 g/L de P.V.A.- Se toma una alícuota de 5 cc de una solución 20 g/L de polivinil alcohol y diluir a 100 ml. con agua destilada.
- d) Reactivo de Nessler.- Si tiene color café oscuro debe descartarse.
- e) Ampollas de solución Standant.- (Nitrógeno de Amonio).

EQUIPOS Y MATERIALES:

Balanza analítica.

Aparato de digestión HACH.

Espectrofotómetro DR/2 HACH.

Pipeta micrométrica.

Material: balón volumétrico, piseta, cilindros gra-

duados.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 0.25g de muestra en balanza analítica. Transferir a balón volumétrico de 100 ml. Instalar en el digester HACH. Añadir 6 ml. H_2O_2/H_2SO_4 (2:1) si es proteína menor al 40%, ó, 9 ml. H_2O_2/H_2SO_4 (2:1) si es proteína mayor al 40%. Digerir hasta solución clara. Dejar enfriar. Enrasar a 100 ml. con H_2O destilada (tapar y agitar). Pipetear 0.4 ml. si es proteína menor al 40%, ó, pipetear 0.2 ml. si es proteína mayor al 40%. Transferir a cilindro graduado de 25 ml. con tapa. Agregar sol. 0.1 g/L de P.V.A. hasta enrasar a 25 ml. Tapar, agitar y efectuar la lectura. (en el espectrofotómetro).

DIGESTION DEL BLANCO:

Digerir 6 ml. H_2O_2/H_2SO_4 (2:1) si es proteína menor al 40%, ó, digerir 9 ml. H_2O_2/H_2SO_4 (2:1) si es proteína mayor al 40%. Dejar enfriar. Enrasar a 100 ml con sol. 0.1 g/L de P.V.A. (tapar y agitar).

PREPARACION DE STANDARES:

Marcar 5 cilindros de 25 ml. del 1 al 5 y añadir otro para el blanco marcado con el 0. Pipetear de la 1era ampolla standard 0.1, 0.2 y 0.5 ml. de NH_3 (N), y; de la segunda ampolla 0.3 y 0.4 ml. de NH_3 (N). Transferir 0.1 ml. al cilindro # 1, ... 0.5 al cilindro # 5. Agregar 0.4 ml. del blanco digerido a todos los cilindros, ó 0.2 ml. de blanco según muestra a analizarse. Añadir sol. 0.1 g/L de P.V.A. has



ta enrasar a 25 ml. Tapar y agitar por varias veces Lectura. (en el espectrofotómetro).

CALIBRACION Y LECTURA:

- 1.- Fijar el WAVELENGTH DIAL en 460 mn e inserte la escala de % de Transmitancia (%T) en el medidor.
- 2.- Vierta aprox. 50 ml. de sol. 0.1 g/L de P.V.A. en el embudo del HACH.
- 3.- Cuando el embudo ha drenado retenga el LIGHT SWITH en la posición ZERO CHECK y ajuste el ZERO ADJUST para una lectura de 0% T.
- 4.- Retorne LIGHT SWITH a la posición ON y ajuste el LIGHT CONTROL para una lectura de 100% T.
- 5.- Al primer cilindro añada 1 ml. del reactivo de Nessler.
- 6.- Tape cuidadosamente el cilindro, invierta y vuelva a posición original.
- 7.- Inmediatamente vierta el contenido del cilindro en el embudo del HACH. Aguarde a que el embudo drene y lea el % T cuando la pluma se estabilice. Registre este valor en el número del cilindro.
- 8.- Lave el embudo con aprox. 50 ml. de sol. 0.1 g/L de P.V.A. y aguarde que drene. Si es necesario reajuste el LIGHT CONTROL para una lectura de 100% T.
- 9.- Repita los pasos del 5 al 8 hasta que todos los cilindros han sido medidos.

CALCULOS:

El % de Proteína Cruda de una muestra se determina-

a partir de la tabla de standardización hecha previamente así:

<u>CILINDRO #</u>	<u>% PROTEINA CRUDA</u>	<u>% TRANSMITANCIA</u>
0	0.0	99.3
1	10.0	71.5
2	20.0	46.5
3	30.0	30.3
4	40.0	19.6
5	50.0	12.7

Luego se grafican estos datos en un papel semilogarítmico, marcando en el eje vertical el % Transmisión (%T) y el eje horizontal el % Proteína Cruda (%PC). Trace una línea recta que pase por la mayor cantidad de puntos. Det. el % de T, de su muestra, trace una línea recta que intersecte la línea de calibración y observe a que % de P.C. le corresponde. (ver Anexo 4).

NOTA:

- Cada 15 días realizar estándares para obtener línea de calibración.
- Todos los días hacer un blanco y un standart.
- El % de T debe ser cercano al obtenido anteriormente (1.5 de variación es aceptable).
- El blanco en todas las muestras es necesario para determinar si P.V.A. y Nessler permanecen en buen estado.
- No debe quedar ni una gota dentro del lip (punta de la pipeta micrométrica descartable).
- Agregar el reactivo de Nessler sólo en el instante de la lectura.

- Para realizar la digestión agregar 3 ml. de H_2O_2 /
 SO_4H_2 (2:1) luego del primer reflujo añadir la -
cantidad restante.

DETERMINACION DEL EXTRACTO ETereo

(GRASA BRUTA)

(METODO DE EXTRACCION DE SOXLET)

FUNDAMENTO:

El extracto etéreo se refiere al conjunto de sustancias grasas extraídas con éter etílico. Incluye además de los ésteres de los ácidos grasos como el glicerol, a los fosfolípidos, lecitina, esteroides, ceras y ácidos grasos libres.

REACTIVOS:

Eter dietílico p.a.

Hexano destilado.

EQUIPOS Y MATERIALES:

Extractor de grasa (LABCONCO).

Balanza analítica.

Estufa.

Materiales: capuchón de celulosa, vaso de extracción de grasa.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 1-2g. de muestra (previamente molida). Colocar la muestra en un papel filtro y envolver. Introducir al capuchón de celulosa e instalar en el extractor. Pesar un vaso de extracción de grasa limpio y seco. Añadir 40 cc. de éter o hexano. Instalar el vaso en el extractor. Extraer la grasa por espacio de 2-4 horas, según la cantidad de muestra empleada. Recuperar el solvente y el residuo que queda con la grasa evaporarlo. Desechar el residuo graso en la estufa a

130°C por 10 minutos aprox. Enfriar en el desecador.
 Pesarse el vaso en una balanza analítica.

CALCULOS:

$$\% \text{Grasa} = \frac{(\text{peso de vaso + grasa}) - (\text{P de vaso vacío})}{\text{p.m.}} \times 100$$

NOTA: Por cada gramo de muestra usada se dá 2 horas de extracción.

EJEMPLO:

MUESTRA: Balanceado para reproductora pesada.

$$\% \text{Grasa} = \frac{(70.9243) - (70.8512)}{2\text{g}} \times 100$$

$$\% \text{Grasa} = 3.65\%$$

MUESTRA: Alimento para pollito iniciador.

$$\% \text{Grasa} = \frac{(63.7657) - (63.6778)}{2\text{g.}} \times 100$$

$$\% \text{Grasa} = 4.39\%$$

DETERMINACION DE FIBRA CRUDA

(DIGESTOR DE FIBRA)

FUNDAMENTO:

Los análisis corrientes de los piensos en cuanto a carbohidratos sólo distingue dos grupos: fibra cruda y extracto no nitrogenado (ENN). La fibra cruda constituye un índice de las sustancias presentes en los alimentos y su determinación es un cálculo aproximado de la fracción digerible, y se supone que representa fundamentalmente los componentes celulares, y es el residuo sobrante después de la digestión con soluciones ácidas y alcalinas débiles que eliminan las proteínas, los azúcares y el almidón.

REACTIVOS:

- Solución de ácido sulfúrico al 1.25%. (Ver anexo 1).
- Solución de hidróxido de sodio al 1.25%. (Ver anexo 1).
- Asbesto preparado (lavado con ácido y calentado a 600° C por 16 horas).

APARATOS Y MATERIALES:

- 1.- Extractor de fibra cruda (Modelo Labconco).
- 2.- Desecador.
- 3.- Mufla.
- 4.- Balanza de precisión.
- 5.- Materiales: beaker de digestión de 600 ml. embudo (california buckner), crisol de gooch.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 2g. de muestra, extraer humedad y grasa. Lleve a un beaker de 600 ml. sin el papel filtro usado para grasa. Añadir 200 ml. de H_2SO_4 (1.25%). - Instalar inmediatamente el beaker en el digestor de fibra. Gradúe el calor a 5 (después que comienza a hervir reducir a 2). Dejar hervir la solución por 30 minutos (tomados desde el comienzo de ebullición). Retirar y filtrar el contenido del beaker a través de un embudo con capa de asbesto. Enjuague el beaker con 50 ml. de agua destilada caliente y pasar a través del embudo (repita el lavado 3 veces). Filtre por succión para secar el residuo. Remueva el residuo del embudo y colóquelo nuevamente en el beaker de 600 ml. Agregue 200 ml. de NaOH al 1.25%. Repetir el procedimiento de ebullición. Filtrar el contenido del beaker a través del embudo con asbesto. Enjuague el beaker con 3 porciones de 50 ml. de agua caliente. Pasar el residuo del embudo y del beaker a un crisol de gooch que contenga una capa de asbesto. Filtrar por succión. Llevar a la estufa por 2 horas a $130^{\circ}C$. Desechar, pesar y anotar el peso (A). Colocar en una mufla por 1 hora a $600^{\circ}C$, desecar, pesar y anotar el peso (B).

CALCULOS:

$$\% \text{ FIBRA CRUDA} = \frac{(\text{Peso A} - \text{Peso B})}{\text{Peso de muestra}} \times 100$$

NOTA:

Durante la ebullición es preciso rotar el beaker de vez en cuando para remover la muestra que podría adherirse a las paredes.



BIBLIOTECA

EJEMPLO:

MUESTRA: Alimento para pollita iniciadora sierra.

$$\% \text{ Fibra Cruda} = \frac{\text{Peso A} - \text{Peso B}}{\text{P. de muestra}} \times 100$$

$$\% \text{ Fibra Cruda} = \frac{18.0779 - 17.9899}{2} \times 100$$

$$\% \text{ Fibra Cruda} = 4.4\%$$

MUESTRA: Avena

$$\% \text{ Fibra Cruda} = \frac{18.2311 - 18.0583}{2} \times 100$$

$$\% \text{ Fibra Cruda} = 8.64\%$$

DETERMINACION DE CENIZAS

(METODO DE INCINERACION)

FUNDAMENTO:

La determinación global de los elementos minerales contenidos en un alimento se efectúa quemando la materia orgánica y pesando el residuo, al que se le dá el nombre de cenizas. El análisis de las cenizas dá los porcentajes de los elementos minerales presentes pero no el estado de combinación de un mineral dado, en un pienso.

EQUIPOS Y MATERIALES:

Mufla equipada con un pirómetro y un reostato, capaz de mantener 600°C de temperatura.

Balanza.

Desecador.

Materiales: crisol de porcelana, pinza.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 2g. de muestra (previamente molida). Transferir a un crisol de porcelana previamente pesado. Coloque en la mufla a 600°C. Mantenga a esta temperatura 2 horas. Apagar la mufla y dejar que la temperatura inferior descienda. Transferir directamente a un desecador (1/2-1 hora aprox.). Pesar usando balanza de precisión.

CALCULOS:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{Peso Final} - \text{Peso del Crisol}}{\text{p.m.}} \times 100$$

NOTA:

NOTA:

- Las cenizas deben tener un color blanco grisáceo
- La temperatura de la mufla se eleva lentamente - sin que se formen llamas. La combustión muy violenta puede producir pérdida de sustancias o cenizas.

DETERMINACION DE ACIDEZ

(EN CEREALES Y HARINA)

FUNDAMENTO:

La acidez determina el estado de conservación de un producto. Un proceso de descomposición por hidrólisis altera casi siempre la composición hidrogeniónica del producto. La acidez valorable total se determina casi siempre con OHNa usando fenolftaleína como indicador.

REACTIVOS:

Alcohol neutro.

Indicador de fenolftaleína al 1%.

Hidróxido de sodio aprox. 0.1 N.

EQUIPOS Y MATERIALES:

Agitador mecánico.

Balanza.

Materiales: matraz de 250 ml. de boca esmerilada, -
fiola de 50 ml., pipetas volumétricas de 10, 20 y 25
ml., cilindro graduado, bureta.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 10 g. de muestra en un papel. Colocar en matraz de 250 ml. con tapa. Agregar 50 ml. de alcohol neutro y agitar por 1 hora. Dejar en reposo por 24 horas. Tomar una alícuota del líquido sobrenadante (10-20 o 25 ml.) y llevar a una fiola de 50 ml. Añadir 2-3 gotas de fenolftaleína y titular frente a NaOH aprox. 0.1 N. hasta coloración rosada que persista 30 segundos.

CALCULOS:

$$\% \text{ acidez en } \acute{\text{a}}\text{c. oleico} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \times \text{meq} \times \text{dilución}}{\text{p.m.} \times \text{alícuota}} \times 100$$

Donde:

N = Normalidad del NaOH

meq = meq del ácido oleico (0.28245)

EJEMPLO:

MUESTRA: Germen.

$$\% \text{ acidez en } \acute{\text{a}}\text{c. oleico} = \frac{2.64\text{ml} \times 0.10605 \times 0.28245 \times 50\text{ml}}{10.078\text{g} \times 20\text{ml}} \times 100$$

$$\% \text{ acidez en } \acute{\text{a}}\text{c. oleico} = 1.96\%$$

DETERMINACION DE ACIDEZ

(EN GRASA)

FUNDAMENTO:

Igual que en página anterior.

REACTIVOS:

Hexano destilado.

Alcohol neutro.

Fenolftaleína.

Hidróxido de Sodio aprox. 0.1 N.

EQUIPOS Y MATERIALES:

Extractor de grasa.

Agitador mecánico,

Calentador.

Bomba de vacío.

Balanza.

Materiales: fiola, papel filtro, vaso de extracción de grasa, embudo, bureta.

PROCEDIMIENTO:

Colocar en una fiola una cantidad de muestra. Agregar hexano y agitar por 15 minutos. Dejar en reposo hasta separación de capas. Filtrar el sobrenadante y recogerlo en un vaso de extracción de grasa previamente pesada. Recuperar el hexano y obtener grasa en el extractor. Pesar el vaso con grasa y determinar el peso de la grasa (peso de muestra para el cálculo). Agregar 50 ml. de alcohol neutro y calentar hasta disolver la grasa. Añadir 3 gotas de fenolftaleína y valorar en caliente, frente a NaOH -

aprox. 0.1 N.



BIBLIOTECA

CALCULOS:

$$\% \text{ acidez en } \acute{\text{a}}\text{c. oleico} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \times \text{meq}}{\text{P. de muestra}} \times 100$$

Donde:

N = Normalidad del NaOH

meq = meq del $\acute{\text{a}}\text{c. oleico}$ (0.28245)

EJEMPLO:

MUESTRA: Germen.

$$\% \text{ acidez en } \acute{\text{a}}\text{c. oleico} = \frac{1.34 \text{ml} \times 0.10605 \times 0.28245}{1.958\text{g.}} \times 100$$

$$\% \text{ acidez en } \acute{\text{a}}\text{c. oleico} = 2.05\%$$

DETERMINACION DE GOSIPOL LIBRE

(METODO DE LA A.O.C.S.)

FUNDAMENTO:

El elevado porcentaje de gosipol libre en la torta de semilla de algodón, usada para alimentación animal, resulta tóxica. Para su determinación realizar extracción con disolventes específicos (acetona acuosa y alcohol isopropílico acuoso). Colorear la solución y leer en el fotocolorímetro.

REACTIVOS:

Acetona.

Alcohol isopropílico.

Acetona acuosa (70 cc. + 30 cc. H₂O).Alcohol isopropílico acuoso (80 cc. + 20 cc. H₂O).Sol. de thiourea (10 g. llevar a 100 ml. con H₂O).Acido Clorhídrico 1.2 N. (10.6 ml. ClH conc. llevar a 100 cc. con H₂O).

Anilina destilada.

EQUIPOS Y MATERIALES:

Fotocolorímetro Digispec (Helena Lab.)

Calentador.

Agitador mecánico.

Bomba de Vacío.

Materiales: fiola gosipol de 250 ml., filtro, embudo, pipetas, matraz aforado de 25 ml.

PROCEDIMIENTO:

Colocar 1 g. de muestra (0.25g. encaso de pasta de algodón) en fiola gosipol de 250 ml. con 50 cc. de

acetona acuosa. Agitar por 1 hora. Luego filtrar y desechar los primeros 5 ml.

Solución A: Pipetear 2 cc. del filtrado y pasar a matraz aforado de 25 cc. Agregar 2 gotas de Thiourea y 1 gota de ClH 1.2 N. Llevar a volumen con solución acuosa de alcohol isopropílico.

Solución B: Pipetear 2 cc. del filtrado y llevar a matraz aforado de 25 cc. Agregar 2 gotas de Thiourea 1 gota de ClH 1.2 N. y 2 ml. de anilina destilada.

Solución C: Pipetear 2 ml. de solución acuosa de acetona. Agregar 2 gotas de Thiourea y 2 ml. de anilina destilada.

Calentar las soluciones B y C en baño maría a 70°C por 30 minutos.

Agregar 10 ml. de solución acuosa del alcohol isopropílico. Enfriar a temperatura ambiente y enrasar a 25 ml.

LECTURA:

- A) Determine la absorbancia de la solución A a 440 nm (Factor 32) usando como blanco la solución acuosa de alcohol isopropílico.
- C) Medir absorbancia de la solución C usando como blanco la solución acuosa de alcohol isopropílico.
- B) Determinar absorbancia de la solución B usando como blanco la solución C.

CALCULOS:

Absorbancia correcta = Abs. B - Abs. A

$$\% \text{ Gosipol} = \frac{5 \times G}{W \times V}$$

Donde:

G = mg. de gosipol en los alimentos.

W = peso de la muestra.

V = Alícuota del filtrado (en este caso 2 ml.)

NOTA:

- Si en solución C se sobrepasa de 0.022 la absorbancia o el 95% de transmitancia, repetir la prueba con nueva anilina.
- El valor G se encuentra observando la curva de calibración de gosipol, teniendo como referencia el punto correspondiente a la absorbancia correcta. (Ver anexo 5).

DETERMINACION DE SAL

(METODO POTENCIOMETRICO)

FUNDAMENTO:

Este método consiste en disolver la muestra con solución de ácido nítrico y valorarla frente a nitrato de plata, hasta el punto indicado en el pHmetro por un standard previamente realizado.

REACTIVOS:

- a) Nitrato de Plata Standard.
- b) Sol. de HNO_3 al 1%.
- c) Sol. ClNa al 1%.

EQUIPOS Y MATERIALES:

pHmetro.

Electrodo de cloruro de plata.

Electrodo de vidrio.

Agitador magnético.

Materiales: bureta, cilindro, piseta, barra magnética, beaker.

PROCEDIMIENTO:

Pese 1g. de muestra y lleve a beaker de 250 ml. Agregar 100 ml. de HNO_3 al 1%. Mezcle con agitador magnético hasta disolución de muestra. Introduzca el electrodo de vidrio y el de cloruro de plata en la solución. Valore la muestra con NO_3Ag agitando vigorosamente hasta lectura fijada por standarización.

STANDARIZACION:

STANDARDIZACION:

1 ml. de ClNa al 1% llevar a beaker de 250 ml. de -
capacidad.

Añada 100 ml. de HNO₃ al 1%. Titular con 10 ml. de
AgNO₃ standart. Anotar la lectura indicada en el -
pHmetro (Titular muestra a este punto).

CALCULOS:

ml. titulación x 0.1 = % sal

o

$$\frac{\text{ml. titulación}}{10} = \text{Sal}$$
NOTA:

- Cuando el electrodo de cloruro de plata pierde -
brillo realizar un revestimiento electrónico usan
do otro electrodo de plata o una cuchara de plata
uniendo sus terminales respectivos a una pila y -
como medio una solución de cloruro de bario.
- Valorar gota a gota.

EJEMPLO:

MUESTRA: Balanceado para pollo de engorde.

S₁₀

$$\% \text{ Sal} = \frac{\text{ml. de titulación}}{10}$$

$$\% \text{ Sal} = \frac{3.8 \text{ ml.}}{10}$$

$$\% \text{ Sal} = 0.38\%$$

MUESTRA: Harina de pescado.

S₉

$$\% \text{ Sal} = \frac{14.5}{10}$$

$$\% \text{ Sal} = 1.45\%$$

DETERMINACION DE SAL

(POR VALORACION)

FUNDAMENTO:

Este método consiste en disolver la muestra con agua caliente, tomar una alícuota del líquido sobrenadante neutralizado y titular frente a una solución de nitrato de plata standarizado, usando cromato de potasio como sustancia indicadora.

REACTIVOS:

Disolución indicadora de dicromato de potasio.

Agua destilada caliente.

Nitrato de plata (aprox. 0.02 N) standart.

EQUIPOS Y MATERIALES:

Agitador mecánico.

Calentador.

Materiales: piseta, bureta, fiola con boca esmerilada, pipeta volumétrica.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 3g. de muestra. Agregar 100 cc. de H₂O destilada caliente y agitar por 15 minutos. Tomar pH (si no es neutro adicione unas gotas de NaOH hasta pH₇) Agitar y dejar en reposo. Tomar 25 cc. del sobrenadante y añadir 5 gotas de Dicromato potásico. Valorar frente a NO₃Ag hasta color pardo. Realizar un blanco.

CALCULOS:

CALCULOS:

$$\% \text{ClNa} = \frac{\text{cc NO}_3\text{Ag} \times \text{N}(\text{NO}_3\text{Ag}) \times \text{meq ClNa}}{\text{p.m.}} \times 100$$

De donde p.m. es igual a:

$$3 \text{ g} \text{ ----- } 100 \text{ ml.}$$

$$x \text{ ----- } 25 \text{ ml.}$$

NOTA:

- A los cc. de NO_3Ag consumidos se resta el consumo del blanco.
- El consumo del blanco es mínimo, generalmente 0.3 m.l.

DETERMINACION DE CALCIO EN ALIMENTOS

FUNDAMENTO:

El método consiste en la disolución de la muestra en ácido clorhídrico (concentrado), someter a calentamiento para eliminar el CO_2 , acidular y alcalinizar la solución, agregar oxalato y titular frente a permanganato de potasio aprox. 0.1 N.

REACTIVOS:

- a) Acido hidrociorhídrico (1+3) - 1 parte de HCl conc. mas 3 partes de agua destilada.
- b) Hidróxido de Amonio (1+1) - partes iguales de NH_4OH conc. y agua destilada.
- c) Oxalato de Amonio - Sol. saturada (4/4) en agua destilada.
- d) Acido Sulfúrico concentrado.
- e) Permanganato de Potasio aprox. 0.1 N.
- f) Indicador rojo de metilo.

EQUIPOS Y MATERIALES:

- 1.- Crisol de gooch.
- 2.- Reervero.
- 3.- Agitador magnético.
- 4.- Mufla.
- 5.- Campana de gases.
- 6.- Material de vidrio: bureta, beaker, agitador, pipetas, cilindros.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 2g. de muestra en un crisol y llevar a la mufla a 600°C por 2 horas. Enfriar y transferir el

crisol a un beaker de 250 ml. Añadir 40 cc. de HCl (1+3). Someter el beaker a calentamiento lento por $\frac{1}{2}$ hora aprox. dentro de la sorbona (campana de gases). Lavar cuidadosamente el crisol dentro del beaker con agua destilada. Llevar a 100 ml. aprox. con agua destilada mas 3 gotas del indicador rojo de metilo. Agregue hidróxido de amonio (1+1) hasta coloración amarilla. Luego agregue HCl (1+1) con gotero hasta coloración anaranjada. Añadir 2-3 gotas de HCl en exceso (color rojo o rosado). Calentar el beaker hasta que la disolución empiece a hervir; entonces agregue 10 ml. de oxalato de amonio poco a poco y agitando. Permitir que la disolución se enfríe y dejar en reposo durante 1 hora. Lavar el beaker con 25 a 35 ml. de H₂O destilada caliente y pasar a través de un crisol de gooch que contenga papel filtro. Filtrar por succión (repita el lavado por 3 veces). Al cabo de este tiempo se obtiene en el beaker un precipitado blanco. Retirar el papel filtro del crisol y colocarlo en el beaker. Agregar 5 cc. de H₂O₄ concentrado y llevar a 100 ml. con agua destilada. Calentar el beaker dentro de la sorbona hasta cerca del punto de ebullición. Valorar en caliente frente al permanganato de potasio (0.1N aprox.) hasta el primer tinte lila que persista 10-15 segundos.

CALCULOS:

1 ml. (0.1 N) KMnO₄ = 0.002004g. de Calcio

Luego, ml. KMnO₄ usado x 0.002 x 100/2 = % Calcio

Por lo tanto, por cancelación:

ml. KMnO₄ usado x 0.1 = % Calcio



Esto es:

$$\frac{\text{ml. Titulación}}{10} = \% \text{ Calcio}$$

NOTA:

- Realizar el filtrado con suma precaución.
- El ajuste de la acidez debe ser exacto. Si demasiado ácido en la disolución está presente, algo de oxalato de calcio que dará en la solución; si hay poco ácido (color amarillo o naranja) otros minerales precipitarán con hidróxidos o algo de calcio puede perderse en forma de fosfato.

EJEMPLO:

MUESTRA: Balanceado para pollita concentrado.

$$\% \text{ Calcio} = \frac{\text{ml. Titulación}}{10}$$

$$\% \text{ Calcio} = \frac{15.3}{10}$$

$$\% \text{ Calcio} = 1.53\%$$

DETERMINACION DE CALCIO EN ALIMENTOS

(ALTO CONT. DE CALCIO)

PROCEDIMIENTO:

Pesar 2g. de muestra y obtener cenizas en crisol. -
 Coloque crisol con cenizas en un beaker de 250 ml. -
 Añada 40 cc. de HCl (1+3). Calentar por $\frac{1}{2}$ hora. La-
 var crisol dentro del beaker. Llevar a balón volumé-
 trico de 250 ml. y enrasar. Tomar alícuota de 25 ml
 y depositar en beaker de 250 ml. Llevar a 100 ml. -
 aprox. con agua destilada. Agregar 3 gotas de rojo-
 de metilo y luego continuar como en el método común
 para det. de calcio.

CALCULOS:

$$\% \text{ Ca} = \text{cc. de KMnO}_4 \text{ consumido.}$$
EJEMPLC:

MUESTRA: Ganamín (Alimento balanceado para ganado)

$$\% \text{ Ca} = \text{cc. KMnO}_4 \text{ consumido}$$

$$\% \text{ Ca} = 12.1\%$$

DETERMINACION DE CALCIO EN CALIZAPROCEDIMIENTO:

Pesar exactamente 1g. de caliza. Transfiera a un balón volumétrico de 250 cc. con tapa. Agregar 25 ml. HCl (1+4) para disolver la muestra. Caliente a ebullición para lograr disolución y eliminación del CO_2 . Enfriar y diluir a 250 cc. y mezclar. Permitir que la materia insoluble se asiente. Tomar una alícuota de 25 cc. de solución clara. Colocar dentro de un beaker de 250 ml. Diluir a 100 ml. aprox. Agregar 3 gotas de indicador rojo de metilo y continuar como en la det. de calcio en alimentos.

CALCULOS:

$$\% \text{ Calcio} = \text{cc. KMnO}_4 \times 2$$

EJEMPLO:

MUESTRA: Caliza.

$$\% \text{ Ca.} = \text{cc. KMnO}_4 \times 2$$

$$\% \text{ Ca.} = 18.1 \times 2$$

$$\% \text{ Ca.} = 36.2$$

DETERMINACION DE FOSFORO

(MICRO - METODO)

FUNDAMENTO:

El ión ortofosfato reacciona con el molibdato de amonio formando un compuesto fosfomolibdato. Este compuesto es reducido a molibdeno azul con hidroquinona. El color azul formado es directamente proporcional al ortofosfato presente, que es determinado por colorimetría.

REACTIVOS:

- a) Fosfato ácido de potasio (KH_2PO_4) standard.
- b) Sol. de Molibdato de Amonio.
- c) Hidroquinona.
- d) Sol. de Sulfito de Sodio.

APARATOS Y MATERIALES:

Calentador.

Campana de gases.

Electrofotómetro.

Materiales: beaker, matraz volumétrico, gotero, pipetas.

PROCEDIMIENTO:

Obtener cenizas a partir de la muestra. Coloque el crisol con cenizas en un beaker de 250 ml. Agregar 40 ml. de HCl (1+3) y 2-3 gotas de HNO_3 concentrado. Digerir por $\frac{1}{2}$ hora aprox. Sacar el crisol y lavar dentro del beaker con agua destilada. Transferir la disolución a un matraz aforado de 100 ml. y llevar a volumen con agua destilada. Tapar y agitar bien.



Cuando se trata de muestras con alto % de Fósforo - **BIBLIOTÉCA**
 (fosfato dicálcico, conchilla, etc.) se transfiera -
 la disolución a un matraz aforado de 250 ml. y se -
 lleva a volumen con agua destilada. Luego se toma -
 una alícuota de 10 ml. y se deposita en un matraz a -
 forado de 100 ml. Enrasar a ése volumen con agua -
 destilada, tapar y agitar bien.

Del matraz de 100 ml. se toma una alícuota de 1 ml.
 y se conduce a otro matraz aforado de 50 ml. Agre -
 gar 7 cc. de agua destilada. Prepare una solución -
 standant. Tome 8 ml. de KH_2PO_4 y diluya a 50 ml. en
 un matraz aforado.

De aquí, el procedimiento para la solución standard
 y la muestra es igual.

Al matraz de 50 ml. adicione 1 cc. de molibdato de
 amonio y mezcle. Dejar en reposo por 1 hora. Añadir
 1 ml. de hidroquinona más 1 cc. de sulfito de sodio
 y agua destilada hasta enrasar a 50 ml. Dejar en re -
 poso 1 hora. Finalmente realizar la lectura en el -
 electrofotómetro.

CALCULOS:

$$\frac{\text{Lect. de m.}}{\text{Lect. de st.}} \times \text{conc. st.} \times \text{dilución de m.} \times 100 = \%P$$

$$\frac{\text{Lect. de m.}}{\text{Lect. de st.}} \times 0.004 \text{ mg/ml} \times \frac{100\text{ml}}{2000\text{mg}} \times \frac{50}{1} \times 100 = \%F\acute{o}s\text{f.}$$

$$\frac{\text{Lect. de m.}}{\text{Lect. de st.}} \times 1 = \% P (\% \text{ de F\acute{o}sforo})$$

Para % alto de P(Fósforo)

$$\frac{\text{Lect. de m.}}{\text{Lect. de st.}} \times 25 = \% P (\% \text{ de F\acute{o}sforo})$$

NOTA:

- Usar pipetas diferentes para cada reactivo, para standard y muestra.
- Prender el electrofotómetro 30 minutos antes de efectuar la lectura.
- Para la lectura en el electrofotómetro se calibra el aparato previamente, usando un blanco y marcar con el botón de Standarización el 0 y el de Transmittancia en 100.

EJEMPLO:

MUESTRA: Alimento para pollo engorde costa.

$$\% P = \frac{\text{Lect. muestra}}{\text{Lect. stand.}}$$

$$\% P = \frac{0.220}{0.320}$$

$$\% P = 0.68\%$$

MUESTRA: H. de Pescado.

$$\%P = \frac{0.970}{0.451}$$

$$\%P = 2.15\%$$

A S P E C T O S G E N E R A L E S

D E L A E M P R E S A

M E R C A D O

Tanto MOLINOS CHAMPION S.A. como NUTRIL S.A. destinan su producción al mercado nacional, haciendo distribuciones a nivel de provincias, de la Costa y la Sierra. Resaltando la Costa como una región de mayor consumo para las dos empresas; - puesto que acapara mas del 60% de sus producciones.

Al igual que en cualquier otro producto, los alimentos balanceados se elaboran según la demanda. Sin embargo, podemos decir en términos generales que el alimento para aves broilers, lleva más o menos un 50% de la producción. El alimento para aves de postura y reemplazo, alrededor del 25%. El balanceado para camarón, presenta un interesante incremento y alcanza aproximadamente un 15% de la producción total. Siendo, el restante 5% destinado a porcinos, ganado vacuno, caballar, etc.

Este orden se explica por la demanda del mercado. Así tenemos que en nuestro país existen alrededor de 29 millones de aves de carne (llamados también Broilers), 6.3 millones aproximadamente de aves de postura o ponedoras. El incremento de la actividad camaronera y la confianza cada vez mayor de los productores en los alimentos balanceados presenta una gran perspectiva, teniendo en cuenta que la producción sobrepasa los 80 millones de libras anuales de camarones.

En cuanto al ganado de corral, su población se cuenta alrededor de los 3 millones de cabezas anuales, pero el consumo de alimento balanceado se ve reducido por la presencia de forrajes, pasto, heno o ensilajes.



En la actualidad se trata de diversificar el mercado de carnes como es la crianza de conejos, cuyes; el desarrollo de la piscicultura como truchas, corvinas, etc. que presentan una nueva perspectiva para la producción de alimentos balanceados.

En cuanto a la competencia, en el país existen más de 40 empresas dedicadas a esta labor, repartidas la mayor parte en la provincia del Guayas (en las proximidades de Guayaquil, - vía a Daule y a la Costa); también existen otras en Manabí, - Chimborazo, El Oro.

La comercialización, las dos empresas la realizan mediante asesores técnicos regionales que a la vez trabajan como - vendedores y son quienes constituyen el nexo de relación entre productores y consumidores. Estos últimos son los distribuidores y los consumidores directos (propietarios de grandes granjas, camaroneras, etc.).

El plazo máximo para cancelar las deudas por concepto de compra de alimento balanceado es de 30 días con cheques girados a fecha. Si se pasa el tiempo estipulado la empresa se respalda con un aval bancario. El gasto por transporte corre a cuenta del cliente.

Los precios de los productos varían semanalmente en base a los precios de las materias primas (harina de pescado, maíz y pasta de soya principalmente).

T A M A Ñ O

Debido a que las prácticas estuvieron estrictamente enfocadas hacia el área de laboratorio, este punto será analizado en base a aquél.

ANALISIS

	<u>CAPACIDAD</u>	
	<u>TEORICA</u>	<u>REAL</u>
Humedad	20 muestras	20 muestras
Grasas	12 "	8 "
Proteínas (Kjeldahl)	24 "	12 "
Proteínas (Espectrofotometría)	24 "	12 "
Cenizas	20 "	4 "
Sal (Potenciométrico)	30 "	10 "
Sal (Volumetría)	20 "	4 "
Acidez	20 "	5 "
Calcio	8 "	4 "
Fósforo	10 "	5 "
Gosipol libre	10 "	2 "
Fibra Cruda	6 "	4 "

NOTA:

La capacidad para realizar dichos análisis, están calculados en base a 8 horas de trabajo.

A S P E C T O F I N A N C I E R O

A continuación se detallan los costos aproximados de reactivos, materiales y equipos empleados en el laboratorio para análisis de alimentos balanceados.

La cantidad de reactivos y los materiales utilizados han sido calculados en base a la capacidad real del laboratorio.

Es importante mencionar que el consumo de reactivos se lo ha estimado para un mes laborable. Es menester hacer esta aclaración, porque en el mercado sólo se encuentran los reactivos en cantidades específicas.

<u>REACTIVOS</u>	<u>CANTIDAD/MES</u>	<u>COSTO S/.</u>
Acido sulfúrico	6 litros	16.776,00
Hidróxido de sodio	9 kg.	37.125,00
Thiourea	10 g.	148,00
Anaranjado de metilo	1 g.	98,00
Reactivo de Nessler	½ litro	8.425,00
Sol. P.V.A. 20g/l.	250 ml.	1.268,00
Carbonato de Sodio	1 g.	545,00
Nitrato de Plata	1 g.	1.900,00
Hidróxido de amonio	250 ml.	1.387,00
Sulfito de Sodio	30 g.	254,00
Cromato de potasio	1 g.	15,00
Fenolftaleína	1 g.	36,00
Sulfato de Cobre	250 g.	4.005,00
Hidroquinona	1 g.	300,00
Eter	1 galon	<u>4.800,00</u>
S U M A N :		77.082,00

<u>MATERIALES</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO TOTAL S/.</u>
Vasos de precipitación de 1000 ml	1	1.703,00
" " " " 600 ml	2	2.366,00
" " " " 250 ml	4	3.592,00
" " " " 150 ml	4	2.560,00
" " " " 100 ml	5	2.825,00
Pipetas Volumétricas de 50 ml	1	4.680,00
" " " 25 ml	1	2.676,00
" " " 20 ml	1	1.250,00
" " " 10 ml	1	900,00
" " " 5 ml	1	870,00
" " " 1 ml	1	822,00
Probetas graduadas de 250 ml	2	6.328,00
" " " 50 ml	1	2.988,00
" " " 25 ml	8	23.712,00
Balones Kjeldahl de 600 ml	12	31.464,00
Fiolas de 1000 ml	2	2.006,00
" " 500 ml	12	9.984,00
" " 250 ml	12	7.920,00
" " 125 ml	5	2.550,00
Pipetas de 25 ml	2	3.740,00
" " 10 ml	2	1.872,00
" " 5 ml	1	832,00
" " 1 ml	4	1.872,00
Cápsula de porcelana con tapa	4	10.280,00
Embudos	2	3.198,00
Pinzas	2	6.400,00
Espátulas	2	<u>1.960,00</u>
S U M A N :		141.350,00
S I G U E N		

.....V I E N E N		141.350,00
Matraz aforado de 1000 ml	1	1.340,00
" " " 250 ml	1	960,00
" " " 100 ml	6	4.890,00
" " " 50 ml	6	4.560,00
" " " 25 ml	6	4.140,00
Buretas de 50 ml	2	20.016,00
" " 25 ml	2	16.500,00
Barras magnéticas	6	8.520,00
Soportes universales	2	<u>13.400,00</u>
S U M A N :		215.676,00

<u>EQUIPOS</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO TOTAL S/.</u>
Aparato Kjeldahl	1	2'675.150,00
Digestor de fibras	1	510.500,00
Extractor de grasas	1	490.000,00
Balanza de precisión	1	410.000,00
Balanza digital	1	350.600,00
Estufa	1	220.000,00
Molino	1	370.500,00
Espectrofotómetro	1	2'245.000,00
Electrofotómetro	1	2'010.000,00
Desecadores	3	107.400,00
Destilador de agua	1	170.000,00
Peachímetro	1	200.800,00
Refrigeradora	1	120.000,00
Mufla	1	190.900,00
Digestor HACH	1	146.750,00
Medidor de humedad (granos)	1	240.340,00
Calentador y Agitador	1	110.000,00
Agitadores	4	<u>240.800,00</u>
S U M A N :		10'808.740,00

El costo mensual de reactivos es de 77.082,00 sucres. El material mínimo requerido para realizar los análisis representa un costo de 215.676,00 sucres.



BIBLIOTECA

Como es lógico, el mayor costo está dado por el valor de los equipos del laboratorio; esto es 10'808.740,00 sucres.

Los siguientes datos son la lista de precios que se cobran en el Laboratorio de MOLINOS CHAMPION S.A. por concepto de análisis de muestras a entidades particulares:

<u>DETERMINACION</u>	<u>PRECIO S/.</u>
Humedad	200,00
Proteínas	600,00
Grasas	400,00
Cenizas	200,00
Fibra Cruda	600,00
Calcio	800,00
Fósforo	1.000,00
Sal	400,00
Aflotoxina	1.200,00

El costo promedio de los análisis es de 600,00 sucres.

NOTA: No se detallan los precios de los análisis correspondientes al laboratorio de NUTRIL S.A. por falta de datos.

CONCLUSIONES

El constante esfuerzo por producir alimentos humanos par-
tiendo de fuentes animales, con mayor eficacia y menor costo-
para el consumidor, ha estimulado la continua investigación -
en busca de combinaciones más apropiadas de los nutrientes co-
nocidos y de nuevos aditivos que aumenten la eficacia del ín-
dice de crecimiento y el nivel de producción de los animales-
pecuarios.

El cumplimiento de estos objetivos son las metas comunes
de las empresas: MOLINOS CHAMPION S.A. y de NUTRIL S.A. BALAN-
CEADO.

Durante el tiempo de prácticas, pude apreciar una buena-
organización en cuanto a recepción y manipuleo de la materia-
prima en las dos fábricas.

Uno de los detalles que me impresionó gratamente en MOLLI-
NOS CHAMPION, fue el aspecto sanitario, que es prolijamente -
cuidado día a día.

En los laboratorios de estas dos empresas, el control de
las muestras se lleva de una manera sistemática y coherente ;
siendo los resultados de los análisis, reportados todos los -
días invariablemente.

Según lo constatado; esos laboratorios usan técnicas de
análisis similares. Existen pequeñas diferencias entre unas y
otras, establecidas en base a las propias experiencias adqui-
ridas por parte de cada laboratorio.

En cuanto a las prácticas realizadas, las considero bastante favorables, tanto para el estudiante como para la industria. El practicante reafirma, y en muchas de las ocasiones, amplía sus conocimientos teóricos-prácticos. La industria, al dar acogida a esta persona se beneficia de su trabajo; puesto que élla posee la suficiente preparación como para cumplir - cabalmente lo encomendado.

RECOMENDACIONES

En lo que respecta al laboratorio de MOLINOS CHAPION S.A. considero que una s3la persona, no es suficiente como para realizar todos los an3lisis bromatol3gicos que dicha empresa requiere diariamente. Para ampliar el personal dedicado a esta labor, una buena alternativa ser3a dar mayores facilidades a uno o dos estudiantes que necesiten hacer pr3cticas.

En lo concerniente al laboratorio de NUTRIL S.A. BALANCEADOS se debe dar mayor atenci3n a las medidas de seguridad, puesto que durante mi permanencia ocurrieron varios accidentes.

Tambi3n debo indicar que las muestras provenientes de INDUGRASA (empresa anexa que suministra los granos), en la mayor3a de las ocasiones llegan casi al t3rmino de la labor diaria para su respectivo an3lisis. Por lo tanto, se recomienda una mejor coordinaci3n con el personal que realiza el muestreo de granos.

Como una indicaci3n general se recomienda al analista, que al inicio de su labor, cerciorarse de contar con todo el material, reactivos y equipos necesarios para llevar a cabo su tarea.

As3 mismo, debe tener la precauci3n de realizar una buena homogenizaci3n de la muestra, antes de iniciar cualquier an3lisis.

De lo hecho por el estudiante, depende el prestigio de la

Escuela de Tecnología de Alimentos. Por lo tanto, se debe cum
plir a cabalidad con las tareas encomendadas por nuestros su-
periores durante el período de prácticas.

B I B L I O G R A F I A

- ALLIED MILLS, INC.- MANUAL DE QUIMICA.- U.S.A.- Pags. 10-11-12, 28-29, 50, 56, 66-68.
- ASOCIACION MEXICANA DE MICROCOPISTAS EN ALIMENTOS BALANCEADOS, A.C.- CUARTA REUNION Y CURSO DE MICROSCOPIA EN ALIMENTOS BALANCEADOS.- Guadalupe - México.- Agosto de 1.981.- Pags. 1-8.
- CAMBA, NELLY.- MANUAL DE METODOS DE ANALISIS DE PRODUCTOS PESQUEROS.- Vol. 4.- INP.- Guayaquil.- 1.982.- Pags. 3, 5, 21, 23, 27.
- CONTINENTAL MILLING QUALITY ASSURANCE FEED ANIMAL.- MANUAL DE ALIMENTOS PARA GRANOS.- U.S.A.- Abril de 1.980.- Pags. 38-39.
- DIRECCION GENERAL DE GANADERIA.- DIVISION DE LABORATORIO SECCION DE CONTROL DE ALIMENTOS Y FORRAJES.- Boletín de Análisis # 2.- Rep. Dominicana.- Marzo de 1.979.- Pags. 10-12.
- HART - FISHER.- ANALISIS MODERNO DE LOS ALIMENTOS.- Ed. Acribia.- Zaragoza - España.- 1.971.- Pags. 14, 20, 21, 27.
- MAYNARD LOOSLI.- NUTRICION ANIMAL.- Ed. UTEHA.- México.- ed. Tercera.- 1.975.- Pags. 21, 78-79, 183.
- MOTOMCO, INC.- INSTRUCCIONES DE OPERACION Y CARTAS DE CALIBRACION.- New Jersey - U.S.A.- 1.964.

A N E X O S



ANEXO # 1

PREPARACION DE REACTIVOS

1.- Solución de Hidróxido de sodio (NaOH) N/10 (para determinación de proteínas brutas y acidez).

$$\text{Equivalente gramo del NaOH} = \frac{40}{1} = 40\text{g.}$$

Por lo tanto, para una solución de NaOH (0.1 N) se pesan 4 g. en un vaso de precipitación. Se disuelve con agua y con la ayuda de un agitador. Luego se transfiere a un matraz de 1000 ml. y se completa el volumen.

Standardize la solución de soda frente a una sustancia patrón tipo primario como el ácido oxálico.

Prepare la solución de ácido oxálico (0.1 N).

$$\text{Equivalente gramo del COOH-COOH}\cdot 2\text{H}_2\text{O} = \frac{126}{2} = 63\text{g.}$$

6.3 g. se pesarían para preparar 1000 ml. de una solución de ácido oxálico (0.1 N). Generalmente se preparan tan sólo 100 ml.; por lo tanto, se pesa 0.63 g. en un vidrio de reloj. Luego, pase la sustancia con la ayuda de una piseta y con mucho cuidado a un beaker. Transfiera a un matraz de 100 ml. y complete el volumen.

Tome una alícuota de esta solución y coloque en una fiola.

Agregue 10 ml. de agua destilada y 2 gotas del indicador fenolftaleína.

Colocar la solución de Hidróxido de Sodio (0.1 N) en una bureta y deje caer gota a gota sobre la fiola que contiene el ácido hasta obtener una coloración rosada que persista durante algunos segundos. Anotar los ml. consumidos de soda.

Suponiendo que se consumió 8.6 ml. de NaOH (volumen práctico). El volumen teórico serán los 10 ml. de ácido oxálico que se tomó.

$$\text{Factor de Corrección} = \frac{V.T.}{V.P.} = \frac{10}{8.6} = 1.162$$

Como se gastó 8.6 ml. de soda se necesitarán 1.4 ml. de agua para hacerlo exactamente 0.1 N.

2.- Solución de Acido Sulfúrico (SO_4H_2) N/10 (para determinación de proteínas).

$$\text{Equivalente gramo del } \text{SO}_4\text{H}_2 = \frac{98}{2} = 49\text{g.}$$

Por lo tanto, se pesarían 4.9 g. para una solución 1/10 N. Como es un líquido, el peso se transforma a volumen para facilitar el trabajo.

$$\frac{\text{Equivalente gramo} \times 100}{\text{Concentración} \times \text{Densidad}} = \frac{4.9 \times 100}{96 \times 1.84} = 2.774 \text{ cc } \text{SO}_4\text{H}_2 \text{ qp.}$$

Se mide 2.8 ml. de ácido sulfúrico y se diluye a 1000 ml. con agua destilada.

Standardize la solución de ácido frente a una solución de carbonato de sodio (CO_3Na_2) N/10.

$$\text{Equivalente gramo del } \text{CO}_3\text{Na}_2 = \frac{106}{2} = 53 \text{ g.}$$

Como se preparan generalmente 100 ml. de solución de carbonato de sodio (0.1 N) se pesan 0.53 g. (previamente desecado y enfriado) en un vidrio de reloj. Se pasa a un vaso y se disuelve con 20-30 ml. de agua destilada. Transferir a un matraz de 100 ml. y enrasar. Tome una alícuota de 10 ml. de la solución del matraz y conduzca a una fiola. Agregue 10 ml. de agua destilada y 5 gotas del indicador anaranjado de metilo. Deje caer gota a gota la solu -

ción de SO_4H_2 (0.1 N) contenido en una bureta hasta obtener cambio del color anaranjado a rojo. Anotar con sumo del ácido. Continuar como en el punto # 1.

3.- Acido sulfúrico 0.255 N (para determinación de fibra).

Use 13.29 g. de ácido sulfúrico concentrado por cada litro de ácido destinado para fibra. Esto es, 7.2 ml. de ácido por cada 13.29 g. pesados. Use el número de ml. registrado para indicar cuando Ud. está aproximándose al peso adecuado.

Disuelva el ácido concentrado en un exceso de agua y diluya al volumen adecuado. 18 litros (1 envase de 5 galones) son usualmente preparados al mismo tiempo. Esto requiere de 239.2 g. de H_2SO_4 lo cual es aproximadamente 130 ml.

Standarize el ácido frente al carbonato de sodio como en la standarización de ácido para proteína, utilizando 0.5406 g. de carbonato de sodio.

La normalidad del ácido sulfúrico para fibra debe ser de 0.255 N.

$$\text{Normalidad} = \frac{0.5406}{0.053 \times \text{ml titulación}}$$

Para ajustar, multiplique la normalidad por el volumen de solución y divida esto para la normalidad deseada. El resultado es el nuevo volumen a la cual la solución debe ser ajustada. La fórmula para corregir la normalidad es:

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2 \quad \text{donde } V \text{ es volumen y } N \text{ es normalidad.}$$

4.- Hidróxido de Sodio 0.312 N (para determinación de fibra).

Disuelva 13.16 g. de NaOH grado reactivo en un exceso de agua y diluya a 100 ml. 18 litros (en un envase de 5 galones) son usualmente preparados al mismo tiempo. Esto re-

quiere de 237 g. de NaOH.

Standardize la solución por titulación frente al ácido standarizado para fibra o proteína. La normalidad del álcali - debe ser 0.312 N.

- 5.- Nitrato de Plata Std. (NO_3Ag) (para determinación de sal - por el método potenciométrico).

Disolver 2.905 g. de NO_3Ag grado reactivo en agua destilada y diluido a 1000 ml. (5.81 g. por 2 litros).

- 6.- Permanganato de Potasio (KMnO_4) N/10 (para determinación - de calcio).

Por cada litro de agua añada 3.3 g. de KMnO_4 grado reactivo. Guarde la solución por 3 días. Pase a la solución a través de un filtro de asbesto lavado. Mida el volumen cuidadosamente. Pese 0.200 g. de oxalato de sodio secado a 105°C por 1 hora y luego almacenado en un desecador. Transfiera a un beaker de 250 cc. Añada 100 ml. de agua destilada y 5 ml. de H_2SO_4 concentrado. Caliente a 70°C .

Titule con la solución de KMnO_4 . Para 0.200 g. de oxalato de sodio, use aproximadamente 30 ml. de KMnO_4 N/10.

Para ajustar, multiplique la normalidad por el volumen de solución y divida esto para la normalidad deseada. El resultado es el nuevo volumen a la cual la solución debe ser ajustada. La fórmula para corregir la normalidad es:

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2 \quad \text{donde V es volumen y N normalidad.}$$

Cálculos:

$$\text{Normalidad} = \frac{\text{Peso de oxalato de sodio}}{0.067 \times \text{ml. de Titulación}}$$

- 7.- Nitrato de Plata (NO_3Ag) 0.02 N (para determinación de sal

por volumetría).

Pesar 3.4 g. de nitrato de plata, transferirlo a una fiola de 1 litro de capacidad.

Añadir agua destilada y agitar. Cuando el NO_3Ag se haya disuelto, enrasar con agua destilada. Guardar la solución - una vez preparada en frascos oscuros para protegerla de la luz. Pesar 0.1169 g. de ClNa exactamente (previamente seco a 120°C por 15 minutos y enfriado). Llevar a un matraz volumétrico de 100 ml. Agregar agua destilada libre de CO_2 para disolver el cloruro de sodio; y colocar en erlenmeyer. Agregar unas gotas del indicador cromato de potasio. Titular con la solución de nitrato de plata.

8.- Hidróxido de Sodio al 45.4% (para determinación de proteínas).

Pesar 454 g. de NaOH en un beaker limpio y seco. Transferir a una fiola con 700 ml. de agua destilada, agitar y luego llevar a volumen. Enfriar y guardar.

9.- Alcohol Neutro (para determinación de acidez).

Tomar una alícuota de 25 ml. de alcohol etílico. Guardar en un matraz de 50 ml. y añadir 2 a 3 gotas de fenolftaleína. Titular con NaOH 0.1 N. aproximadamente, hasta coloración rosada.

Los ml. de NaOH corresponden al volumen necesario para neutralizar 25 ml. de alcohol etílico.

10.- Fosfato Acido de Potasio (KH_2PO_4) standard. (para determinación de fósforo).

Disuelva 0.4393 g. de KH_2PO_4 puro y seco. Recrystalice 3 -

veces en agua y diluya a 1000 ml. Agregue unas cuantas gotas de cloroformo como preservante. Para el análisis, diluir 25 ml. a 100 ml. y use una porción de 8 ml. para el standard. Este es el equivalente de 0.2 mg de P o concentración de 0.04 mg fósforo/ml.

- 11.- Solución de Molibdato de Amonio. (para determinación de fósforo).

Disuelva 25 g. de molibdato de amonio en 300 ml. de agua.

Diluya 75 ml. de H_2SO_4 a 200 ml. y añada a la solución de molibdato de amonio.

- 12.- Hidroquinona. (para determinación de fósforo).

Disuelva 0.5 g. de hidroquinona en 100 ml. de agua y añada 1 gota de H_2SO_4 para retardar la oxidación.

- 13.- Solución de Sulfito de Sodio. (para determinación de fósforo).

Disuelva 20 g. de Na_2SO_3 en 100 ml. de agua. Guarde bien tapado o prepare solución fresca cada vez.

INDICADORES

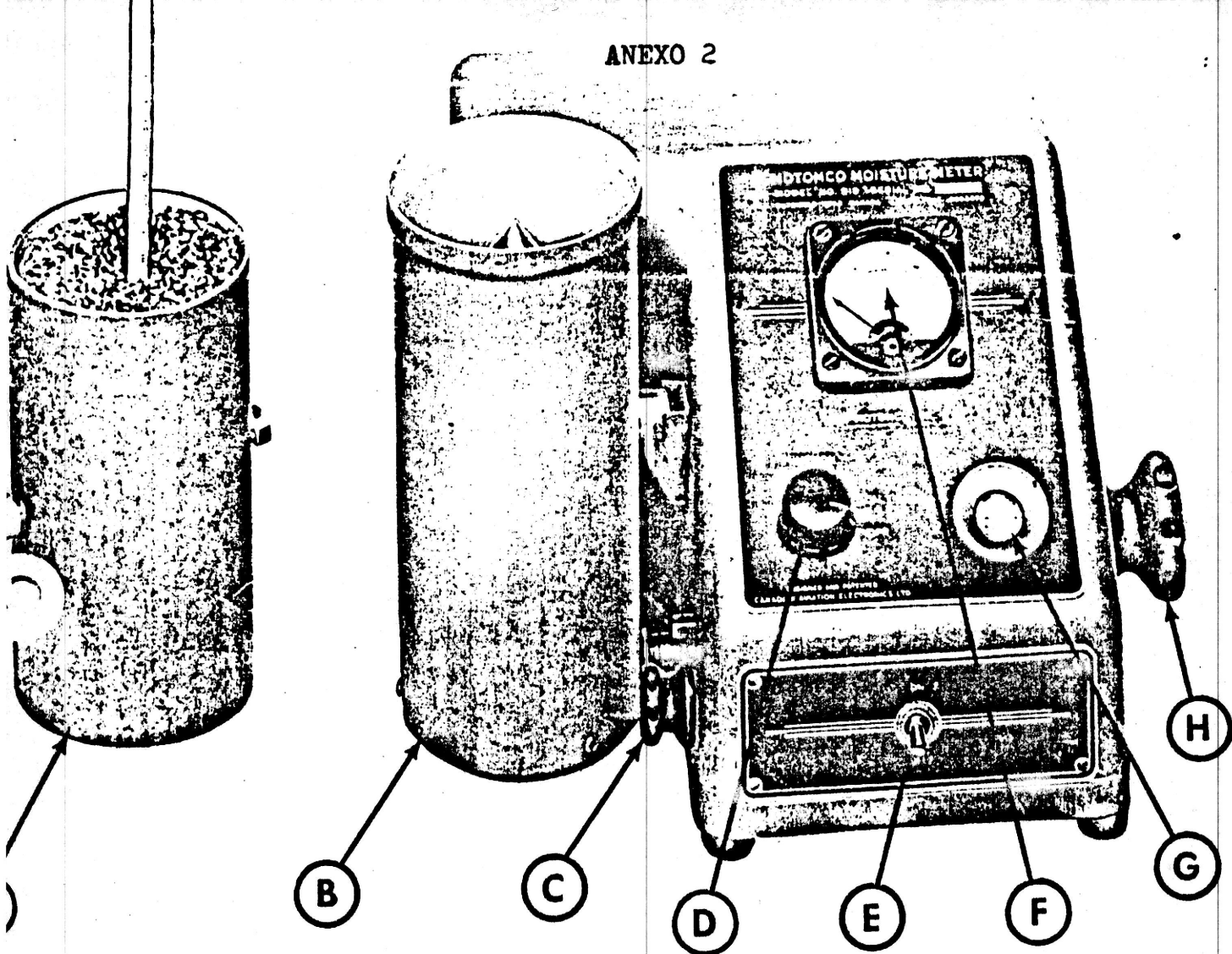
- 1.- Rojo de Metilo.- 0.1 g. de rojo de metilo y 60 ml. de alcohol etílico en una fiola de 100 ml., agitar y añadir agua destilada hasta completar 100 ml.

- 2.- Fenolftaleína.- 1 g. de fenolftaleína y 60 ml. de alcohol etílico en una fiola de 100 ml. y completar con agua destilada hasta volumen.

- 3.- Anaranjado de Metilo.- 0.1 g. de anaranjado de metilo y 60 ml. de alcohol etílico en una fiola de 100 ml., agitar y - añadir agua destilada hasta enrasar a 100 ml.
- 4.- Cromato de Potasio.- Pesar 0.5 g. de CrO_4K_2 y llevar a 100 ml. con agua destilada.



BIBLIOTECA



• OPERATING PROCEDURE

CALIBRATION PROCEDURE

- (1) Attach empty cell (B) to the meter.
- (2) Move switch (E) to "ON" position.
- (3) Turn FUNCTION switch (D) to the CAL (Calibrate) position.
- (4) Turn knob (H) until the dial reading (G) of 53*, as indicated by a red arrow and the word CAL, is directly beneath the hairline. (*Note - Refer to calibration charts which for some commodities specify calibration at 33, 63, or 73, instead of 53.)
- (5) Rotate the knob (C) until the needle (F) reaches the lowest position on the scale.

The instrument is now calibrated for the existing conditions of temperature and humidity and will remain in calibration as long as these conditions remain unchanged. It is good operating procedure, however, to recheck the calibration

MOTOMCO MOISTURE METER CONVERSION CHART

Sample Size 150 Grams

CALIBRATE AT 53

Maiz de 29 en Adel.

CORN - HIGH MOISTURE ABOVE 29%

Meter Reading	Percent Moisture	Meter Reading	Percent Moisture
1		51	34.61
2		52	34.91
3		53	35.20
4		54	35.50
5		55	35.80
6		56	36.10
7		57	36.40
8		58	36.70
9		59	36.99
10		60	37.29
11		61	37.59
12		62	37.89
13		63	38.19
14		64	38.48
15		65	38.78
16		66	39.08
17		67	39.38
18		68	39.68
19		69	39.98
20		70	40.27
21		71	40.57°
22		72	40.87
23		73	41.17
24		74	41.47°
25		75	41.76°
26		76	42.06°
27		77	42.36°
28		78	42.66
29		79	42.96
30		80	43.26°
31		81	43.56°
32		82	43.86°
33	29.24	83	44.16°
34	29.54	84	44.46°
35	29.84	85	44.76°
36	30.14	86	45.05°
37	30.43	87	45.35°
38	30.73	88	45.65°
39	31.03	89	45.95°
40	31.33	90	46.25°
41	31.63	91	46.55°
42	31.93	92	46.85°
43	32.22	93	47.15°
44	32.52	94	47.45°
45	32.82	95	47.74°
46	33.12	96	48.04°
47	33.42	97	48.34°
48	33.71	98	48.64°
49	34.01	99	48.94°
50	34.31	100	49.24°

INSTRUCTIONS

1 To obtain percent moisture to tenths of a dial division, see values below and add to percent moisture.

FRACTIONAL METER READING VALUES

1	.03%	4	12%	7	.21%
2	.06%	5	15%	8	.24%
3	.09%	6	18%	9	.27%

2. TEMPERATURE CORRECTION

(Add or Subtract to % Moisture)

(a) If sample temperature is below 77°F., add correction

(b) If sample temperature is above 77°F., subtract correction.

Temp. °F	% Moist.	Temp. °F	% Moist.	Temp. °F	% Moist.	Temp. °F	% Moist.
2	+	28	+	54	+	55	
3	+	29	+	55	+	53	
4	+	30	+	56	+	50	
5	+	31	+	57	+	48	
6	+	32	+	58	+	46	
7	+	33	+	59	+	43	
8	+	34	+	60	+	41	
9	+	35	+	61	+	38	
10	+	36	+	62	+	36	
11	+	37	+	63	+	33	
12	+	38	+	64	+	31	
13	+	39	+	65	+	29	
14	+	40	+	66	+	26	
15	+	41	+	67	+	24	
16	+	42	+	68	+	21	
17	+	43	+	69	+	19	
18	+	44	-	70	-	17	
19	+	45	-	71	+	14	
20	+	46	+	72	+	12	
21	+	47	-	73	+	10	
22	+	48	+	74	+	07	
23	+	49	+	75	+	05	
24	+	50	+	76	+	02	
25	+	51	+	77	-	-	
26	+	52	+	78	-	02	
27	+	53	+	79	-	05	

EXAMPLE:

(Assume dial reading of 36.7 and temperature of 82°F.)

For dial reading of 36.0 moisture is 30.14%

Fractional meter value for .7 is .21%

Thus dial reading of 36.7 is 30.35%

For temperature of 82°F. subtract .12%

Final moisture is 30.23%

*The chart is an extrapolation above 40% moisture and therefore, the accuracy of the chart is not statistically predictable at this level

USDA - C & MS
GRAIN DIVISION

REPRINTED BY

MOTOMCO INC.

Chart No. C-3-8

EFFECTIVE September 27, 1968

ELECTRONICS DIVISION • BOX 300 • PATERSON, NEW JERSEY 07513

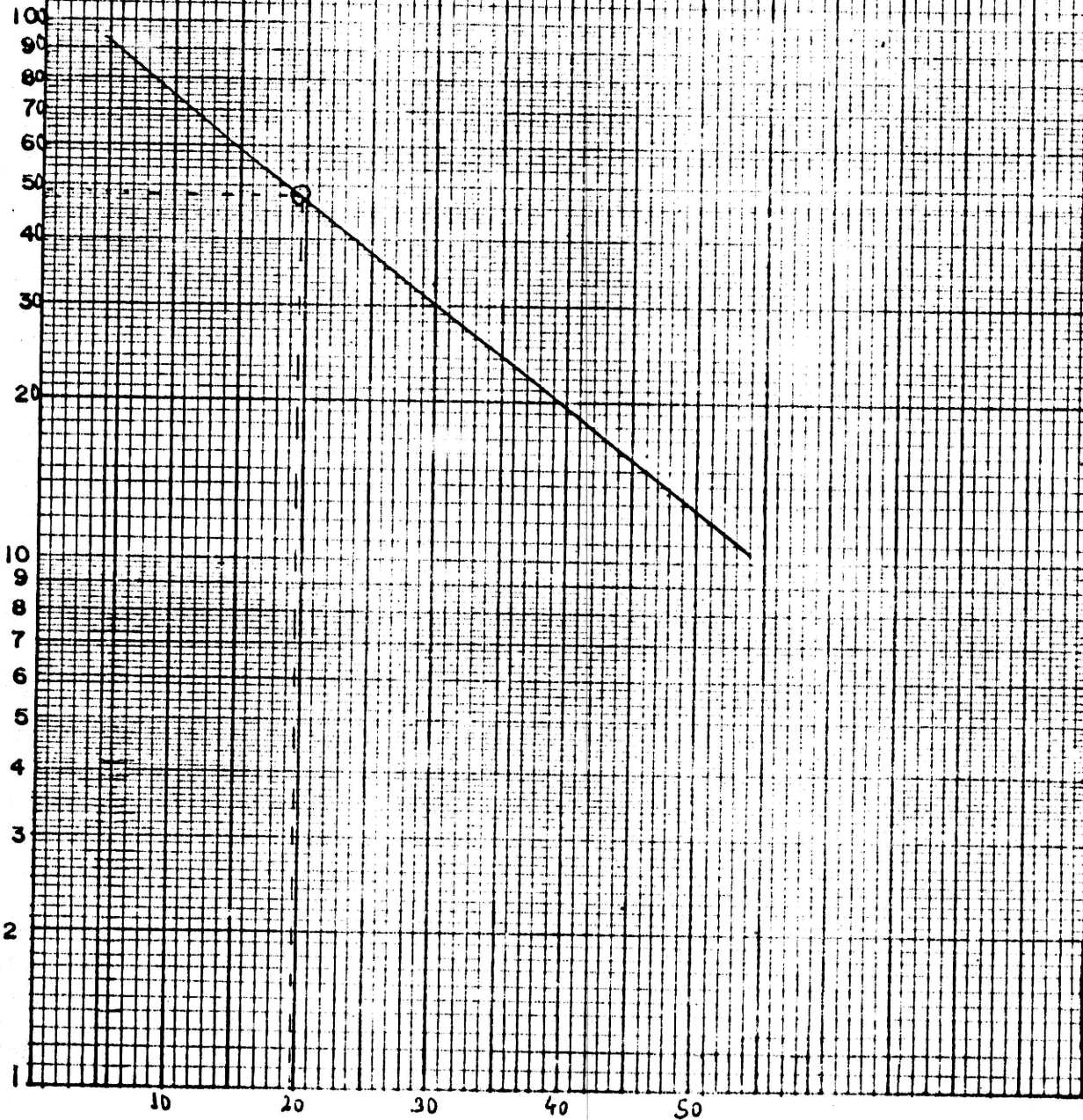
(201) 346-6200

ANEXO #4

MUESTRA: Alimento para pollito iniciador.

Cil. #	% P.C.	% T.
1	10.0	71.5
2	20.0	46.5
3	30.0	30.3
4	40.0	19.6
5	50.0	12.7
Muestra	19.8	48.1

% TRANSMITANCIA



% PROTEINA CRUDA

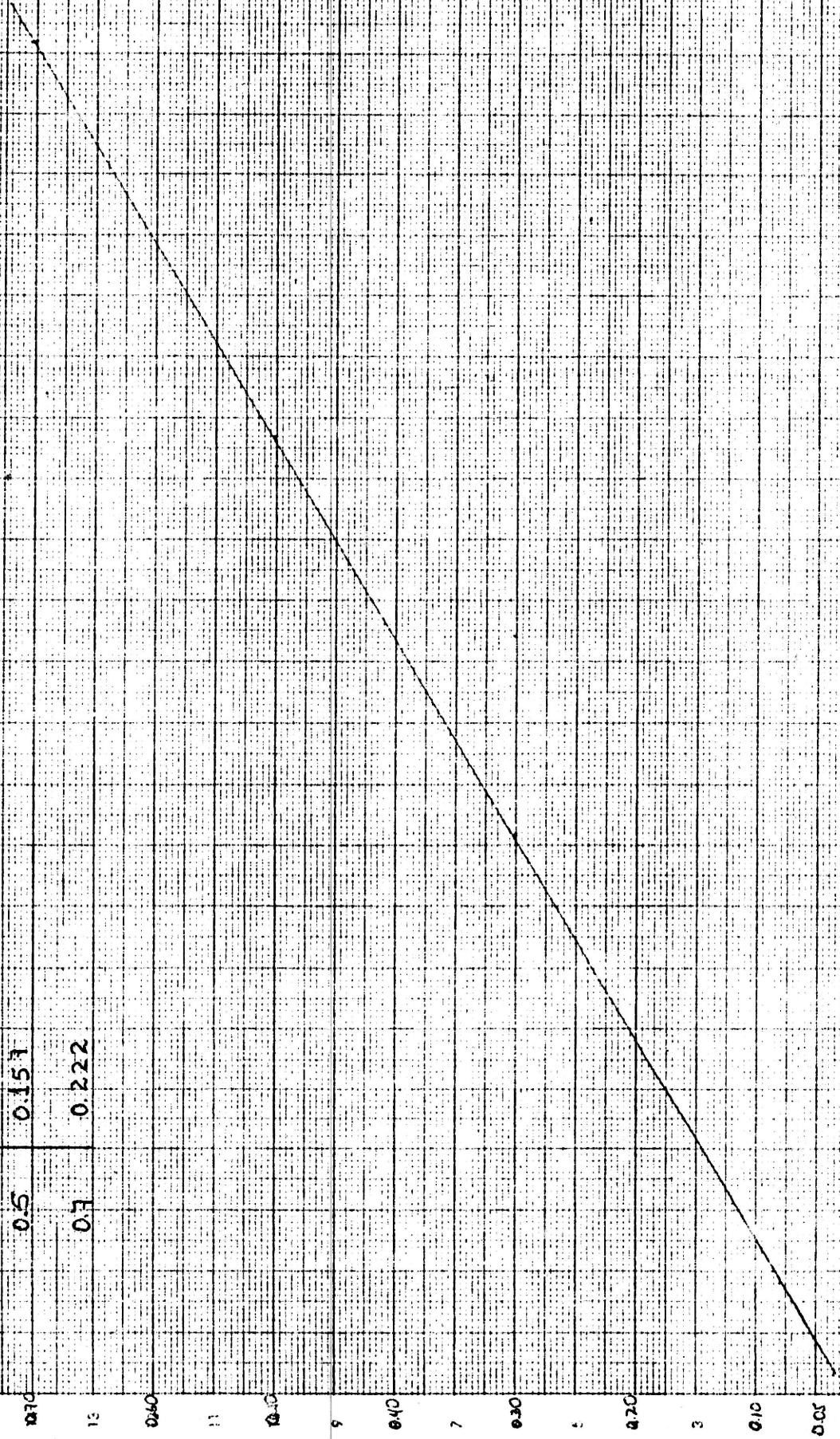


Aparato: FOTOCOLORÍMETRO DIGESPEC (HELENA LAB)

Curva de Calibración del Gosipol

mg gosipol / Absorbancia

0.05	0.099
0.3	0.092
0.5	0.151
0.7	0.222



mg. de Gosipol. (G)

0 1 2 3 4 0.05 6 7 8 9 0.10 11 12 13 14 0.15 16 17 18 19 0.20 21 22 23 24 25 26 27 28

ANEXO # 6

INGREDIENTES ALIMENTICIOS Y ADITIVOS

EMPLEADOS EN ALIMENTOS BALANCEADOS

ENERGETICOS:

- Maíz
- Arrocillo
- Alfarina
- Harina Integral de trigo
- Polvillo de arroz
- Harina de trigo
- Afrechillo de trigo
- Melaza

PROTEICOS:

- Harina de pescado industrial.
- Pasta de soya
- Afrecho de malta
- Harina de pescado de papa reprocessada.
- Pasta de algodón
- Urea

FIBROSOS:

- Alfarina
- Cáscara de arroz
- Pasta de palma real palmiste.
- Cáscara de cacao

MINERALES:

- Sal común
- Carbonato de calcio
- Conchilla
- Fosfato dicálcico
- Marmolina

ADITIVOS Y VITAMINAS:

- Avatec, Blancoban
- Arpocox
- Estenorol
- Flavomicin

ADITIVOS Y VITAMINAS:

- Terramicina

- Rovimix - 426

- Cloruro de Colina

- Metionina

- Luprosil

- Basfim

- Zoodry

- Rovimix - E 50

- Carophil rojo

- Furidona

- Minerales traza

- Sulfato ferroso



ANEXO # 7

ANÁLISIS SUGERIDOS PARA ALIMENTOS BALANCEADOS

Y SU FRECUENCIA

<u>ALIMENTO</u>	<u>ANÁLISIS</u>	<u>FRECUENCIA</u>
Broiler	P.C; G.E; S; H	Diariamente
	P	1 - Semanalmente
	F.E.	2 - "
Ave Iniciadora	P.C; S; H	Diariamente
	G.B; F.E.	1 - Semanalmente
Ave Ponedora	P.C; S; Ca; H.	Diariamente
	F.E.	1 - Semanalmente
	G.E.	2 - "
Concentrado	P.C; S; Ca; H.	Diariamente
Pavo	P.C; S.	Diariamente
	G.B; F.E.	1 c/2 Semanas
Cerdo	P.C; H.	Diariamente
	S (en iniciadores)	"
	S	1 - Semanalmente
Ganado, Caballo	P.C; H.	Diariamente
	S; P.	1 - Semanalmente
Perro	P.C; S.	Diariamente
	G.E; F.E; Ca; P.	1 - Semanalmente

ALIMENTO

ANALISIS

FRECUENCIA

Camaron

P.C; G.B; H.

Diariamente

Ca

1 - Semanalmente

Ratón, Cuy, Conejo

P.C; G.B; F.B, S.

Cada parada

NOTA:

P.C. = Proteína Cruda

G.B. = Grasa Bruta

F.B. = Fibra Bruta

Ca = Calcio

H = Humedad

S = Sal

P = Fósforo

