AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
WASHINGTON, D. C. 20523

BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

FOR AID USE ONLY

1. SUBJECT CLASSIFICATION

A. PRIMARY: Agriculture — AL30-0000-G302

B. SECONDARY: Animal nutrition--Latin America

2. TITLE AND SUBTITLE
Compilacion de datos analiticos y biologicos en la preparacion de cuadros de composicion de alimentos para uso en los tropicos de America Latina

3. AUTHOR(S)
Harris,L.E.

4. DOCUMENT DATE: 1970

5. NUMBER OF PAGES: 373p.

6. ARC NUMBER: ARC LAT636.085.H314

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS
Fla.

8. SUPPLEMENTARY NOTES (Sponsoring Organization, Publishers, Availability)
(Available in English,Spanish,and Portuguese. English,343p.:PN-RAA-489; Portuguese,364p.:PN-RAB-069)

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER
PN-RAB-068

11. PRICE OF DOCUMENT

12. DESCRIPTORS
Data
Feeding stuffs
Latin America
Nomenclature
Tests

13. PROJECT NUMBER

14. CONTRACT NUMBER
CSD-2498 Res.

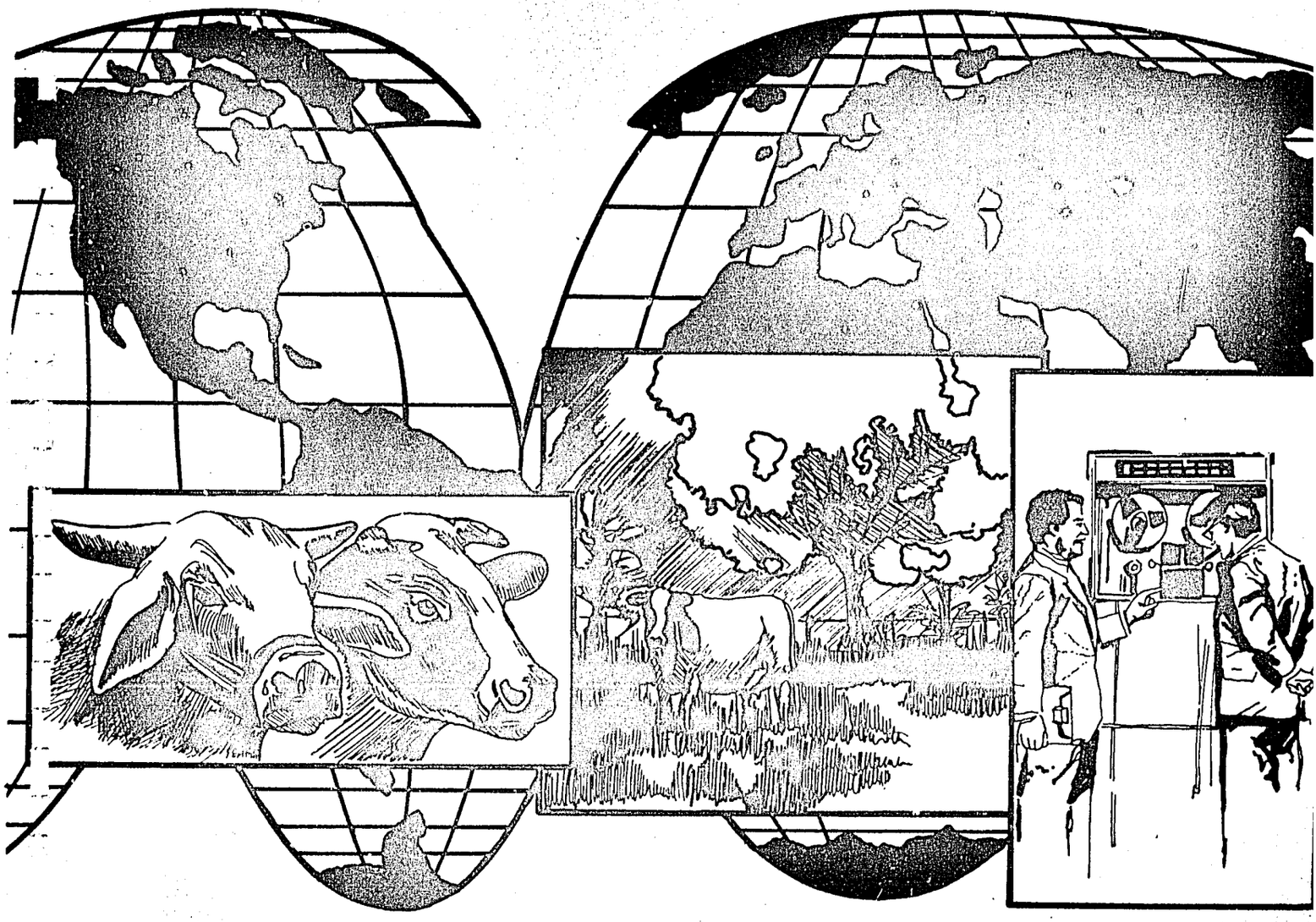
15. TYPE OF DOCUMENT

AID 590-1 (4-74)

LAT
636.085
H314
SPANISH

CSD-2498 Res.
PN-RAB-068

COMPILACION DE DATOS ANALITICOS Y BIOLOGICOS EN LA PREPARACION DE CUADROS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS PARA USO EN LOS TROPICOS DE AMERICA LATINA



University of Florida
Institute of Food and Agricultural Sciences
Center for Tropical Agriculture
Department of Animal Science

COMPILACION DE DATOS ANALITICOS Y BIOLOGICOS EN LA PREPARACION DE CUADROS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS PARA USO EN LOS TROPICOS DE AMERICA LATINA

I. Procedimiento para la descripción y análisis de las muestras y el registro de los datos en el formato de composición de alimentos.

Preparado por

Lorin E. Harris, BS. MS. PhD.
Profesor Visitante
Universidad de Florida

con licencia del
Departamento de Ciencia Animal
Universidad del Estado de Utah
Logan, Utah

Centro para la Agricultura Tropical
Proyecto de Composición de Alimentos
2001 McCarty Hall
Universidad de Florida
Gainesville, Florida 32601
USA

Material reproducido por la Universidad de Florida. Marzo de 1970.

Para obtener información adicional diríjase a:

Center for Tropical Agriculture
Feed Composition Project
Livestock Pavillion
University of Florida
Gainesville, Florida 32601
USA

AGRADECIMIENTO

La presente investigación es financiada por la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID) bajo el siguiente contrato: Proyecto Número 17-130-514, designado "Estudio y análisis de la producción de alimentos para los animales y de la nutrición animal en el trópico húmedo-seco y húmedo de América Latina".

ADAPTACION Y TRADUCCION
AL
ESPAÑOL Y PORTUGUES

por

Hernán Fonseca, BS. MS.
Profesor Visitante
Universidad de Florida
Director, Laboratorio de Nutrición Animal
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica

TRADUCCION

Español

Juan Salazar, DVM. MS.
Asistente Graduado - Universidad de Florida
Instituto Colombiano Agropecuario
Bogotá, Colombia

Portugués

Edgard L. Caielli, Ing. Agr. MS.
Asistente Graduado - Universidad de Florida
Secretaría de Agricultura, Estado de Sao Pablo
Nova Odessa, Brasil

DIRECTORES DEL PROYECTO

Joe H. Conrad, BS, MS, PhD
Profesor
Departamento de Ciencia Animal
Universidad de Florida

Lee R. McDowell, BS, MS, PhD
Profesor Asistente
Departamento de Ciencia Animal
Universidad de Florida

T. J. Cunha, BS. MS. PhD.
Director
Departamento de Ciencia Animal
Universidad de Florida

Hugh Popenoe, BS. MS. PhD.
Director
Centro para la Agricultura Tropical
Universidad de Florida

Prólogo

Los acontecimientos acaecidos en el transcurso de los últimos diez años en el campo de la nutrición animal, hacen pensar que es necesario modificar algunos sistemas para analizar alimentos y para calcular raciones para animales domésticos.

Los computadores electrónicos hacen posible hoy día, a través de la programación lineal, balancear raciones tomando en cuenta simultáneamente hasta 25 componentes dentro de una sola formulación.

El sistema de análisis proximal de los alimentos fué desarrollado a mediados del siglo XIX en Alemania por Henneberg y Stohman en la estación experimental de Weende. Este método comprende la determinación de la humedad (materia seca), extracto etéreo, proteína cruda, cenizas, fibra cruda y extracto libre de nitrógeno.

En el pasado, estos análisis han constituído el punto de partida para llevar a cabo otros pormenorizados de substancias más específicas. Caso típico de lo anterior lo constituye el sistema de evaluación de alimentos conocido con la designación de nutrientes digestibles totales.

A medida que avanzan los conocimientos sobre las necesidades nutricionales de los animales y la utilización de los nutrientes contenidos en los alimentos, se han manifestado errores serios involucrados en los métodos e interpretación que se le ha venido dando a los resultados pertinentes al análisis de fibra cruda, extracto libre de nitrógeno y extracto etéreo. Estos errores se encuentran presentes en el sistema de nutrientes digestibles totales (NDT), de evaluación de alimentos.

En las normas modernas de requerimientos de nutrientes, se está usando el sistema de calorías que consiste en obtener los valores nutritivos de los alimentos, y establecer las necesidades de los animales, en términos de energía digestible, metabolizable y neta.

Hace mucho tiempo que se hace sentir la necesidad de establecer una nomenclatura adecuada y sistemática para clasificar los alimentos; no solamente que describa el origen y naturaleza de un producto señalado para hacer más significativos los datos analíticos, sino también para ubicar e identificar el número creciente de subproductos derivados de la industria de alimentos para humanos, que se pueden aprovechar en la nutrición animal. Ejemplos de ello están en la pulpa de los cítricos, las plumas de aves, vitaminas sintéticas, amino ácidos purificados, fosfato de roca defluorinado, productos de fermentación etc.

El objetivo de este manual es el de describir los métodos adaptados al avance y desarrollo, referidos anteriormente en este prólogo, en el campo de la nutrición animal.

Se desea hacer mención con gratitud, de los siguientes miembros del personal de la Universidad de Florida quienes aportaron ideas y cooperación en la preparación de este manual: C. B. Ammerman; L. R. Arrington; W. C. Christiansen; T. J. Cunha; J. F. Easley; J. P. Feaster; J. C. Glenn; J. F. Hentges, Jr.; José Perdomo; J. C. Dickenson III; S. C. Snedaker; W. C. Blue y V. W. Carlisle.

También al Dr. Ricardo Bressani del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá y al Prof. Hernán Fonseca de la Universidad de Costa Rica por sus valiosas sugerencias en la revisión y adaptación de este manual.

Las conexiones preliminares para la recolección de datos en los diversos países en el trópico de América Latina fueron realizadas por las

siguientes personas: J. E. Moore; R. L. Shirley; C. W. Wilcox; C. B. Ammerman; J. F. Hentges, Jr.; J. C. Glenn; Juan Salazar y Jorge Román.

El material contenido en este manual ha sido adaptado de algunos procedimientos vigentes en la Universidad de Florida y la Universidad del Estado de Utah y tomado de las siguientes publicaciones:

1) Easley, J. F., J. T. McCall, G. K. Davis and R. L. Shirley. 1965. Analytical methods for feeds and tissues. Nutrition Laboratory, Department of Animal Science, University of Florida, Gainesville, Florida.

2) Harris, Lorin E., J. Malcolm Asplund and Earle W. Crampton. 1968. An International feed nomenclature and methods for summarizing and using feed data to calculate diets. Utah Agricultural Experiment Station Bulletin 479.

3) Harris, Lorin E. 1970. Nutrition research techniques for domestic and wild animals. Published by L. E. Harris (in press).

Febrero, 1970 Lorin E. Harris

CONTENIDO

Página

Prólogo. i

SECCION I

Introducción 101

Lámina 1. Resumen esquemático de la recolección de datos experimentales, análisis químico y balances nutricionales de alimentos en la investigación pecuaria. 201

El Proyecto de investigación 301

Instrucciones para preparar el delineamiento de un proyecto de investigación 325

Puntos a considerar en la preparación de un experimento 351

Lámina 2. Registro y numeración de experimentos y proyectos. 370

Recolección e identificación de muestras para análisis . 401

Lámina 3. Identificación de la muestra. 421

Lámina 4. Registro y numeración de muestras de laboratorio, correspondientes a cada proyecto y experimento 431

El formato sobre datos de composición de alimentos . . . 601

Tabla 1. Términos internacionales preferidos para designar los alimentos que consumen los animales 631
(Español-Inglés, en papel oro)
(Inglés-Español, en papel verde)

Página

Tabla 2. Términos internacionales preferidos para describir los diferentes procedimientos a que pueden ser sometidos los alimentos para animales 641
(Español-Inglés, en papel oro).
(Inglés-Español, en papel verde).

Tabla 3. Términos usados en la nomenclatura internacional para alimentos que definen el estado de madurez de las plantas. . . . 651

Tabla 4. Información nutricional de importancia química y biológica en un alimento. . . 661

El sistema de las calorías 701

Factores de conversión. 751

Glosario 1. Definición de la nomenclatura internacional empleada en el aprovechamiento de los alimentos para animales domésticos. . . . 801
(Español, impreso en papel oro).
(Inglés, impreso en papel verde).

Lista de términos equivalentes Español - Inglés, comprendidos en el Glosario . . . 851

Referencias citadas en la Sección I 901

Lectura sugerida. 1001

SECCION II

Métodos químicos y biológicos 1401

Pesado de las muestras por diferencia para el análisis químico. 1501

Página

Determinación de materia seca y materia seca parcial . 1601

Determinación de la materia seca 1701
Determinación de materia seca parcial. 1801

Determinación de energía bruta 1901

Análisis proximal.

Determinación de ceniza 2101
Determinación de fibra cruda 2201
Determinación de extracto etéreo 2301
Determinación del extracto libre de nitrógeno. . . 2401
Determinación de nitrógeno y proteína cruda. . . . 2501

Materia orgánica 2601

Determinación del contenido celular. 2701
Determinación de paredes celulares 2801
Determinación de fibra por el método ácido detergente 3201
Determinación de lignina por el método ácido-detergente. 3301
Determinación de lignina, celulosa y sílice por permanganato. 3501

Análisis para elementos mayores.

Preparación de la solución de cenizas para la determinación de calcio, magnesio y fósforo 3651
Determinación de calcio. 3701
Determinación de magnesio. 3801
Determinación de fósforo 3901

Análisis para elementos menores. 4101

Determinación de cobalto 4201
Determinación de manganeso 4301

Página

Análisis para vitaminas.

Determinación del caroteno en alimentos y forrajes 4501
Determinación colorimétrica de caroteno y vitamina A en sangre 4601
Determinación de vitamina A en el hígado 4701

Otros análisis.

Determinación de cianuro en plantas. 4801
Determinación del tamaño de partícula en las materias primas y concentrados para animales por medio del cernido..... 4851
Determinación de nitratos y nitritos en forrajes. . 4901

Procedimientos biológicos.

Digestión de materia seca y materia orgánica *in vitro*. 5001
Determinación del consumo voluntario y coeficientes de digestibilidad de los forrajes curados . . 5101
Determinación de digestibilidad y balance nutricional en bovinos..... 5201
Determinación de digestibilidad y balance nutricional en ovinos. 5301

Sección I

INTRODUCCION

El Centro para la Agricultura Tropical y el Departamento de Ciencia Animal, ambos pertenecientes al Instituto de Ciencias Agrícolas y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Florida, con la asistencia económica de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), se encuentran conduciendo un programa cooperativo con Universidades, Ministerios de Agricultura e industria privada en la zona tropical de la América Latina, con la finalidad de preparar cuadros de composición química de alimentos para animales, propios de la región.

El origen del proyecto estriba en la falta de tabulación de la vasta información analítica y biológica que hay acumulada y por ello se hace necesario compilar estos datos para confeccionar los cuadros de composición de alimentos que en lo futuro sirvan para calcular dietas, raciones y mezclas balanceadas para los animales domésticos, en lugar de obligarse a utilizar, como se hace en la actualidad, la información emanada de las zonas templadas del mundo.

Es el deseo también de quienes comparten este trabajo, que el esfuerzo realizado sirva para uniformar tales sistemas como son los procedimientos analíticos, la nomenclatura empleada para designar los alimentos y el registro de datos de composición de los mismos. Como un posible

beneficio adicional, se puede mencionar la obtención de suficiente información que conduzca eventualmente, en algunos paises al establecimiento de normas de calidad para materias primas empleadas en la elaboración de alimentos para los animales.

Resumiendo, los objetivos generales de esta fase del proyecto son los siguientes:

- Recopilar la información que existe sobre la composición de alimentos.
- Diseñar un sistema de registro que se adapte a las necesidades de los diferentes laboratorios de nutrición, con el objeto de describir y anotar los resultados de análisis químicos y biológicos de los alimentos.
- Publicación de cuadros de composición química de los alimentos originados en el trópico.

La información que aportarán estos cuadros, utilizada en asocio con las normas de los requisitos nutricionales para los animales, una vez que éstas también se confeccionen para el trópico de la América Latina, servirán de base para la formulación de raciones adecuadas y económicas para los animales.

La nomenclatura internacional propuesta, ha sido acogida por un proyecto cooperativo de composición de alimentos suscrito por Canadá y los Estados Unidos de Norteamérica. El glosario internacional de términos ha sido adoptado por el Comité de Composición de Alimentos, Departamento de Agricultura del Canadá, y por las siguientes instituciones de los Estados Unidos de Norteamérica: Comité de Nutrición Animal; Consejo Nacional de Investigaciones; Oficiales de Control de Alimentos y la Asociación Americana de Productores de Alimentos. Se espera que la nomenclatura internacional propuesta sea también de beneficio para los científicos en ciencias pecuarias y agronómicas; a las asociaciones de control de alimen-

tos para asignarle nombres a los alimentos nuevos; a profesores Universitarios y a la industria de alimentos de América Latina.

El presente manual ha sido dividido en dos secciones:

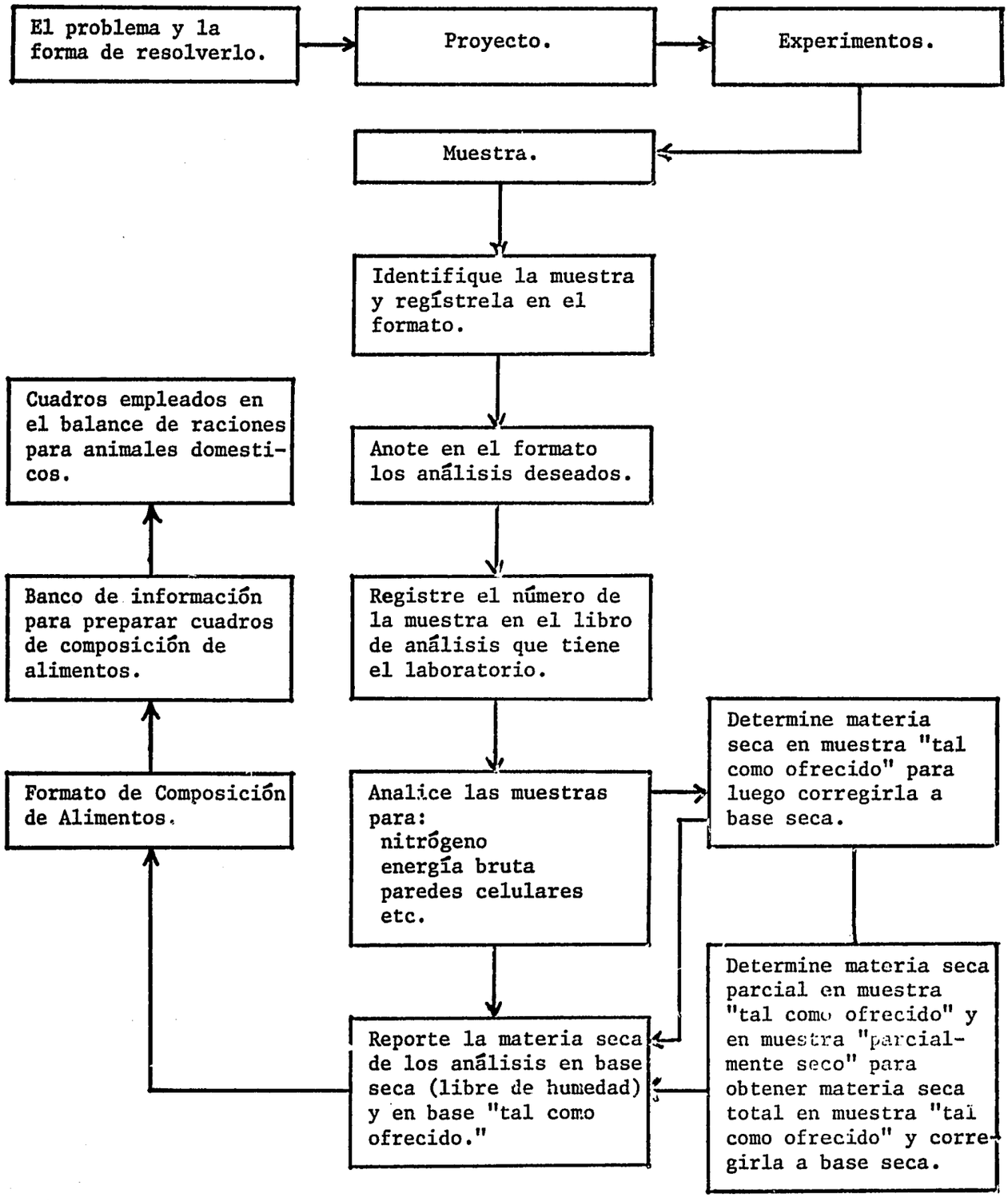
La primera parte describe un sistema de registros para laboratorios de nutrición y la nomenclatura internacional para los alimentos. Esta sección a su vez se ha subdividido en las siguientes partes:

- Introducción.
- Esquema del procedimiento de investigación y análisis químico y biológico.
- El proyecto de investigación.
- Recolección e identificación de muestras para análisis.
- Nombre internacional para alimentos y nomenclatura internacional para términos relacionados con materiales alimenticios.
- El formato para anotar datos de composición de alimentos.
- El sistema de calorías.
- Factores de conversión.
- Glosario internacional de nombres de alimentos.

La segunda parte describe los procedimientos usados en algunas técnicas para análisis químicos y biológicos, tales como la determinación de macro y micro minerales, contenido de paredes celulares, pruebas de digestibilidad y balances nutricionales, etc.

Existiendo diversas formas de lograr un mismo objetivo, las sugerencias que se presentan en esta obra, deben utilizarse únicamente como simple orientación, ya que el procedimiento que se escoje en última instancia, depende de las condiciones de trabajo, adecuación del sistema y facilidades con que cuenta cada persona en su laboratorio.

Lámina 1. Resumen esquemático de la recolección de datos experimentales, análisis químicos y balances nutricionales de alimentos en la investigación pecuaria.



EL PROYECTO DE INVESTIGACION

El trabajo de investigación lo origina un problema al que se le debe buscar la explicación. Este proceso generalmente se desarrolla en términos de proyectos de trabajo que se han de numerar para facilitar el archivo y registro de la información obtenida. Mientras se encuentra en proceso un proyecto de investigación, se pueden llevar a cabo uno o varios experimentos, con el fín de alcanzar sus objetivos. En la página 325 se encuentra planteado un esbozo para preparar un proyecto de investigación.

Para cada fase del proyecto es necesario elaborar una descripción detallada, (véase la página 351) a la que se puede designar prueba o sub-proyecto. Estos experimentos se deben numerar consecutivamente por años, e.i. 70-01 corresponde al primer experimento iniciado en 1970, mientras que el número 70-10 corresponde al décimo experimento del año 1970. Los números tanto del experimento como del proyecto se deben registrar en un libro legajador tal y como se indica en el cuadro Nº 2 (páginas 370 y 371).

La razón principal para sugerir y describir este procedimiento, es con el fín de adoptar un sistema de numeración de manera que la información pueda ser posteriormente registrada en el formato de composición de alimentos, codificada e inserta en un computador electrónico para recobrarla debidamente ordenada en la forma que se desee.

INSTRUCCIONES PARA PREPARAR EL DELINEAMIENTO DE UN PROYECTO DE INVESTIGACION

Procedimiento General

Los temas nuevos de investigación se deben discutir con otros técnicos y el jefe del departamento. Será también conveniente discutir con el Director de la estación experimental el proyecto propuesto en forma preliminar. El esquema del proyecto se debe preparar de acuerdo a las instrucciones que se indican a continuación y presentar tres copias al Director, las que han de ser revisadas por personal técnico seleccionado. Las copias finales del proyecto de investigación se prepararán en la oficina del Director y luego serán firmadas por las personas autorizadas.

Puntos a considerar en la preparación de un proyecto de investigación

Proyecto No. Indicar el número del proyecto.

Título. Indicar en forma breve, clara y específica el objetivo de la investigación. El título asignado deberá ofrecer por sí mismo una idea clara de lo que trata el proyecto.

Personal. Consignar el nombre del responsable, sus colaboradores y de cualquier otro personal técnico asignado al proyecto.

Justificación. Los siguientes puntos se deben consignar en lenguaje que sea comprendido fácilmente por cualquier persona: (1) la importancia del problema y su impacto sobre la agricultura y la vida rural del país, estado ó región; (2) razones para llevar a cabo el trabajo, (3) el aporte que dará el proyecto al mejoramiento del bienestar público y al conocimiento científico.

Investigaciones previas y estado actual. Se debe redactar un resumen breve haciendo referencia a la investigación previa que se haya realizado sobre el mismo tema, citando las publicaciones más importantes y recientes tanto de otras estaciones experimentales, como de la misma estación; el estado de las investigaciones actuales, y la información adicional que el proyecto contribuirá. Si se desea, se puede agregar una bibliografía al final del proyecto.

Objetivos. Describir en forma clara, completa y lógica, los objetivos específicos del proyecto.

Procedimiento. Indicar los planes básicos de trabajo y los métodos que se van a emplear para alcanzar cada uno de los objetivos enunciados. Los procedimientos deberán corresponder a los objetivos y también deben seguir el mismo orden. Se deben delinear las fases del trabajo que se va a llevar a cabo e indicar la localización del experimento, las instalaciones y equipo que se necesitan, alcance y disponibilidad. El procedimiento deberá indicar que la investigación ha sido cuidadosamente planeada y que se han tomado en cuenta posibles cambios si fueran necesarios para mejorar la calidad del trabajo.

Fecha de Iniciación.

Fecha de la última revisión.

Fecha de finalización o próxima revisión. La fecha de finalización o próxima revisión, debe comprender un estimado del tiempo máximo que se necesita para completar la investigación que se planeó originalmente y publicar sus resultados. El contenido del proyecto se espera se ha de completar o revisar dentro de un período máximo de cinco años. Se debe preparar un nuevo esquema o una revisión del proyecto cuando se sugieran cambios en los objetivos del mismo. La revisión del esquema del proyecto también puede ser necesaria en caso de un cambio importante en el procedimiento.

Respaldo financiero incluyendo fondos especiales disponibles para mantener el proyecto. Se deben estimar los requerimientos anuales de presupuesto, debiendo presentarse con base en dos alternativas: (1) una cifra mínima con la cual el trabajo podrá conducirse; (2) una cifra óptima para conducir holgadamente el trabajo propuesto. El presupuesto de salarios deberá estimarse en proporción al tiempo que las personas involucradas en el proyecto le vayan a dedicar. Se sugiere el uso del siguiente ejemplo:

Artículo de Costo	Nivel mínimo	Nivel deseable
Salario - Juan Pérez	1,000	1,500
Salario - Pedro Díaz	800	2,000
Presupuesto de operación	1,500	3,000
	3,300	6,500

Unidades institucionales involucradas. Se incluirán las unidades de la estación experimental relacionadas con el proyecto y además otras dependencias de la institución que contribuyan con medios o servicios esenciales, indicando la responsabilidad que debe asumir cada una. Si existe un comité consultor, coordinador o directivo del proyecto, se debe hacer mención de ello.

Cooperación. Se debe indicar la cooperación que haya entre instituciones tales como el Ministerio de Agricultura, Universidad u otras instituciones, estaciones experimentales o agencias que participan en el proyecto.

Autorización. Deje espacio para las firmas que serán las de los responsables, el jefe del Departamento, y el director de la Estación Experimental. Ejemplo:

Investigador responsable	Jefe de Departamento
Director, Estación Experimental	Fecha

Puntos a considerar en la preparación de un experimento

Como ya se ha descrito anteriormente, el esbozo del proyecto es una indicación general de los fines que persigue la investigación que se va a llevar a cabo. Además, se hace necesario indicar un plan de trabajo de los experimentos que se necesitan para alcanzar el objetivo general. Las técnicas exactas que se van a emplear y el detalle de las mismas no son generalmente de gran importancia para las autoridades administrativas que deben aprobar el proyecto. Sinembargo, los detalles del procedimiento experimental, sí son esenciales como guías tanto para el responsable del proyecto como para el personal que va a realizar el trabajo. El procedimiento siguiente se sugiere para el esbozo de un experimento.

Número de proyecto al que pertenece el experimento.

Título. Una designación breve, clara y concisa del contenido del experimento.

Experimento No. Indicar el número del experimento. Este número puede ser una combinación de los números del proyecto y del experimento.

Personal y cooperación. Indicar los nombres del responsable y otros técnicos asignados al proyecto. También anote el departamento, estación experimental o institución a que cada persona pertenece, indicando las responsabilidades de cada técnico y de cada una de las estaciones, departamentos o instituciones involucradas.

Localización. Describir la localización en donde el experimento se llevará a cabo.

Objetivos. Describir en forma clara y completa los objetivos del experimento y la forma en que éste contribuirá a satisfacer los propósitos del proyecto.

Trabajo previo. Resumen de las investigaciones previas relacionadas con el tema, citando las publicaciones más importantes que existen, el estado de las investigaciones actuales y la contribución del experimento a nuevos conocimientos.

Procedimiento. Se debe hacer una explicación concisa de los planes esenciales de trabajo y los métodos que se usarán para alcanzar los objetivos propuestos. Cuando las circunstancias lo permitan, el procedimiento deberá incluir datos que se puedan someter al análisis estadístico.

Obligaciones de colaboradores y personal. Se deberá incluir cualquier documento formal de entendimiento o acuerdo cooperativo entre las partes y consignar la responsabilidad que cada persona deberá asumir.

Duración. Duración aproximada del estudio, indicando las fechas de iniciación y terminación.

Respaldo financiero. Asignaciones estimadas para salarios y gastos, basadas en el estudio de las necesidades de mano de obra, equipo, materiales, gastos de viaje y otros gastos de operación.

Aprobación. Al final del esquema, reserve un espacio para las firmas necesarias y para la fecha en que se ha de firmar el proyecto.

Datos. Se deberán conservar anotaciones y cualquier información relacionada con la conducción, cambios de procedimiento, y la razón de tales cambios durante el experimento.

Responsable del proyecto

Otras firmas

Lámina 2. Registro y número de experimentos y proyectos

(manténgase en un libro encuadernado)

Proyecto No.	Experimento No.	Investigador responsable	Especie animal	Fecha de inicio	Fecha de conclusión

Lámina 2. (continuación)

Título y breve descripción del experimento

RECOLECCION E IDENTIFICACION DE MUESTRAS PARA ANALISIS

El método que se emplea para recoger muestras para análisis químicos, puede afectar en mayor o menor grado los valores de los resultados que se obtienen. El objetivo es el de recolectar una muestra representativa del material total y analizarla para que los resultados den un valor fiel tanto de lo que van a consumir los animales, o para el propósito que se tomó la muestra.

Seguidamente se inserta una metodología para el muestreo de algunos de los materiales alimenticios más importantes para los animales.

Heno

(a) El heno embalado o apilado suelto, se puede muestrear con el dispositivo para tomar muestras de forrajes de "Penn State".+ Ello consiste de un tubo de acero inoxidable de 18 pulgadas de largo por 1.125 pulgadas en diámetro. Tiene en un extremo una cuchilla removible y en el otro, un adaptador de 0.5 pulgadas para un taladro. Trabaja con un taladro eléctrico de 1/2 caballo de fuerza o con un mango de berbiquí.

Para tomar una muestra, se introduce el tubo de acero en una paca o parva de heno, eliminando la capa superficial para que la muestra sea representativa. El número de pacas que se deben muestrear depende en parte de la cantidad de heno que haya. Cuando la muestra consiste de 1 a 10 pacas, se debe tomar de todas. De 11 en adelante, se muestrean al

+ El dispositivo puede obtenerse de Nasco, Fort Atkinson, Wisconsin 53538.

azar por lo menos 10 pacas. Para heno apilado suelto, se toman como mínimo 10 muestras al azar. En todo caso, tome suficiente muestra (1.5 litros) y deposítela en un recipiente que se pueda cerrar hermético, e.i. bolsa plástica.

(b) Si no se cuenta con un muestreador, tome un rollo de heno de 3 - 5 pulgadas de diámetro de las pacas. Para cantidades de 1 a 10 pacas, tome muestra de todas las pacas. Para cantidades de 11 o más, tome muestra de 10 pacas al azar. Ponga las muestras en una bolsa grande y luego se muelen en un molino de martillos pequeños o en un molino Wiley y se recoge una muestra de 1.5 litros en un recipiente hermético.

Forraje verde:

El procedimiento para tomar la muestra depende del propósito para el que se va a analizar. Cuando se va a reportar el análisis del forraje en base "tal como ofrecido" es importante que la muestra se almacene en una bolsa plástica a manera de obtener luego el valor de la materia seca en esa misma base. (Véase "Determinación de materia seca y materia seca parcial", página 1601).

Cuando se muestrea en el campo, se seleccionan al azar cuando menos diez puntos de recolección dependiendo del tamaño del predio. Se debe recortar la parte aérea de las plantas, y si es posible se guarda la muestra en una bolsa plástica. Si la planta es grande, se debe partir en trozos uniformes lo más pronto posible y luego se toma una muestra representativa para prepararla tal como se describe en la página 1601.

Si el muestreo se va a realizar en base a lo que el animal está consumiendo, use la técnica esofágica, de evacuación ruminal o confinamiento en establo.

En algunos casos se hace necesario observar el animal bajo pastoreo y tomar las muestras en el mismo sitio de donde come. La muestra se prepara tal como se describe en la página 1601.

Ensilaje:

Tome una muestra al azar de aproximadamente 4 litros, del mismo material que se le esté ofreciendo al animal y se prepara igual que en los casos anteriores.

Granos y alimentos mezclados:

Utilice un tubo sencillo o doble de media caña con punta afilada (chuzo) para tomar una muestra de 1 kg. aproximadamente de la siguiente manera: coloque el saco en forma horizontal (acostado) y dirija el "chuzo" en dirección diagonal en ambos extremos. Para determinar el número de muestras que se deben tomar, se sigue el siguiente orden: grupos hasta de 10 bultos, tome muestra de todos; grupos de 11 o más bultos, tome muestra de 10 bultos (sacos) al azar. La muestra final debe ser homogénea y que represente el total del material muestreado. Para recolectar muestras de materiales a granel, tome por lo menos en 20 partes diferentes. Para cantidades pequeñas (5 kg.) o menos, se toma una muestra representativa.

La muestra final que va a ser analizada puede ser de unos 0.75 litros y se obtiene mediante el mezclado cuidadoso del total de la muestra tomada, seguido por el cuarteo y conservación en un recipiente con cierre hermético (véase página 1601).

Heces y Orina:

Para muestrear heces y orina, véanse las páginas 5201-5 y 5201-6

para ganado y 5301-5 y 5301-6 para ovejas.

Conservación de las muestras:

Siempre que sea posible, conserve bajo congelación las muestras que contengan mucha humedad; de lo contrario, analícelas rápidamente para prevenir la pérdida de humedad y consecuente deterioro de la composición química por calentamiento. En la página 1601 se encuentra una sección escrita sobre el secado y equilibrio de humedad de las muestras.

Molienda y toma de sub-muestras:

Muela la muestra en un molino Wiley equipado con un tamiz de 1 mm. Las muestras grandes se pueden moler en un molino de martillos (zaranda de 3/8"); luego se toma una sub-muestra y se vuelve a moler sobre un tamiz de 4 mm.; se toma nuevamente otra sub-muestra y se muele en un tamiz de 1 mm. Se debe tener el cuidado de tomar siempre el residuo que aparece sobre el tamiz y mezclarlo con la porción molida antes de recoger la sub-muestra.

La muestra final para análisis debe tomarse después de haber mezclado muy bien y cuarteado la muestra total, para depositarla en un recipiente de cierre hermético mientras se analiza.

El envío e identificación de muestras para análisis químicos

Al momento de tomar la muestra, se le adjunta una etiqueta (véase lámina 3, página 421) que debe llevar consignado el número del proyecto al que la misma pertenece, número del experimento, fecha de recolección y una breve descripción; así también, el nombre ó las iniciales de la persona que la ha tomado.

Al llegar la muestra al laboratorio, se le asigna un número que bien puede corresponder al que lleva el formato de composición de alimentos y se escribe en el mismo la información pertinente.

Es importante que los responsables de proyectos o las personas que toman las muestras en el campo, posean boletas de identificación para que anoten la información que necesita el laboratorio y las envíen acompañando la muestra. La información que solicite el laboratorio puede ser la misma que aparece en la sección denominada "Origen de la muestra" en el formato de composición de alimentos.

En la siguiente página se incluye un diseño de una boleta para la recolección en el campo de la información pertinente a las muestras.

Lámina 3 - Identificación de la muestra

No. del Laboratorio _____
No. del Proyecto _____
No. del Experimento _____
Responsable _____
Descripción de la muestra* _____
_____
_____
Iniciales de la persona que hace el trabajo** ____
_____

Para la mayoría de las muestras se usa una tarjeta atada a las mismas con alambre. Esta es una manera permanente de identificar la muestra, no importando cual sea la forma de almacenarla (congelador, estante, etc).

---

* Se debe incluir suficiente información con el objeto de darle al químico una idea clara de la clase de muestra a analizar.

** Las iniciales del laboratorista se deben registrar con el nombre completo en un cuaderno adecuado.

Lámina 4 Registro y numeración de muestras de laboratorio, correspondientes a cada proyecto y experimento

(manténgase en un libro encuadernado)

Proyecto No.	Experimento No.	No. de Laboratorio De	A	Proyecto No.	Experimento No.	No. de Laboratorio De	A

EL FORMATO SOBRE DATOS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS

Se ha diseñado un formato internacional para compilar la información analítica, tanto química como biológica de composición de los alimentos (Harris, 1970). Copia de este formato se encuentra en la página siguiente en duplicado y además, se han preparado libros especiales por separado, conteniendo cada uno cien formatos con duplicado para uso en los laboratorios de nutrición animal. Los laboratorios de América Latina que deseen colaborar en este proyecto, pueden obtener los libros conteniendo los formatos, del Centro de Agricultura Tropical, c/o Livestock Pavillion, University of Florida, Gainesville, Fla. 32601

Estos formatos han sido diseñados en forma tal, que permite a los laboratorios que cooperan, conservar el original del análisis para sus archivos y enviar la copia al Proyecto de Composición de Alimentos en la Universidad de Florida.

A su llegada a la Universidad de Florida, la información será depositada en un banco de datos y a intervalos periódicos, se enviarán a cada laboratorio, los resultados tabulados que emanen del computador electrónico.

El formato ha sido diseñado con el fín de facilitar el registro de toda la información disponible sobre un determinado alimento, para que pueda ser ésta recogida en computadores electrónicos y así preparar cuadros de composición de alimentos, una vez que haya suficiente información. Los datos consignados en los cuadros entonces podrán ser utilizados para formular raciones adecuadas para las distintas especies de animales cuando se

usen conjuntamente con los cuadros de requisitos nutricionales y con los datos de costo de los ingredientes.

Cuando una muestra de un alimento concentrado, forraje etc. se recibe en un laboratorio, se cataloga e inscribe de inmediato en el formato, el cuál está provisto del espacio necesario para anotar lo siguiente:

- Información general sobre la muestra.
- Información concerniente a pruebas de digestibilidad efectuadas en la muestra.
- Información analítica de carácter químico y biológico de la muestra.

Resumen del procedimiento que se debe seguir para tabular la información en el formato

El formato contiene mucho detalle, pero si no se dispone de toda la información que aparece consignada, se llenan únicamente los espacios para los que existen datos. No se deben suponer datos y si no se dispone de la información pertinente a algunos espacios, se deben dejar en blanco.

Se deben anotar los datos de solo una muestra o promedios si son varias idénticas en cada formato y se aceptará para procesar en el computador si contiene como mínimo la información correspondiente al nombre del país de procedencia; nombre científico; parte de la planta, animal o producto alimenticio; análisis de materia seca y como mínimo un análisis químico e.i. proteína, fibra, etc.

En caso de consignar los datos que aparecen a continuación, es imprescindible también anotar la información correspondiente al animal, e.i. tipo, raza, sexo, etc.; ya que estos datos se relacionan íntimamente entre sí.

Coeficientes de digestibilidad.
Energía metabolizable.
Energía metabolizable en equilibrio de N. (EM_n).
Energía neta para mantenimiento (EN_m).
Energía neta para aumento de peso ($EN_{aumento}$)
Energía neta para vacas lactantes ($EN_{vacas\ lactantes}$)
Nutrientes digestibles totales (NDT).

Para procesar la información es indispensable llenar uno de los espacios correspondientes a la parte del formato que lee "Contenido de materia seca en la que se reportan los resultados analíticos en este formato". Llene solamente una casilla en esta sección, tal como la número 102, 103, o 104 (vea las páginas 1601 y 1601-2 para la explicación correspondiente a los términos "tal como ofrecido", "muestra parcialmente seca" y "muestra seca").

Instrucciones precisas para consignar en el formato
la información pertinente a las muestras

Número del Proyecto: indicar el número del proyecto.

Número del Experimento: indicar el número del experimento.

Responsable: indicar el nombre de la persona o personas responsables del experimento.

Nombre y dirección del Laboratorio: consignar el nombre del Laboratorio o departamento bajo cuya jurisdicción se encuentra el laboratorio. Para ahorrar tiempo se puede usar un sello de goma en este renglón.

Jefe del laboratorio: indicar el nombre del director o jefe del laboratorio.

Número de identificación de la muestra: indicar el número que se le asigna a cada muestra. En este caso como cada formato está numerado, el número correspondiente podra ser el registro de laboratorio de la muestra; sin embargo, si se desea, se puede usar otro número. Por ejem-

plo, la primer muestra recolectada en el año 1970 puede marcarse 70-1, la segunda 70-2, etc.

ORIGEN DE LA MUESTRA

Fecha original de recolección. Anotar la fecha en que la muestra se recolecta en el campo. Esto es especialmente importante para forrajes pues el valor nutritivo es afectado por la edad de la planta.

País: consignar el nombre del país de donde proviene la muestra. Por ejemplo, la harina de anchoveta puede producirse en Chile y suministrársele al ganado del Brazil; en este caso se anota Chile como país de procedencia.

Región: esta información se completará en el centro de computación. Las regiones son áreas geográficas análogas de cada país o entre países que poseen características similares.

Altitud: consigne la altura en metros.

Distrito, cantón o municipio: anote el nombre. Esto ayudará a localizar deficiencias o excesos de ciertos elementos en el suelo, los que a su vez, podrían producir deficiencias o intoxicaciones en los animales que consumen las plantas cultivadas en esos suelos.

Bibliografía: será principalmente para uso del personal del centro de computación que obtiene la información directamente de publicaciones. Si la información que Ud. está consignando, ha sido obtenida de una publicación, anote la cita bibliográfica, dando el nombre del autor principal, año de publicación, nombre de la revista, número del volúmen y número de la página.

Clase: anote si el alimento es un forraje seco, pasto de piso, cortado y ofrecido verde, o ensilado.

La información que se consigna seguidamente en esta sección del formato, es la base del nombre completo que se le asignará al alimento en lo futuro. Es muy importante llenar esa parte y si necesita más información al respecto, consulte el boletín No. 479 de la Universidad del Estado de Utah, en la sección titulada "International Name File" (Archivo Internacional de nombres), (Harris et al., 1968).

Nombre científico: dar el género y especie. Este debe de anotarse pues todos los alimentos se identifican por el nombre científico como se indicó anteriormente.

Variedad o tipo de material: anotar la variedad o clase.

Nombre común del alimento: los alimentos se conocen por diferentes nombres en los distintos países y aún dentro del mismo país. Anote aquí el nombre común por el que se conoce en su localidad. Si tiene más de un nombre, anótelos.

Parte de la planta, animal o del producto alimenticio: en la página 631 se encuentra una lista de términos y frases que describen partes de la planta, animal o producto alimenticio, para que Ud. se familiarice con ella y si existe un término o una frase descriptiva en esta lista que defina el carácter de la muestra, anótelo en el espacio marcado como "parte de la planta, animal, o del producto alimenticio".

El Boletín de la Universidad del Estado de Utah indica la forma de aplicar estos términos en la descripción de un alimento. El "Glosario de Términos Alimenticios" en la página 801 define estos términos claramente. Se reconoce de antemano que tanto la lista de partes y procedimientos, como el glosario no mencionan ni describen todos los alimentos que existen en el trópico. Por lo tanto, cuando se presente este caso, favor de enviarnos sus sugerencias en una hoja aparte con el objeto de

proceder a la revisión de estas listas periódicamente e ir gradualmente perfeccionándolas.

Para lograr una descripción más exacta de los alimentos, se pueden agregar otros términos descriptivos tales como, humedecido por lluvia, enmohecido, dañado por insectos, etc.

Tratamiento antes de suministrarlo: se ha incluído una lista de procedimientos a los que el alimento se puede someter antes de suministrarse. Estudie esta lista igual que se recomendó anteriormente y si existe un término o frase que se adapte a la muestra, anótelo en este espacio. El "Glosario de Términos Alimenticios" también contiene la definición de estos términos.

Estado de madurez: si le es posible, escoja uno de los términos que aparecen en la página 651 y llene el espacio correspondiente a "estado de madurez". Se espera que estos términos cubran la mayoría de los estados de madurez, pero algunas plantas tropicales tienen un período relativamente largo de crecimiento antes de florecer (en algunos casos puede que no lo hagan). En estos casos anote el número de días transcurridos desde que la planta empezó a crecer o desde el último corte hasta tomar la muestra. Cuando los forrajes se pastorean contínuamente, el "estado de madurez" debe consignarse como un simple estimado del número de días necesarios de crecimiento para que la planta alcanzare la altura que tiene al momento de tomar la muestra.

Corte o cosecha: este renglón se refiere al número de cortes que recibe la planta por año; ya sea cortada y ofrecida verde, como para heno, o ensilaje. Anote si el corte es el primero, segundo, tercero, etc. Si la planta crece continuamente como sucede algunas veces en los trópicos, anote el tiempo transcurrido desde el último corte.

Altura al corte: anote la altura de la planta cuando se cortó ya sea tanto para heno, ensilaje o como forraje cortado y ofrecido verde.

Grado, número o tipo oficial: muchos países tienen un sistema "Oficial" de clasificación para henos y granos. Si su país lo tiene y se le puede adjudicar un grado oficial a la muestra, entonces anótelo en este renglón. El "Manual Oficial de Normas para Henos y Pajas" de los Estados Unidos de Norteamérica (1949) y las "Normas Oficiales para Granos" (1964) contienen métodos para clasificar los forrajes y granos.

Algunos países también tienen un "Servicio de Control de Alimentos" que abarca la descripción general de los alimentos que se venden en el mercado y algunas veces también exige las garantías de fracciones tales como el porcentaje de proteína, grasa, fósforo, etc. Si en su país se garantizan la calidad de los alimentos indique los porcentajes máximos y mínimos permisibles para estas fracciones.

Fertilizante: anote la cantidad en kilogramos por hectárea de cada elemento que se aplica. También bajo la sección "Información adicional" al final del formato, se pueden agregar detalles del fertilizante empleado tales como el uso de elementos menores, etc.

Pureza: indique el porcentaje aproximado que contiene la muestra del material que se describen, ya que por lo general, las muestras no son puras. Con esta información se favorece el establecimiento de un grado de calidad para el alimento.

Impureza principal: indique la impureza principal que contiene la muestra del alimento ya que por ejemplo, los granos pueden contener semillas de malezas, los forrajes especies menores de malezas etc. Véanse las "Normas Oficiales" correspondientes a su país, el "Manual Oficial de Normas para Henos y Pajas" (1949), o las "Normas Oficiales para Granos"

(1964) de los Estados Unidos de Norteamérica.

Clasificación del suelo: Anote lo siguiente:

1. Clasificación de campo
   a. Superficie meteorizada
   b. Volcánico
   c. Aluvión

2. Textura superficial
   a. Arena
   b. Franco
   c. Arcilla

Es preferible clasificar el suelo de acuerdo al nuevo sistema de clasificación si se tiene la información disponible. Anote ésta y cualquier otra información bajo "Información adicional".

PRUEBAS DE DIGESTIBILIDAD

Si se han realizado pruebas de digestibilidad en la muestra, los resultados se deben anotar en esta sección. Si fuera posible, incluya los coeficientes de digestibilidad y también los valores de energía neta, energía digestible y energía metabolizable, indicando también el contenido de nutrientes digestibles totales (NDT). Se sugiere que se empieze a usar los valores de energía digestible, metabolizable y neta en lugar de NDT (Harris, 1966).

Animal, tipo: los datos que se consignan para los coeficientes de digestibilidad, digestión en rúmen, energía digestible, energía metabolizable, energía metabolizable en equilibrio de nitrógeno, energía neta para mantenimiento (EN_m), $EN_{aumento\ peso}$, $EN_{vacas\ lactantes}$, NDT y otros valores obtenidos de los animales, se relacionan al "tipo de animal", de tal manera que este último dato se debe consignar si se reporta la información enumerada anteriormente. Como ejemplos de "tipo de animal" tenemos al caballo, ganado bovino, llama, oveja, cerdo etc.

Animal, raza: nombre la raza del animal, tal como Holstein, Brahman, Nellore, Brahman x Criollo, etc.

Sexo: macho, macho castrado, hembra, hembra castrada.

Edad: especifíquela en años y meses; meses y semanas o en semanas.

Número de animales en tratamiento: número de animales que han sido usados en el experimento para cada alimento bajo prueba.

Número total de determinaciones: las veces que el alimento fué ensayado con cada animal.

Período número: Algunas veces se realiza más de una prueba o determinación de digestibilidad en un mismo alimento en períodos consecutivos de tiempo. Especifique el número del período si existe más de uno según lo expuesto anteriormente.

Peso promedio de los animales: peso expresado en kilogramos o en gramos de acuerdo a la clasificación siguiente:

kilogramos	gramos
alpaca	armiño
ganado bovino	aves
perro	conejo
zorro	rata
cabra	
caballo	
llama	
hombre	
oveja	
cerdo	

Registre el peso aproximando hasta un décimo de kilogramo o de gramo (0.1) según el caso, pero si los pesos se anotan únicamente al kilogra-

mo ó gramo sin decimales, agregue un cero después del punto decimal.

Estado fisiológico: señale el estado del animal con respecto a los siguientes conceptos:

No preñada, preñada primeros 2/3, o preñada último 1/3.

Perdiendo peso, manteniendo peso, ganando peso, o en ceba.

Lactando, en postura, o trabajando.

Muy flaco, flaco, buenas condiciones, cebado o muy cebado.

Porciento del ingrediente bajo estudio contenido en la ración, en base a 100% de materia seca: este cálculo se efectúa y se anota únicamente cuando el alimento se suministra acompañado de otro.

Alimentación ad libitum y alimentación controlada: marque la casilla apropiada. Si el animal recibe todo o más de lo que puede consumir, se le conoce como alimentación ad libitum: si se le suministra menos de lo que el animal come, es alimentación controlada.

Alimento ofrecido sólo o alimento ofrecido como parte de la ración: algunas veces no es posible suministrarle al animal un alimento solo; tal es el caso de la harina de carne (residuos de canal cortados, deshidratados y molidos). En este caso el alimento se suministra mezclado con otros materiales y se debe indicar de acuerdo a las circunstancias. Si se suministra solamente agua y minerales con el alimento, se considera como alimento ofrecido solo.

Método: indique en el casillero correspondiente si se empleo la recolección total de heces o el indicador en las heces.

Forma física del alimento: anote un término descriptivo similar a uno de los que se incluyen a continuación:

como fué cosechado
torta
cortado
condensado
cocinado
quebrado
ondulado
desmenuzado
escamado
molido*
molido muy fino*
molido fino*
molido medianamente*
molido grueso*
molido y comprimido
pulverizado
aperlado
comprimido
pulido
tosco, crudo
pasado por rodillos
ensilado
etc.

En el caso de alimentos molidos finos tales como los granos y subproductos de leche, indicados con un asterisco, determine el diámetro en micras si le es posible y consígnelo. (Vea el procedimiento para determinar el "grado de finura de la molienda" en la página 4851).

Base para calcular el nivel de alimentación: el nivel de alimentación se calculará en el centro de computaciones. Para calcularlo se usarán los valores de energía neta (EN); energía metabolizable (EM); energía digestible (ED); o nutrientes digestibles totales (NDT) en relación a la cantidad de alimento consumido.

Duración de la prueba: anote la duración tanto del período preliminar como del período de recolección.

Materia seca consumida diariamente: indique el promedio diario de consumo de materia seca durante el período de recolección, de acuerdo a la siguiente lista:

kilogramos	gramos
alpaca	armiño
ganado bovino	aves
perro	conejo
zorro	rata
cabra	
caballo	
llama	
hombre	
oveja	
cerdo	

Anote los pesos aproximando a 0.01 de kilogramo o a 0.01 de gramo, según sea el caso. Si los pesos de los alimentos no se determinan con esta precisión, anote ceros en las casillas después de la última cifra valuativa e.i. 7.20 kg. (En el formato se debe marcar en la casilla contigua a gramos o kilogramos cual de estos datos se consigna e.i., g).

Materia seca ofrecida diariamente. Se anotará en la mayoría de los casos la materia seca consumida; sin embargo, si los valores para materia seca ofrecida y no consumida (rechazo) se conocen, regístrelos también. Exprêselos en la misma medida de peso especificadas para materia seca consumida diariamente: gramos o kilogramos.

Materia seca no consumida diariamente o rechazo: se expresa en la misma medida de peso especificada para materia seca consumida diariamente

Temperatura, presión y humedad: si se conocen estas cifras regístrelas tal como se indica.

Información adicional acerca de los alimentos (al final del formato): anote cualquier información adicional sobre el alimento en esta sección. Es importante saber que otros factores pueden influenciar el valor nutritivo del alimento. Por ejemplo cultivado con riego o sin riego, tipo y dosis de fertilizante, clase de suelo, cosecha maltratada por el tiempo o lluvias. Si es necesario anote en el reverso de la hoja, pero indique "ver al reverso de la hoja".

En esta misma sección anote el peso por litro (solamente en el caso de gramos y subproductos). Para obtener esta información, se llena una medida de un litro de capacidad al ras con el material, pero sin acomodarlo o compactarlo; se pesa y se anota el contenido en gramos.

Datos químicos y biológicos: cuando hay información disponible, cada dato deberá corresponder a una sóla determinación; sin embargo, si no hay datos individuales disponibles, el promedio de los valores se puede usar, tomándolos de la literatura publicada.

Registrar análisis requeridos: las casillas bajo este título se incluyen para conveniencia del laboratorista. La casilla que precede al análisis deseado, se marca para indicar las determinaciones que hay que correrle a la muestra. Simultáneamente se preparan las hojas para la información analítica, anotando el número de laboratorio (número del formato) en el libro de trabajo del laboratorio (véase página 1601-9).

Materia seca: se puede aceptar una muestra sin que tenga la información del contenido de materia seca en base "tal como ofrecido", (No. 101 correspondiente al formato), pero es preferible que esta determinación se haga. (Véase página 1601. Sin embargo, si no hay datos disponibles para la muestra, se estimará este valor en base a otra muestra similar a la que se le haya determinado previamente la materia seca en base "tal como ofrecido".

Contenido de materia seca en la que se reportan los resultados analíticos en este formato: esta sección se debe llenar para poder aceptar el formato y aprovechar los otros datos que contiene. Es indispensable conocer la "base" en que se consignan: "tal como ofrecido" etc. en las casillas 1, 2 o 3. (Véase la página 1601).

Análisis de los datos: registre los análisis en el espacio asignado; e.i., opuesto a ceniza que lleva el No. 105, anote 3.2%. Los coeficientes de digestión se registran en las cuatro casillas indicadas. Los coeficientes de digestibilidad tales como los que aparecen opuestos a los números 106, 104, 86 o 56 se deben anotar usando números sin decimales.

El último dígito se debe anotar en la última casilla de la derecha y en el caso de un coeficiente negativo, el signo menos se debe anotar en la casilla de la izquierda precediendo al primer dígito. Los signos positivos se asumen y es necesario anotarlos.

Si los análisis se efectúan por un método distinto a los enumerados en el formato, hágalo saber en las casillas correspondientes a "Otros Coeficientes de Digestión" o en "Otros Análisis" (vea la Sección II para algunos de los procedimientos analíticos y biológicos).

Otros análisis y coeficientes de digestibilidad: registre aquí otros coeficientes de digestión que no hayan sido listados en el formato. Especifique unidades, decimales, clase y métodos analíticos usados tal y como se muestra en el ejemplo que aparece en la página 661, "Información nutricional de importancia química y biológica en un alimento".

Formato para anotar datos de composición de alimentos

(favor de escribir en letra de imprenta)

Tarjeta 10

Registrar análisis requeridos

Numero de Proyecto Numero de Experimento Responsable 12 17

Nombre del laboratorio 22

Dirección

Jefe del laboratorio

No escriba en los espacios sombreados Para el código

Número de identificación de la muestra 24

Origen de la muestra

Fecha original de recolección Mes Día Año 30

País 36

Región Altitud (metros) 39 42

Estado, Provincia ó Departamento 46

Distrito, Cantón ó Municipio 48

Bibliografia 51

Clase Forraje seco (cortado y curado) Pastoreo (incluyendo plantas silvestres) Cortado y ofrecido verde Ensilaje

Nombre científico: Género

Especie

Variedad ó tipo de material

Nombre común del alimento

Referencia Nº. 58

Parte de la planta, animal o del producto alimenticio

Tratamiento antes de suministrarlo

Estado de madurez Tarjeta 20

Corte o cosecha Altura al corte (cm) 12

Grado número o tipo oficial 16 20 24

Fertilizante: kg. por hectárea N P K

Días transcurridos entre la última aplicación y cosecha 28

Pureza % Impureza principal

Clasificación del suelo: Clasificacion de campo 31

Textura superficial 34

Pruebas de digestibilidad

Tarjeta 30

Animal: Tipo 12

Raza Sexo 15 18

19

Edad: Años Meses Semanas 21

Número de animales en tratamiento 26

Número total de determinaciones por alimento por animal Período No. 28 29

Peso promedio de los animales, kg ó gramos 30

Estado fisiológico: No preñada Preñada, primeros 2/3 Preñada, ultimo 1/3 36

Perdiendo peso Manteniendo peso Ganando peso En ceba 37

Lactando En postura Trabajando 38

Muy flaco Flaco Buenas condiciones Cebado Muy cebado 39

Porciento del ingrediente bajo estudio contenido en la ración (100.0% de materia seca) 40

Alimentación Ad Libitum Alimentación controlada 42

Alimento ofrecido sólo Alimento ofrecido como parte de la ración, digestibilidad por diferencia 43

Método: recolección total de heces indicador en heces 44

Forma física del alimento 45

Base para calcular el nivel de alimentacion EN EM ED NDT 48

Duración de la prueba: Días preliminares Días de recolección 49 51

Materia seca consumida diariamente g kg 53

Materia seca ofrecida diariamente g kg 59

Materia seca no consumida diariamente g kg 65

Temperatura Grados C (indique si es negativo) 71

Presión mm 74

Humedad relativa % 78

Feed Composition Project
% [illegible] Pavilion
U[illegible] of Flor[illegible]
Gainesville, Florida 32601
USA

l e la · truci ante · llen · form

Harris, Lorin E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals. Published by L. E. Harris, 1408 Highland Drive, Logan, Utah, USA, 84321.
Copyright © 1970 Lorin E. Harris

Tarjeta 40

Formato Nº **L 72** NO. 9664

Materia seca

		Materia Seca %	Método de análisis; si el análisis fue hecho por otro método indíquelo bajo otros análisis.	Código de los métodos Analíticos	Coeficiente de digestión %
Materia seca de la muestra en base a "tal como ofrecido"	101		Temp. arriba de 105º C ó al vacío		

Contenido de materia seca en que se reportan los resultados analíticos en este formato.

Bases	Marque una casilla		Llene una casilla %
Tal como ofrecido		102	
Parcialmente seco		103	
Seco (100.0% de materia seca)		104	

NOTA: Todos los datos analíticos en esta hoja, excepto materia seca, deben ser expresados en la base arriba indicada. Ej. tal como fue ofrecido, parcialmente seco, o libre de humedad. Cuando los datos analíticos sobre un alimento estan parcialmente en una base y parcialmente en otra, use una hoja separada para cada base, o bién convierta a la misma base.

Análisis proximal

		%	Método de análisis; si el análisis fue hecho por otro método indíquelo bajo otros análisis.	Código de los Métodos Analíticos	Coeficiente de digestión %
Ceniza	105		Assoc. Official Agr. Chem. 1960		
Fibra cruda	106		Weende		
Extracto etéreo	107		Assoc. Official Agr. Chem. 1960		
Extracto libre - N	108		Por diferencia		
Proteína	109		Kjeldahl		
Nitrógeno	212		idem		
Factor de nitrógeno	213		Escriba el factor para convertir a proteína		

Materia orgánica

		%			
Materia orgánica	110		Por diferencia (total menos cenizas)		
Contenido celular	328		Van Soest J. Animal Sci. 26:119-128. 1967		
Paredes celulares (fibra neutro-detergente)	329		Van Soest J. Assoc. Official Anal. Chem. 50:50. 1967		
Celulosa	323		Crampton J. Nutrition 15:383. 1938		
Celulosa	314		Matrone J. Animal Sci. 5:306. 1946		
Celulosa	330		Van Soest J. Assoc. Official Anal. Chem. 51:780. 1968		
Fibra acido-detergente	273		Van Soest Assoc. Official Agr. Chem 46:829. 1963		
Lignina	211		Ellis J. Animal Sci. 5:285. 1946		
Lignina acido-detergente	270		Van Soest J. Assoc. Official Agr. Chem. 46:829. 1963		
Lignina, $KMnO_4$	280		Van Soest J. Assoc. Official Anal. Chem. 51:780. 1968		
Coeficiente de digestibilidad materia seca in vitro	916		Tilley and Terry J. British Grassl. Soc. 18:104 1963		
Porcentaje de digestión en rumen (bolsa nylon)	930		48 horas		

Energía

		kcal por kg			
Energía bruta	421		Bomba calorimétrica		
Digestible	422		Harris Natl. Acad. Sci. Natl. Res. Council pub. 1411. 1966		
Metabolizable	423		idem		
Metabolizable corregido para N	424		idem		
EN mantenimiento	426		Lofgreen J. Animal Sci. 27:793. 1968		
EN aumento peso	427		idem		
EN vacas lactantes	430		Moe J. Dairy Sci. 52:928.		

		%			
Nutrientes digestibles totales	429				

Minerales

		%	Especifique nutriente y método usado	Código de los métodos analíticos	Coeficiente de digestión %
Calcio	530		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐		
Hierro	532		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐		
Magnesio	533		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐		
Fósforo	534		Químico☐		
Potasio	535		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐		
Azufre	537		Químico☐		

Otros análisis y coeficientes de digestibilidad †

Código deje en blanco	Especifique decimal, unidad, clase de análisis y método de análisis.	Código de los métodos analíticos	Coeficiente de digestión %
	Ejemplo: 11.6% Almidón USA Assoc. Official Agr. Chem. 1960		

Registrar análisis requeridos ✓

Minerales

		Miligramos por kg	Especifique nutriente y método usado	Código de los métodos analíticos
Cobalto	538		Químico☐ Espectográfico☐	
Cobre	539		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐	
Flúor	540		Químico☐	
Yodo	541		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐	
Manganeso	542		Químico☐ Atómico☐	
Molibdeno	543		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐	
Selenio	544		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐	
Cinc	545		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐	

Vitaminas

		Miligramos por kg	Método de análisis; si el análisis fue hecho por otro método indíquelo bajo otros análisis.
Caroteno	647		USA Assoc Official Agr. Chem. 1960
Colina	648		Microbiológico
Acido fólico	649		idem
Niacina	650		idem
Acido Pantoténico	651		idem
Riboflavina	652		idem
Tiamina	653		idem
a-tocoferol	654		Químico
Vitamina B_6	655		Microbiológico

		Unidades Internacionales por gr	
Vitamina A	659		Químico
Vitamina D_2 and/o D_3	660		Biológico (ratas)

		ICU per g	
Vitamina D_3	661		Biológico (pollitos)

Amino-ácidos

		%	Especifique nutriente y método usado: Analizador de amino ácidos	Microbiológico
Alanina	763			
Arginina	764		idem	
Acido aspártico	765		idem	
Citrulina	766		idem	
Cistina	767		idem	
Cisteina	768		idem	
Acido glutámico	769		idem	
Glicina	770		idem	
Histidina	771		idem	
Hidroxiprolina	772		idem	
Isoleucina	773		idem	
Leucina	774		idem	
Lisina	775		idem	
Metionina	776		idem	
Fenilalanina	777		idem	
Prolina	778		idem	
Serina	779		idem	
Treonina	780		idem	
Triptofano	781		idem	
Tirosina	782		idem	
Valina	783		idem	

Información adicional acerca de alimentos tales como: cultivado bajo riego o sin riego, tipo y dosis de fertilizante, cosecha maltratada por el tiempo, condiciones de crecimiento, recolección y cura. Escriba en el reverso de la hoja si es necesario.

† Registre cualquier información adicional, tal como: boro, **peso por litro**, ganancia por día en kg., ganancia de peso metabólico ($W^{0.75}_{kg}$), o lisina disponible. Vea la lista titulada: Información nutricional de importancia química y biológica en un alimento.

Formato para anotar datos de composición de alimentos

(favor de escribir en letra de imprenta)

Tarjeta 10

Registrar análisis requeridos

Numero do Proyecto Numero de Experimento Responsable 12 17 22

Nombre del laboratorio

Dirección

Jefe del laboratorio

No escriba en los espacios sombreados Para el código

Número de identificación de la muestra 24

Origen de la muestra

Fecha original de recolección Mes Día Año 30

País 36

Región Altitud (metros) 39 42

Estado, Provincia ó Departamento 46

Distrito, Cantón ó Municipio 48

Bibliografia 51

Clase Forraje seco (cortado y curado) Pastoreo (incluyendo plantas silvestres) Cortado y ofrecido verde Ensilaje

Nombre científico: Género

Especie

Variedad ó tipo de material

Nombre común del alimento

Referencia Nº. 58

Parte de la planta, animal o del producto alimenticio

Tratamiento antes de suministrarlo

Estado de madurez Tarjeta 20

Corte o cosecha Altura al corte (cm) 12

Grado número o tipo oficial 16 20 24

Fertilizante: kg. por hectárea N P K

Días transcurridos entre la última aplicación y cosecha 28

Pureza % Impureza principal

Clasificación del suelo: Clasificacion de campo 31

Textura superficial 34

Pruebas de digestibilidad

Tarjeta 30

Animal: Tipo 12

Raza Sexo 15 18

19

Edad: Años Meses Semanas 21

Número de animales en tratamiento 26

Número total de determinaciones por alimento por animal Período No. 28 29

Peso promedio de los animales, kg ó gramos 30

Estado fisiológico: No preñada Preñada, primeros 2/3 Preñada, ultimo 1/3 36

Perdiendo peso Manteniendo peso Ganando peso En ceba 37

Lactando En postura Trabajando 38

Muy flaco Flaco Buenas condiciones Cebado Muy cebado 39

Porciento del ingrediente bajo estudio contenido en la ración (100.0% de materia seca) 40

Alimentación Ad Libitum Alimentación controlada 42

Alimento ofrecido sólo Alimento ofrecido como parte de la ración, digestibilidad por diferencia 43

Método: recolección total de heces indicador en heces 44

Forma física del alimento 45

Base para calcular el nivel de alimentacion EN EM ED NDT 48

Duración de la prueba: Días preliminares Días de recolección 49 51

Materia seca consumida diariamente g kg 53

Materia seca ofrecida diariamente g kg 59

Materia seca no consumida diariamente g kg 65

Temperatura Grados C (indique si es negativo) 71

Presión mm 74

Humedad relativa % 78

Feed Composition Project
% Kansk Pavilion
U of Flor
Gainesville, Florida 32601
USA

e la truci ante llen form

3/71

Harris, Lorin E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals. Published by L. E. Harris, 1408 Highland Drive, Logan, Utah, USA, 84321.
Copyright © 1970 Lorin E. Harris

Tarjeta 40

Formato Nº **L 72** NO. 9664

Materia seca

		Materia Seca %	Método de análisis; si el análisis fue hecho por otro método indíquelo bajo otros análisis.	Código de los métodos Analíticos	Coeficiente de digestión %
Materia seca de la muestra en base a "tal como ofrecido"	101		Temp. arriba de 105º C ó al vacío		

Contenido de materia seca en que se reportan los resultados analíticos en este formato.

Bases	Marque una casilla		Llene una casilla %
Tal como ofrecido		102	
Parcialmente seco		103	
Seco (100.0% de materia seca)		104	

NOTA: Todos los datos analíticos en esta hoja, excepto materia seca, deben ser expresados en la base arriba indicada. Ej. tal como fue ofrecido, parcialmente seco, o libre de humedad. Cuando los datos analíticos sobre un alimento estan parcialmente en una base y parcialmente en otra, use una hoja separada para cada base, o bién convierta a la misma base.

Análisis proximal

		%	Método de análisis; si el análisis fue hecho por otro método indíquelo bajo otros análisis.	Código de los Métodos Analíticos	Coeficiente de digestión %
Ceniza	105		Assoc. Official Agr. Chem. 1960		
Fibra cruda	106		Weende		
Extracto etéreo	107		Assoc. Official Agr. Chem. 1960		
Extracto libre - N	108		Por diferencia		
Proteína	109		Kjeldahl		
Nitrógeno	212		idem		
Factor de nitrógeno	213		Escriba el factor para convertir a proteína		

Materia orgánica

		%			
Materia orgánica	110		Por diferencia (total menos cenizas)		
Contenido celular	328		Van Soest J. Animal Sci. 26:119-128 1967		
Paredes celulares (fibra neutro-detergente)	329		Van Soest J. Assoc. Official Anal Chem. 50:50. 1967		
Celulosa	323		Crampton J. Nutrition 15:383. 1938		
Celulosa	314		Marrone J. Animal Sci. 5:306. 1946		
Celulosa	330		Van Soest J. Assoc. Official Anal Chem. 51:780. 1968		
Fibra acido-detergente	273		Van Soest Assoc. Official Agr. Chem 46:829. 1963		
Lignina	211		Ellis J. Animal Sci. 5:285. 1946		
Lignina acido-detergente	270		Van Soest J. Assoc. Official Agr Chem. 46:829. 1963		
Lignina, + MnO_4	280		Van Soest J. Assoc. Official Anal Chem. 51:780. 1968		
Coeficiente de digestibilidad materia seca in vitro	[illegible]		Tilley and Terry J. British Grassl. Soc. 18:104 1963		
Porcentaje de digest. [illegible] rumen (bolsa [illegible])	[illegible]		48 horas		

Energía

Energía bruta	[illegible]		Bomba calorimétrica		
Digestible	[illegible]		Agric. Natl. Acad. Sci. Natl. Res. Council pub. 1411 1966		
Metabolizable	[illegible]		idem		
Metabolizable corregido para [illegible]	[illegible]		idem		
$EN_{mantenimiento}$	426		Lofgreen J. Animal Sci. 27:793. 1968		
$EN_{aumento\ peso}$	427		idem		
$EN_{vacas\ lactantes}$	430		Moe J. Dairy Sci. 52:928.		

		%
Nutrientes digestibles totales	429	

Minerales

		%	Especifique nutriente y método usado
Calcio	530		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐
Hierro	532		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐
Magnesio	533		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐
Fósforo	534		Químico☐
Potasio	535		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐
Azufre	537		Químico☐

Otros análisis y coeficientes de digestibilidad †

Código deje en blanco	Especifique decimal, unidad, clase de análisis y método de análisis.	Código de los metodos analíticos	Coeficiente de digestión %
	Ejemplo: 11.6% Almidón USA Assoc. Official Agr. Chem. 1960		

Registrar análisis requeridos ✓

Minerales

		Miligramos por kg	Especifique nutriente y método usado	Código de los metodos analíticos
Cobalto	538		Químico☐ Espectográfico☐	
Cobre	539		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐	
Flúor	540		Químico☐	
Yodo	541		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐	
Manganeso	542		Químico☐ Atómico☐	
Molibdeno	543		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐	
Selenio	544		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐	
Cinc	545		Químico☐ Atómico☐ Espectográfico☐	

Vitaminas

		Miligramos por kg	Método de análisis; si el análisis fue hecho por otro método indíquelo bajo otros análisis.	
Caroteno	647		USA Assoc. Official Agr. Chem 1960	
Colina	648		Microbiológico	
Acido fólico	649		idem	
Niacina	650		idem	
Acido Pantoténico	651		idem	
Riboflavina	652		idem	
Tiamina	653		idem	
a-tocoferol	654		Químico	
Vitamina B_6	655		Microbiológico	
		Unidades Internacionales por gr		
Vitamina A	659		Químico	
Vitamina D_2 and/o D_3	660		Biológico (ratas)	
		ICU per g		
Vitamina D_3	661		Biológico (pollitos)	

Amino-ácidos

		%	Especifique nutriente y método usado: Analizador de amino ácidos	Microbiológico	
Alanina	763				
Arginina	764		idem		
Acido aspártico	765		idem		
Citrulina	766		idem		
Cistina	767		idem		
Cisteina	768		idem		
Acido glutámico	769		idem		
Glicina	770		idem		
Histidina	771		idem		
Hidroxiprolina	772		idem		
Isoleucina	773		idem		
Leucina	774		idem		
Lisina	775		idem		
Metionina	776		idem		
Fenilalanina	777		idem		
Prolina	778		idem		
Serina	779		idem		
Treonina	780		idem		
Triptofano	781		idem		
Tirosina	782		idem		
Valina	783		idem		

Información adicional acerca de alimentos tales como: cultivado bajo riego o sin riego, tipo y dosis de fertilizante, cosecha maltratada por el tiempo, condiciones de crecimiento, recolección y cura. Escriba en el reverso de la hoja si es necesario.

† Registre cualquier información adicional, tal como: boro, **peso por litro**, ganancia por día en kg., ganancia de peso metabólico ($W^{0.75}_{kg}$), o lisina disponible. Vea la lista titulada: Información nutricional de importancia química y biológica en un alimento.

Tabla 1 Términos internacionales preferidos para designar los alimentos que consumen los animales. Véase el glosario 1, página 801 para la definición de estos términos.	Table 1 Preferred International terms for parts actually eaten as used in the International feed names: see Glossary 1, page 801 for definitions of these terms.
aceite	oil
aceite animal ó ester de grasa animal	fat oil or fat ester
aceite con tejido glandular	liver w gland tissue
aceite de desperdicios de las enlatadoras	oil from cannery refuse
aceite de germen	germ oil
aceite de hígado	liver oil
aceite de hígado con adición de vitaminas A y D	liver oil w vitamins A and D added
aceite del endosperma	endosperm oil
aceite del pescado integral	oil from whole fish
aceite de pescado integral ó de sus partes	oil from whole or parts of fish
acorn hulls	acorn hulls
acorn meats	acorn meats
acorns	acorns
afrecho	bran
afrecho con germen	bran w germ
afrecho con germen, grano quebrado y puliduras	bran w germ w broken grain w polish
afrecho con germen y carbonato de calcio adicionado	bran w germ w calcium carbonate added
afrecho con germen y cáscara	bran w germ w hulls
afrecho de cerveza	brewers grains
agua residual de prensado con solubles precipitados	stickwater solubles precipitated

agua residual de prensado, solubles	stickwater solubles
agua sulfatada de desecho	sulfite waste liquors
agujas	needles
albúmina del suero de queso	whey albumin
albúmina de sangre	blood albumin
almidón	starch
animal entero	entire animal
azúcar	sugar
bagacillo (médula del bagazo de caña de azúcar)	pith
barreduras de brotes de malta con cáscara	malt sprout cleaning w hulls
bazos	spleens
bellotas	bolls
boñiga	manure
broza	browse
broza de grano	grain clippings
brotes de malta con cáscara	malt sprouts w hulls
bulbos	bulbs
canal	carcass
canal de aves jóvenes	carcass young birds
cápsulas de las semillas	seedballs
capsule chaff	capsule chaff
capsule chaff w molasses added	capsule chaff w molasses added
carbón	charcoal
carbón de hueso	bone charcoal

carne	litter
carne	meat
carne con grasa	meat w fat
carne con hueso	meat w bone
carne con la cáscara	meats w hulls
carne con líquido	meat w liquid
carne con la concha	meat w shell
carne con la adición de miel de ingenio (melaza)	meats w molasses added
carne de las nueces	nut meats
carnes	meats
carne sin grasa	meat wo fat
cáscara de semillas	seed hulls
cáscara de semillas sin pelusa ó borra	seed hulls wo lint
cáscaras	hulls
cáscaras de huevo	egg shells
caseina	casein
cataduras	chaff
ceniza de huesos	bone ash
cerniduras	screenings
cerniduras de semillas	seed screenings
chicharrón	cracklings
chupones	shoots
clara de huevo	egg white
cogollo	top of aerial part
cogollos	tops
coloides de la proteina del hueso	bone protein colloids

conchas	shells
conos	cones
contenido del rumen	rumen contents
contenido del rumen con la adición de miel de ingenio (melaza)	rumen contents w molasses added
corazón del fruto	hearts
coronas	crowns
corteza de queso	cheese rind
descascarado, granos	groats
desperdicios con patas	offal w feet
desperdicios de aves adultas	offal mature birds
desperdicios de aves jóvenes	offal young birds
desperdicios de la carne	offal
desperdicios sin patas	offal wo feet
endosperma	endosperm
entero	whole
entero ó recortes, pescado	whole or cuttings
entero sin hojas exteriores	whole wo outside leaves
entero sin plumas	whole wo feathers
ester etílico de los ácidos grasos	fatty acids ethyl ester
ester metílico de los ácidos grasos	fatty acids methyl ester
ester no-glicérido de los ácidos grasos	fatty acids non-glyceride ester
esterol	sterol
extracto de hemicelulosa	hemicellulose extract
extracto floral	flower extract
fibra	fiber

flores	flowers
flores con hojas	flowers w leaves
fosfato de hueso	bone phosphate
fracciones del olote	cob fractions
fruta	fruit
fruta con semillas	fruit w seeds
fruta sin semillas leñosas	fruit wo seeds
germen	germ
germen sin solubles	germ wo solubles
gluten	gluten
gluten bajo en ácido glutámico	gluten low glutamic acid
gluten con afrecho	gluten w bran
graham flour	graham flour
grano	grain
grano con cáscara	grain w hulls
grano con la adición de cáscaras	grain w added hulls
granos	kernels
granos con hollejo	kernels w skins
granos con hollejo y cáscara	kernels w skins w hulls
grano sin almidón	grain wo starch
grano sin cáscara	grain wo hulls
grano sin germen	grain wo germ
granos de destilería	distillers grains
granos de destilería con adición de hojuelas de papa	distillers grains w potato flakes added
granos de destilería con solubles	distillers grains w solubles

granos de destilería sometidos al procesamiento con amilasa de hongos y solubles adicionados	fungal amylase process distillers grains w solubles
granos de fermentación de levadura	yeast fermentation grains
granos de la fermentatión del vinagre	vinegar fermentation grains
grasa	fat
grasa ó aceite	fat or oil
grounds w chicory residue	grounds w chicory residue
harina (consumo humano)	flour
harina de raices	root flour
harina de semillas	seed flour
heno	hay
heno de cacahuete con algunas vainas	hay w some nuts
heno de cacahuete con las vainas	hay w nuts
heno de cacahuete sin las vainas	hay wo nuts
heno sin semillas	hay wo seeds
hígados	livers
hojas	leaves
hojas con algunos talluelos	leaves w some stems
hojas con flores	leaves w flowers
hojas con cogollos	leaves w top of aerial part
hojas con tallos	leaves w stalks
hojas con talluelos	leaves w stems
hojuelas extraídas por solvente con contenido de proteina y carbohidratos reducido	solv-extd flakes w reduced protein and carbohydrates
hollejos	skins

hollejos con jugo	skins w juice
hollejos de semillas	seed skins
hollejos de semillas con adición de miel de ingenio (melaza)	seed skins w molasses added
hueso	bone
huevos con cáscara	eggs w shells
huevos sin cáscara	eggs wo shells
huller by-products	huller by-products
inflorescencias	tassels
jugo	juice
labios	lips
lactosa	lactose
leche	milk
leche descremada con la adición de grasa de leche	skimmilk w milk fat added
lecitina	lecithin
lengua, diafragma, corazón, esófago ó músculo	tongue diaphragm heart esophagus or muscle
lenguas	tongues
medio con levadura	medium w yeast
malta	malt
malta con cáscara	malt hulls
manteca	lard
mantequilla	butter
masa de destilería	distillers stillage
mazorcas	ears
mazorcas con tuza	ears w husks
miel de ingenio (melaza)	molasses

mollejas	gizzards
nudos	joints
nudos sin espinas	joints wo spines
nueces	nuts
nueces con cáscara	nuts w hulls
oil refinery lipid	oil refinery lipid
olotes	cobs
paja	straw
paja con adición de miel de ingenio (melaza)	straw w molasses added
panojas	heads
panojas sin semillas	heads wo seeds
parte aérea	aerial part
parte aérea con adición de azúcar	aerial part w sugar added
parte aérea con adición de biosil	aerial part w biosil added
parte aérea con adición de cerniduras de cítricos	aerial part w citrus screenings added
parte aérea con adición de grano	aerial part w grain added
parte aérea con adición de hojuelas de papa	aerial part w potato flakes added
parte aérea con adición de maiz molido	aerial part w grnd corn added
parte aérea con adición de 8% de miel de ingenio (melaza)	aerial part w 8% molasses added
parte aérea con adición de 10% de miel de ingenio (melaza)	aerial part w 10% molasses added
parte aérea con adición de 8-10% de miel de ingenio (melaza)	aerial part w 8-10% molasses added
parte aérea con adición de preservativo AIV	aerial part w AIV preservative added

parte aérea con adición de preservativo AIV y azúcar	aerial part w AIV preservative and sugar added
parte aérea con adición de preservativo de ácido clorhídrico	aerial part w hydrochloric acid preservative added
parte aérea con adición de preservativo de ácido fosfórico	aerial part w phosphoric acid preservative added
parte aérea con adición de preservativo de ácido sulfúrico	aerial part w sulfuric acid preservative added
parte aérea con adición de preservativo de bacitracina	aerial part w bacitracin preservative added
parte aérea con adición de preservativo de bióxido de azufre	aerial part w sulfur dioxide preservative added
parte aérea con adición de preservativo de bisulfito de sodio	aerial part w sodium bisulfite preservative added
parte aérea con adición de preservativo de piedra caliza	aerial part w limestone preservative added
parte aérea con adición de preservativo de trióxido de azufre	aerial part w sulfur trioxide preservative added
parte aérea con adición de preservativo perclórico	aerial part w perchloric preservative added
parte aérea con fruto	aerial part and fruit
parte aérea con la adición de miel de ingenio (melaza)	aerial part w molasses added
parte aérea con la adición de granos de maíz molido	aerial part w grnd corn grain added
parte aérea con la adición de cebada	aerial part w barley added
parte aérea con la adición de bacterias lácticas y suero desecado de queso	aerial part w lactic acid bacteria and dried whey added
parte aérea con la adición de las mazorcas de maíz molidas	aerial part w grnd corn ears added
parte aérea con la adición de miel de ingenio (melaza) y ácido agregados	aerial part w molasses and acid added

parte aérea con las cápsulas de las semillas	aerial part w seedballs
parte aérea con las coronas	aerial part w crowns
parte aérea con las panojas	aerial part w heads
parte aérea con metabisulfito de sodio agregado	aerial part w sodium metabisulfite preservative added
parte aérea con nueces	aerial part w nuts
parte aérea con nueces y raíces	aerial part w nuts w roots
parte aérea con la adición de papel periódico	aerial part w newspaper added
parte aérea con pulpa	aerial part w pulp
parte aérea con raíces	aerial part w roots
parte aérea con sal adicionada	aerial part w salt added
parte aérea con subproducto de sémola de maíz	aerial part w corn grits by-product added
parte aérea con tubérculos	aerial part and tubers
parte aérea sin espinas	aerial part wo spines
parte aérea sin mazorcas y sin tuza	aerial part wo ears wo husks
parte aérea sin panojas	aerial part wo heads
parte aérea sin semillas	aerial part wo seeds
parte aérea sin vainas	aerial part wo pods
patas	feet
pearl by-product	pearl by-product
peladuras (trozos pequeños de la cáscara de los frutos)	peelings
pescuezos, lomos, alas y patas	necks, backs, wings, legs
planta entera	entire plant
planta entera con adición de miel de ingenio (melaza)	entire plant w molasses added
plumas	feathers

polen	pollen
polvo de molinos	mill dust
polvo y cataduras de transportadores	elevator chaff and dust
producto de fermentación sin ácido glutámico	fermentation product wo glutamic acid
proteína de la leche	milk protein
proteína de las semillas	seed protein
pulidos finos de granos	grain fines
puliduras	polishings
puliduras con adición de carbonato de calcio	polishings w calcium carbonate added
puliduras de cáscaras	hull fines
puliduras de pulpa	pulp fines
pulmones	lungs
pulpa	pulp
pulpa con el filtrado de Steffens	pulp w Steffens filtrate
pulpa con especie agregada	pulp w spice added
pulpa con adición de hojuelas de papa	pulp w potato flakes added
pulpa con la adición de miel de ingenio (melaza)	pulp w molasses added
pulpa con la adición de miel de ingenio (melaza) con residuo de glutamato de sodio	pulp w molasses w sodium glutamate residue
pulpa con proteína	pulp w protein
pulpa con residuo de glutamato de sodio	pulp w sodium glutamate residue
pulpa con semilla leñosa	pulp w pits
pulpa de paja	straw pulp
pulpa sin pectina	pulp wo pectin
pulpa sin pellejo	pulp wo skin

pulpa sin puliduras	pulp wo fines
pulpa sin semilla leñosa	pulp wo pith
queso	cheese
raíces	roots
ramillas	twigs
recortes de piel	skin scrapings
rechazo	refuse
residuo de enlatado	cannery residue
residuo de canal	carcass residue
residuo de canal con hueso	carcass residue w bone
residuo de canal con adición de sangre y carbonato de calcio	carcass residue w blood w calcium carbonate added
residuo de canal con hueso, máximo 35% de sangre	carcass residue w bone mx 35% blood
residuo de canal con sangre	carcass residue w blood
residuo de canal con sangre y contenido del rumen	carcass residue w blood w rumen contents
residuo de canal con sangre y hueso	carcass residue w blood w bone
residuo de canal, máximo 5% de sangre	carcass residue mx 5% blood
residuo de canal, máximo 5% de sangre, con hueso	carcass residue mx 5% blood w bone
residuo de canal, máximo 35% de sangre	carcass residue mx 35% blood
residuo de destilería	distillers residue
residuo de elaboración del funfural a partir de olotes	cobs furfural residue
residuo de enlatado con adición de miel de ingenio (melaza)	cannery residue w molasses added
residuo de la elaboración de cola a partir de huesos	bone glue residue
residuo de las desmotadoras	bolls process residue

residuo de líquido agotado	spent residue liquid
residuo de molinos	mill residue
residuo de procesamiento	process residue
residuo de semillas sin almidón, con cáscara	seed residue wo starch w shells
residuos de zarandas	grain screenings
riñones	kidneys
sacaromices de la destilación de granos	grain distillers saccharomyces
sal con la adición de yodo	salt w iodine added
sangre	blood
scourings	scourings
sebo	tallow
seda	silk
semillas	seeds
semillas con algo de cáscara	seeds w some hulls
semillas con algo de cáscara sin gosipol	seeds w some hulls wo gossypol
semillas con cáscara	seeds w hulls
semillas con la adición de carbonato de calcio agregado	seeds w calcium carbonate added
semillas con pelusa	seeds w lint
semillas con vainas	seeds w pods
semillas extraídas mecánicamente con la adición de cáscaras	seeds mech-extd w added hulls
semillas inmaduras	immature seeds
semillas sin cáscara	seeds wo hulls
semillas sin cernir	seeds unscreened
semillas sin endosperma	seeds wo endosperm
sémola	grits

sesos	brains
sirope	syrup
solubles con sales bajas en potasio y ácido glutámico	solubles w low K salts and glutamic acid
solubles de destilería	distillers solubles
solubles de fermentación	fermentation solubles
solubles de fermentación del suero de queso	whey fermentation solubles
solubles de la destilación de miel de ingenio (melaza)	molasses distillers solubles
solubles de la fermentación de miel de ingenio (melaza)	molasses fermentation solubles
solubles del agua residual del remojo	steepwater solubles
split pea by-product	split pea by-product
sub-producto de almidón	starch by-product
sub-producto de arroz pulido	polished rice by-product
sub-producto de cereal	cereal by-product
sub-producto de desmotadoras	gin by-product
sub-producto de goma	glue by-product
sub-producto del descascarado de los granos	groats by-product
sub-producto de harina	flour by-product
sub-producto de harina con adición de aceite de coco	flour by-product w palm oil added
sub-producto de harina sin cáscara	flour by-product wo hulls
sub-producto de harina sin clasificar	flour by-product mill run
sub-producto de incubación	hatchery by-product
sub-producto de la fabricación de sémola	grits by-product
sub-producto de procesamiento	process by-product
sub-producto de procesamiento con adición de cal	process residue w lime added

sub-producto del sirope de las ciruelas pasas	raisin syrup. by product
sub-producto de sirope	syrup by-product
sub-producto textil	fiber by-product
suero del queso	whey
suero de mantequilla	buttermilk
suero de queso con bajo contenido de lactosa	whey low lactose
suero de queso con proteína	whey w protein
suero de queso sin albúmina con bajo contenido de lactosa	whey wo albumin low lactose
tocones	stubble
tallos	stalks
tallos	stems
tallos con adición de miel de ingenio (melaza)	stems w molasses added
tallos con hojas y raices	stems leaves roots
tallos con hojas y vainas	stems leaves pods
tallos con inflorescencia	stalks w tassels
tallos con panojas	stems w heads
tallos con raices	stems w roots
tronco	stem butts
tubérculos	tubers
tubérculos con adición de heno de alfalfa	tubers w alfalfa hay added
tubérculos con la adición de 15% de urea	tubers w 15% urea added
tubérculos con la adición de heno de avena	tubers w oat hay added
tubérculos con la adición de maíz molido	tubers w grnd corn added

tuza	husks
tuza con hojas	husks w leaves
ubres	udders
vainas	pods
vainas y semillas	pods w seeds
visceras	viscera
yemas	buds
yema de huevo	egg yolk

Table 1 Preferred International terms for parts actually eaten as used in the International feed names; see Glossary 1, page 801 for definitions of these terms.	Tabla 1 Términos internacionales preferidos para designar los alimentos que consumen los animales. Véase el glosario 1, página 801 para la definición de estos términos.
acorns	acorns
acorn hulls	acorn hulls
acorn meats	acorn meats
aerial part	parte aérea
aerial part and fruit	parte aérea con fruto
aerial part and tubers	parte aérea con tubérculos
aerial part w AIV preservative added	parte aérea con adición de preservativo AIV.
aerial part w AIV preservative and sugar added	parte aérea con adición de preservativo AIV y azúcar
aerial part w bacitracin preservative added	parte aérea con adición de preservativo de bacitracina
aerial part w barley added	parte aérea con la adición de cebada
aerial part w biosil added	parte aérea con adición de biosil
aerial part w citrus screenings added	parte aérea con adición de cerniduras de cítricos
aerial part w corn grits by-product added	parte aérea con la adición de subproducto de la molinería en seco del maíz
aerial part w crowns	parte aérea con las coronas
aerial part w grain added	parte aérea con adición de grano
aerial part w grnd corn added	parte aérea con adición de maíz molido
aerial part w grnd corn ears added	parte aérea con la adición de las mazorcas de maíz molidas
aerial part w grnd corn grain added	parte aérea con la adición de granos de maíz molidos
aerial part w hydrochloric acid preservative added	parte aérea con adición de preservativo de ácido clorhídrico

aerial part w heads	parte aérea con las panojas
aerial part w sulfuric acid preservative added	parte aérea con adición de preservativo de ácido sulfúrico
aerial part w phosphoric acid preservative added	parte aérea con adición de preservativo de ácido fosfórico
aerial part w lactic acid bacteria and dried whey added	parte aérea con la adición de bacterias lácticas y suero desecado de queso
aerial part w limestone preservative added	parte aérea con adición de preservativo de piedra caliza
aerial part w molasses added	parte aérea con adición de miel de ingenio (melaza)
aerial part w molasses and acid	parte aérea con la adición de miel de ingenio (melaza) y ácido
aerial part w newspaper added	parte aérea con la adición de papel periódico
aerial part w nuts	parte aérea con nueces
aerial part w nuts w roots	parte aérea con nueces y raíces
aerial part w perchloric preservative added	parte aérea con adición de preservativo perclórico
aerial part w potato flakes added	parte aérea con adición de hojuelas de papa
aerial part w pulp	parte aérea con pulpa
aerial part w roots	parte aérea con raíces
aerial part w salt added	parte aérea con sal adicionada
aerial part w seedballs	parte aérea con las cápsulas de las semillas
aerial part w sodium bisulfite added	parte aérea con adición de preservativo de bisulfito de sodio
aerial part w sodium metabisulfite preservative added	parte aérea con adición de metabisulfito de sodio
aerial part w sulfur dioxide preservative added	parte aérea con adición de preservativo de bióxido de azufre
aerial part w sulfur trioxide preservative added	parte aérea con adición de preservativo de trióxido de azufre

aerial part w sugar added	parte aérea con adición de azúcar
aerial part w 10% molasses added	parte aérea con adición de 10% de miel de ingenio (melaza)
aerial part w 8% molasses added	parte aérea con adición de 8% de miel de ingenio (melaza)
aerial part w 8-10% molasses added	parte aérea con adición de 8-10% de miel de ingenio (melaza)
aerial part wo ears wo husks	parte aérea sin mazorcas y sin tuza
aerial part wo heads	parte aérea sin panojas
aerial part wo pods	parte aérea sin vainas
aerial part wo seeds	parte aérea sin semillas
aerial part wo spines	parte aérea sin espinas
blood	sangre
blood albumin	albúmina de sangre
bolls	bellotas
bolls process residue	residuo de las desmotadoras
bone	hueso
bone ash	ceniza de huesos
bone charcoal	carbón de hueso
bone glue residue	residuo de la elaboración de cola a partir de huesos
bone phosphate	fosfato de hueso
bone protein colloids	coloides de la proteina del hueso
brains	sesos
bran	afrecho
bran w germ	afrecho con gérmen
bran w germ w broken grain w polish	afrecho con gérmen, grano quebrado y puliduras
bran w germ w calcium carbonate added	afrecho con gérmen y carbonato de calcio adicionado

bran w germ w hulls	afrecho con gérmen y cáscara
brewers grains	afrecho de cerveza
browse	broza
buds	yemas
bulbs	bulbos
butter	mantequilla
buttermilk	suero de mantequilla
cannery residue	residuo de enlatado
cannery residue w molasses added	residuo de enlatado con adición de miel de ingenio (meleza)
capsule chaff	capsule chaff
capsule chaff w molasses added	capsule chaff w molasses added
carcass	canal
carcass residue	residuo de canal
carcass residue mx 35% blood	residuo de canal, máximo 35% de sangre
carcass residue mx 5% blood	residuo de canal, máximo 5% de sangre
carcass residue mx 5% blood w bone	residuo de canal, máximo 5% de sangre, con hueso
carcass residue w blood	residuo de canal con sangre
carcass residue w blood w bone	residuo de canal con sangre y hueso
carcass residue w blood w calcium carbonate added	residuo de canal con la adición de sangre y carbonato de calcio
carcass residue w blood w rumen contents	residuo de canal con sangre y contenido del rumen
carcass residue w bone	residuo de canal con hueso
carcass residue w bone mx 35% blood	residuo de canal con hueso, máximo 35% de sangre
carcass young birds	canal de aves jóvenes

casein	caseina
cereal by-product	sub-producto de cereal
chaff	cataduras
charcoal	carbón
cheese	queso
cheese rind	corteza de queso
cob fractions	fracciones del olote
cobs	olotes
cobs furfural residue	residuo de elaboración del funfural a partir de olotes
cones	conos
cracklings	chicharrón
crowns	coronas
distillers grains	granos de destilería
distillers grains w potato flakes added	granos de destilería con adición de hojuelas de papa
distillers grains w solubles	granos de destilería con solubles
distillers residue	residuo de destilería
distillers solubles	solubles de destilería
distillers stillage	masa de destilería
ears	mazorcas
ears w husks	mazorcas con tuza
egg shells	cáscaras de huevo
egg white	clara de huevo
egg yolk	yema de huevo
eggs w shells	huevos con cáscara
eggs wo shells	huevos sin cáscara
elevator chaff and dust	polvo y cataduras de transportadores

endosperm	endosperma
endosperm oil	aceite del endosperma
entire animal	animal entero
entire plant	planta entera
entire plant w molasses added	planta entera con adición de miel de ingenio (melaza)
fat	grasa
fat oil or fat ester	aceite animal ó ester de grasa animal
fat or oil	grasa ó aceite
fatty acids ethyl ester	ester etílico de los ácidos grasos
fatty acids methyl ester	ester metílico de los ácidos grasos
fatty acids non-glyceride ester	ester no-glicérido de los ácidos grasos
feathers	plumas
feet	patas
fermentation product wo glutamic acid	producto de fermentación sin ácido glutámico
fermentation solubles	solubles de fermentación
fiber	fibra
fiber by-product	sub-producto textil
flour	harina (consumo humano)
flour by-product	sub-producto de harina
flour by-product w palm oil added	sub-producto de harina con adición de aceite de coco
flour by-product mill run	sub-producto de harina sin clasificar
flour by-product wo hulls	sub-producto de harina sin cáscara
flower extract	extracto floral
flowers	flores

flowers w leaves	flores con hojas
fruit	fruta
fruit w seeds	fruta con semillas
fruit wo pits	fruta sin semillas leñosas
fruit wo seeds	fruta sin semillas
fungal amylase process distille grains w solubles	granos de destilería sometidos al procesamiento con amilasa de hongos y solubles adicionados
germ	gérmen
germ oil	aceite de gérmen
germ wo solubles	gérmen sin solubles
gin by-product	sub-producto de desmotadoras
gizzards	mollejas
glue by-product	sub-producto de goma
gluten	glúten
gluten low glutamic acid	glúten bajo en ácido glutámico
gluten w bran	glúten con afrecho
graham flour	graham flour
grain	grano
grain clippings	broza de grano
grain distillers saccharomyces	sacaromices de la destilación de granos
grain fines	pulidos finos de granos
grain screenings	residuos de zarandas
grain w added hulls	grano con la adición de cáscaras
grain w hulls	grano con cáscara
grain wo germ	grano sin gérmen
grain wo hulls	grano sin cáscara
grain wo starch	grano sin almidón

grits	sémola
grits by-product	sub-producto de la fabricación de sémola
groats	descascarado, granos
groats by-product	sub-producto del descascarado de los granos
grounds w chicory residue	grounds w chicory residue
hatchery by-product	sub-producto de incubación
hay	heno
hay w nuts	heno de cacahuete con las vainas
hay w some nuts	heno de cacahuete con algunas vainas
hay wo nuts	heno de cacahuete sin las vainas
hay wo seeds	heno sin semillas
heads	panojas
heads wo seeds	panojas sin semillas
hearts	corazón del fruto
hemicellulose extract	extracto de hemicelulosa
hull fines	puliduras de cáscaras
huller by-products	huller by-products
hulls	cáscaras
husks	tuza
husks w leaves	tuza con hojas
immature seeds	semillas inmaduras
joints	nudos
joints wo spines	nudos sin espinas
juice	jugo
kernels	granos
kernels w skins	granos con hollejo

kernels w skins w hulls	granos con hollejo y cáscara
kidneys	riñones
lactose	lactosa
lard	manteca
leaves	hojas
leaves w flowers	hojas con flores
leaves w some stems	hojas con algunos talluelos
leaves w stalks	hojas con tallos
leaves w stems	hojas con talluelos
leaves w top of aerial part	hojas con cogollos
lecithin	lecitina
lips	labios
litter	carne
livers	hígados
liver oil	aceite de hígado
liver oil w vitamins A and D added	aceite de hígado con adición de vitaminas A y D
liver w gland tissue	aceite con tejido glandular
lungs	pulmones
malt	malta
malt hulls	malta con cáscara
malt sprout cleanings w hulls	barreduras de brotes de malta con cáscara
malt sprouts w hulls	brotes de malta con cáscara
manure	boñiga
meat	carne
meat w bone	carne con hueso

meat w fat	carne con grasa
meat w liquid	carne con líquido
meat w shell	carne con laiconcha
meat wo fat	carne sin grasa
meats	carnes
meats w hulls	carne con la cáscara
meats w molasses added	carne con la adición de miel de ingenio (melaza)
medium w yeast	medio con levadura
milk	leche
milk protein	proteina de la leche
mill dust	polvo de molinos
mill residue	residuo de molinos
molasses	miel de ingenio (melaza)
molasses distillers solubles	solubles de la destilación de miel de ingenio (melaza)
molasses fermentation solubles	solubles de la fermentación de miel de ingenio (melaza)
necks backs wings legs	pescuezos, lomos, alas y patas
needles	agujas
nuts	nueces
nut meats	carne de las nueces
nuts w hulls	nueces con cáscara
offal	desperdicios de la carne
offal mature birds	desperdicios de aves adultas
offal w feet	desperdicios con patas
offal wo feet	desperdicios sin patas
offal young birds	desperdicios de aves jóvenes

oil	aceite
oil from cannery refuse	aceite de desperdicios de las enlatadoras
oil from whole fish	aceite del pescado integral
oil from whole or part of fish	aceite del pescado integral ó de sus partes
oil refinery lipid	oil refinery lipid
pearl by-product	pearl by-product
peelings	peladuras (trozos pequeños de la cáscara de los frutos)
pith	bagacillo (médula del bagazo de caña de azúcar)
pods	vainas
pods w seeds	vainas y semillas
polished rice by-product	sub-producto de arroz pulido
polishings	puliduras
polishings w calcium carbonate added	puliduras con adición de carbonato de calcio
pollen	pólen
process by-product	sub-producto de procesamiento
process residue	residuo de procesamiento
process residue w lime added	sub-producto de procesamiento con adición de cal
pulp	pulpa
pulp fines	puliduras de pulpa
pulp w molasses added	pulpa con adición de miel de ingenio (melaza)
pulp w molasses w sodium glutamate residue	pulpa con miel de ingenio (melaza) con residuo de glutamato de sodio
pulp w pits	pulpa con semilla leñosa
pulp w potato flakes added	pulpa con adición de hojuelas de papa
pulp w protein	pulpa con proteina

pulp w sodium glutamate residue	pulpa con residuo de glutamato de sodio
pulp w spice added	pulpa con especie agregada
pulp w Steffens filtrate	pulpa con el filtrado de Steffens
pulp wo fines	pulpa sin puliduras
pulp wo pectin	pulpa sin pectina
pulp wo pith	pulpa sin semilla leñosa
pulp wo skin	pulpa sin pellejo
raisin syrup by-product	sub-producto del sirope de las ciruelas pasas
refuse	rechazo
roots	raices
root flour	harina de raices
rumen contents	contenido del rúmen
rumen contents w molasses added	contenido del rúmen con adición de miel de ingenio (melaza)
salt w iodine added	sal con la adición de yodo
scourings	scourings
screenings	cerniduras
seedballs	cápsulas de las semillas
seed flour	harina de semillas
seed hulls	cáscara de semillas
seed hulls wo lint	cáscara de semillas sin pelusa ó borra
seed protein	proteina de las semillas
seed residue wo starch w shells	residuo de semillas sin almidón, con cáscara
seed screenings	cerniduras de semillas
seed skins	hollejos de semillas
seed skins w molasses added	hollejos de semillas con adición de miel de ingenio (melaza)

seeds	semillas
seeds mech-extd w added hulls	semillas extraidas mecánicamente con la adición de cáscaras
seeds unscreened	semillas sin cernir
seeds w calcium carbonate added	semillas con la adición de carbonato de calcio
seeds w hulls	semillas con cáscara
seeds w lint	semillas con pelusa
seeds w some hulls	semillas con algo de cáscara
seeds w some hulls wo gossypol	semillas con algo de cáscara sin gosipol
seeds wo hulls	semillas sin cáscara
seeds w pods	semillas con vainas
seeds wo endosperm	semillas sin endosperma
shells	conchas
shoots	chupones
silk	seda
skimmilk w milk fat added	leche descremada con la adición de grasa de leche
skin scrapings	recortes de piel
skins	hollejos
skins w juice	hollejos con jugo
solubles w low K salts and glutamic acid	solubles con sales bajas en potasio y ácido glutámico
solv-extd flakes w reduced protein and carbohydrate	hojuelas extraídas por solvente con contenido de proteina y carbohidratos reducido
spent residue liquid	residuo de líquido agotado
spleens	bazos

split pea by-product	split pea by-product
stalks	tallos
stalks w tassels	tallos con inflorescencia
starch	almidón
starch by-product	sub-producto de almidón
steepwater solubles	solubles del agua residual del remojo
stem butts	tronco
stems	tallos
stems leaves pods	tallos con hojas y vainas
stems leaves roots	tallos con hojas y raices
stems w heads	tallos con panojas
stems w molasses added	tallos con adición de miel de ingenio (melaza)
stems w roots	tallos con raices
sterol	esterol
stickwater solubles	agua residual de prensado, solubles
stickwater solubles precipitated	agua residual de prensado con solubles precipitados
straw	paja
straw pulp	pulpa de paja
straw w molasses added	paja con adición de miel de ingenio (melaza)
stubble	tocones
sugar	azúcar
sulfite waste liquors	agua sulfatada de desecho
syrup	sirope
syrup by-product	sub-producto de sirope
tallow	sebo
tassels	inflorescencias

tongue, diaphragm, heart, esophagus or muscle	lengua, diafragma, corazón, esófago
tongues	lenguas
top of aerial part	cogollo
tops	cogollos
tubers	tubérculos
tubers w alfalfa hay added	tubérculos con adición de heno de alfalfa
tubers w grnd corn added	tubérculos con la adición de maíz molido
tubers w oat hay added	tubérculos con la adición de heno de avena
tubers w 15% urea added	tubérculos con la adición de 15% de urea
twigs	ramillas
udders	ubres
vinegar fermentation grains	granos de la fermentación del vinagre
viscera	visceras
whey	suero del queso
whey albumin	albúmina del suero de queso
whey fermentation solubles	solubles de fermentación del suero de queso
whey low lactose	suero de queso con bajo contenido de lactosa
whey w protein	suero de queso con proteina
whey wo albumin low lactose	suero de queso sin albúmina con bajo contenido de lactosa
whole	entero
whole or cuttings	entero ó recortes, pescado
whole wo feathers	entero sin plumas

whole wo outside leaves	entero sin hojas exteriores
yeast fermentation grains	granos de fermentación de levadura

Tabla 2 Términos internacionales preferidos para describir los diferentes procedimientos a que pueden ser sometidos los alimentos para animales. Véase el glosario en la página 801 para la definición de estos términos.[a,b]

Table 2 Preferred International terms for processes feeds undergo as used in the International feed names: see Glossary 1, page 801 for definitions of these terms.[a,b]

afectado por la intemperie después de una helada	weathered post frost
amoniado	ammoniated
amoniado, preparado en trizas y desh.	ammoniated shredded dehy
asado	roasted
carbonizado en retorta y mol	retort-charred grnd
cernido	screened
cernido fino	fine screened
cernido fino	fine sift
cernir ordinario	coarse sift
cocido	cooked
cocido y acidificado	cooked acidified
cocido, desh. y mol	cooked dehy grnd
cocido, extracción no espec., desh. y mol	cooked extn unspecified dehy grnd
cocido, extr. mecánicamente, desh. y mol	cooked mech-extd dehy grnd
cocido, extr. mecánicamente, y mol.	cooked mech-extd grnd
cocido, extr. por solv., desh. y mol.	cooked solv-extd dehy grnd
cocido, homogenizado y condensado	cooked homogenized condensed

[a] Tomado de Harris et al. (1968).
[b] La siguiente es una lista de abreviaturas usadas en la terminología: c-s. = curado al sol; desh. = deshidratado; espec. = especificado; extr. = extraído; hidrol. = hidrolizado; proc. = procedimiento; mol. = molido; solv. = solvente.

[a] Taken from Harris et al. (1968).
[b] The following is a list of abbreviations used in these terms: dehy = dehydrated; extd = extracted; extn = extraction; grnd = ground; mech = mechanical; s-c = sun-cured; solv = solvent; w = with; wo = without.

cocido húmedo	cooked wet
cocido húmedo, mol.	cooked wet grnd
cocido, mol.	cooked grnd
cocido, precipitado a pH 4.5, desh. y mol.	cooked precipitated at pH 4.5 dehy grnd
cocido, pre-prensado, extr. por solv. y mol.	cooked pre-press solv-extd grnd
cocido y condensado	cooked condensed
cocido y desh.	cooked dehy
cocido y ensilado en silo de trinchera	cooked ensiled trench silo
cocido, ensilado y almacenado a 34° C.	cooked, ensiled stored at 34° C
colar ordinario	coarse bolt
condensado	condensed
convertido a maltosa	maltose process
convertido a maltosa, desh. y mol.	maltose process dehy grnd
crudo	raw
crudo, desh. y mol.	raw dehy grnd
crudo y mol.	raw grnd
cultivado	cultured
cultivado y condensado	cultured condensed
curado al sol (c-s.)	s-c
curado al sol y afectado por la intemperie	s-c weathered
curado al sol, afectado por la intemperie, y mol.	s-c weathered grnd
curado al sol, afectado por la intemperie, mol. y aperdigonado	s-c weathered grnd pelleted
curado al sol, fertilizado con azufre	s-c sulfur fertilized
curado al sol, mol., y aperdigonado	s-c grnd pelleted

curado al sol y humedecido por lluvia	s-c rained on
curado al sol y mol.	s-c grnd
curado al sol y oscurecido	s-c brown
curado al sol y tajado	s-c chopped
D-activado	D-activated
decolorado, c-s.	bleached s-c
decolorado y estabilizado	bleached stabilized
defluorinado y mol.	defluorinated grnd
derretido por calor	heat rendered dehy grnd
derretido por calor, desh. y mol.	heat rendered dehy grnd
deshidratado (desh.)	dehy
desh. al vacío	vacuum dehy
desh. con vapor	steamed dehy
desh. con vapor y mol.	steamed dehy grnd
desh. é hidrol	dehy hydrolyzed
desh., extr. por solv. y mol.	dehy solv-extd grnd
desh., mol., aperdigonado y molido	dehy grnd pelleted regrnd
desh., mol. y aperdigonado	dehy grnd pelleted
desh. y cernido	dehy screened
desh. y mol.	dehy grnd
desh. y mol. fino	dehy fine grnd
desh. y mol. grueso	dehy coarse grnd
desh. y tajado	dehy chopped
desintoxicado, mol.	toxicity extd grnd
desnatado	skimmed

desnatado, cultivado y condensado	skimmed cultured condensed
desnatado, cultivado y desh.	skimmed cultured dehy
desnatado en centrífuga	skimmed centrifugal
desnatado y condensado	skimmed condensed
desnatado y desh.	skimmed dehy
desvenado, desh. y mol.	deribbed dehy grnd
emulsificado	emulsified
enmohecido y ensilado	molded ensiled
enriquecido	enriched
ensilado	ensiled
ensilado apilado	stack ensiled
ensilado en silo de trinchera	ensiled trench silo
ensilado en silo subterráneo	ensiled pit silo
evaporado	evaporated
extraido el amargo	bitterness extd
extraido el amargo, proc. húmedo	bitterness extd wet
extraído mecánicamente, desh. y mol.	mech-extd dehy grnd
extraído mecánicamente y astillado	mech-extd chipped
extraído mecánicamente y cernido fino	mech-extd fine sift
extraído mecánicamente y desh.	mech-extd dehy
extraído mecánicamente y elaborado en torta	mech-extd caked
extraído mecánicamente y mol.	mech-extd grnd
extraído por agua, desh. y mol.	water extd dehy grnd
extraído por solvente (extr. por solv.)	solv-extd
extraído por solv. pre-prensado y mol.	pre-press solv-extd grnd
extr. no espec., desh. y mol.	extn unspecified dehy grnd

extr. no espec., tratado por vapor y mol.	extn unspecified steamed grnd
extr. no espec. y elaborado en torta	extn unspecified caked
extr. no espec. y molido	extn unspecified grnd
extr. no espec. y molido fino	extn unspecified fine grnd
extr. no espec. y mol. grueso	extn unspecified coarse grnd
extr. por solv., desh. y mol.	solv-extd dehy grnd
extr. por solv., mol. y aperdigonado	solv-extd grnd pelleted
extr. por solv., tostado y mol.	solv-extd toasted grnd
extr. por solv. y cernido fino	solv-extd fine sift
extr. por solv. y desh	solv-extd dehy
extr. por solv. y hecho en hojuelas	solv-extd flaked
extr. por solv. y elaborado en torta	solv-extd caked
extr. por solv. y mol.	solv-extd grnd
fermentado y condensado	fermented condensed
fresco	fresh
fresco, afectado por la intemperie	fresh weathered
fresco, condensado	fresh condensed
fresco, desh. y mol.	fresh dehy grnd
fresco, etiolado	fresh etiolated
fresco, extr. en alcohol	fresh alcohol extd
fresco, fertilizado	fresh fertilized
fresco, fertilizado con azufre	fresh sulfur fertilized
fresco, fertilizado con nitrógeno	fresh nitrogen fertilized
fresco, lixiviado	fresh leached
fresco, marchitado	fresh wilted
fresco, molido	fresh grnd

fresco, prensado y desh.	fresh pressed dehy
fresco, sembrado en hileras espaciadas	fresh wide-planted
fertilizado con nitrógeno	nitrogen fertilized
gelatinizado	gelatinized
hecho en hojuelas	flaked
hecho en hojuelas y desh.	flaked dehy
hecho en hojuelas y tostado	flaked toasted
hervido en agua	boiled in water
hervido y prensado	boiled pressed
hidrolizado	hydrolyzed
hidrolizado con ácido	acid hydrolyzed
hidrolizado con calor	heat hydrolyzed
hidrolizado con lactasa y condensado	lactase-hydrolyzed condensed
hidrolizado, desh. y mol.	hydrolyzed dehy grnd
hidrolizado y desh.	hydrolyzed dehy
incinerado por aire	air-ashed
irrigado c-s.	irrigated s-c
kibbled	kibbled
lavado y ensilado	washed ensiled
lavado, tajado y desh.	washed chopped dehy
leche precipitada con ácido y desh.	milk acid-precipitated dehy
malteado	malted
marchito y ensilado	wilted ensiled
mojado	wet
mojado y colado	wet strained
mojado y prensado	wet pressed
molido	grnd

molinería en seco	dry milled
molinería en seco, desh.	dry milled dehy
molinería en seco, extr. no espec. y molido	dry milled extn unspec grnd
molinería en seco, extr. por solv. y molido	dry milled solv-extd grnd
molido fino	fine grnd
molinería húmeda, desh. y mol.	wet milled dehy grnd
molinería húmeda, extraído mecánicamente, desh. y mol.	wet milled mec-extd dehy grnd
molinería húmeda, extr. por solv. desh. y mol.	wet milled solv-extd dehy grnd
molinería húmeda ó en seco y desh.	wet or dry milled dehy
molinería húmeda y desh.	wet milled dehy
mol. y cocido	grnd cooked
mol. y ensilado	grnd ensiled
ondulado	crimped
parcialmente aspirado, gelatinizado y mol. fino	partially aspirated gelatinized fine grnd
parcialmente extr., desh. y mol.	partially extd dehy grnd
parcialmente extr. y mol.	partially extd grnd
pasado por rodillos	rolled
perlado	pearled
precipitado con calor y ácido y desh.	heat- and acid-precipitated dehy
precipitado y desh.	precipitated dehy
prensado y ensilado	pressed ensiled
preparado en trizas y desh.	shredded dehy
preparado en trizas y mojado	shredded wet
pulido	polished
pulido y cocido	polished cooked

pulido y quebrado	polished and broken
quebrado	cracked
quebrado grueso, cernido ordinario	cracked coarse screened passed
quebrado, sin puliduras y cernido grueso	cracked wo fines coarse screened
quebrado y cernido fino	cracked fine screened
cosechado del árbol, extr. con alcohol y secado al aire	collected from tree alcohol extd air dried
recogido del suelo y extr. con alcohol	collected from ground alcohol extd
retort charred spent	retort charred spent
scoured	scoured
secado al aire mol.	air dried grnd
secado con aire forzado	fan air dried
secado con aire forzado caliente	fan air dried w heat
secado con aire forzado caliente y pulido	fan air dried w heat grnd
secado con aire forzado caliente y tajado	fan air dried w heat chopped
secado con aire forzado, mol. y aperdigonado	fan air dried grnd pelleted
secado con aire forzado y tajado	fan air dried chopped
sembrado corto, fresco	close-planted fresh
sembrado corto y ensilado	close-planted ensiled
separado en seco, desh. y mol.	dry rendered dehy grnd
separado en seco, extr. por solv., desh. y mol.	dry rendered solv-extd dehy grnd
separado en seco ó húmedo	dry or wet rendered
separado en seco y desh.	dry rendered dehy
sifted	sifted

sin limpiar	uncleaned
spent dehy	spent dehy
spray dehy	spray dehy
steffens	steffens
sun cured on riders	s-c on riders
sun cured wafered	s-c wafered
tajado	chopped
transformado en hojuelas por tratamiento con calor	heat-processed flaked
tratado con ácido clorhídrico y desh.	treated w hydrochloric acid dehy
tratado con calor, mol. y aperdigonado	heat-processed grnd pelleted
tratado con calor y mol.	heat-processed grnd
tratado con hidróxido de calcio	treated w calcium hydroxide
tratado con hidróxido de sodio	treated w sodium hydroxide
tratado con hidróxido de sodio, mojado	treated w sodium hydroxide wet
tratado con hidróxido de sodio y desh.	treated w sodium hydroxide dehy
tratado con sulfuro de sodio y desh.	treated w sodium sulfide dehy
tratado con vapor	steamed
tratado con vapor, extr. por solv., desh. y mol.	steamed solv-extd dehy grnd
tratado con vapor y ensilado	steamed ensiled
trillado	threshed
trillado sin clasificar	thresher-run
yodado	iodinated

Table 2 Preferred International terms for processes feeds undergo as used in the International feed names: see Glossary 1, page 801 for definitions of these terms.[a,b]	Tabla 2 Términos internacionales preferidos para describir los diferentes procedimientos a que pueden ser sometidos los alimentos para animales. Véase el glosario en la página 801 para la definición de estos términos.[a,b]
acid hydrolysis	hidrolizado con ácido
air dried grnd	secado al aire mol.
air-ashed	incinerado por aire
ammoniated	amoniado
ammoniated shredded dehy	amoniado, preparado en trizas y desh.
bitterness extd	extraido el amargo
bitterness extd wet	extraido el amargo, proc. húmedo
bleached stabilized	decolorado y estabilizado
bleached s-c	decolorado, c-s.
boiled in water	hervido en agua
boiled pressed	hervido y prensado
chopped	tajado
close-planted ensiled	sembrado corto y ensilado
close-planted fresh	sembrado corto, fresco
coarse bolt	colar ordinario
coarse sift	cernir ordinario
collected from ground alcohol extd	recogido del suelo y extr. con alcohol
collected from tree alcohol extd air dried	cosechado del árbol, extr. con alcohol y secado al aire

[a] Taken from Harris et al. (1968).
[b] The following is a list of abbreviations used in these terms: dehy = dehydrated; extd = extracted; extn = extraction; grnd = ground; mech = mechanical; s-c = sun-cured; solv = solvent; w = with; wo = without

[a] Tomado de Harris et al. (1968).
[b] La siguiente es una lista de abreviaturas usadas en la terminología: c-s. = curado al sol; desh. = deshidratado; espec. = especificado; extr. = extraido; hidrol. = hidrolizado; proc. = procedimiento; mol. = molido; solv. = solvente.

condensed	condensado
cooked	cocido
cooked acidified	cocido y acidificado
cooked condensed	cocido y condensado
cooked dehy	cocido y desh.
cooked dehy grnd	cocido, desh. y mol.
cooked, ensiled stored at 34° C	cocido, ensilado y almacenado a 34° C.
cooked ensiled trench silo	cocido y ensilado en silo de trinchera
cooked extn unspecified dehy grnd	cocido, extracción no espec., desh. y mol.
cooked grnd	cocido, mol.
cooked homogenized condensed	cocido, homogenizado y condensado
cooked mech-extd dehy grnd	cocido, extr. mecánicamente, desh. y mol.
cooked mech-extd grnd	cocido, extr. mecánicamente, y mol.
cooked pre-press solv-extd grnd	cocido, pre-prensado, extr. por solv y mol.
cooked precipitated at pH 4.5 dehy grnd	cocido, precipitado a pH 4.5, desh. y mol.
cooked solv-extd dehy grnd	cocido, extr. por solv., desh. y mol.
cooked wet	cocido húmedo
cooked wet grnd	cocido húmedo, mol.
cracked	quebrado
cracked coarse screened passed	quebrado grueso, cernido ordinario
cracked fine screened	quebrado y cernido fino
cracked wo fines coarse screened	quebrado, sin puliduras y cernido grueso
crimped	ondulado

cultured condensed	cultivado y condensado
cultured	cultivado
D-activated	D-activado
defluorinated grnd	defluorinado y mol.
dehy	deshidratado
dehy coarse grnd	desh. y mol. grueso
dehy chopped	desh. y tajado
dehy fine grnd	desh. y mol. fino
dehy grnd	desh. y mol.
dehy grnd pelleted	desh., mol. y aperdigonado
dehy grnd pelleted regrnd	desh., mol., aperdigonado y molido
dehy hydrolyzed	desh. é hidrol.
dehy screened	desh. y cernido
dehy solv-extd grnd	desh., extr. por solv. y mol.
deribbed dehy grnd	desvenado, desh. y mol.
dry or wet rendered	separado en seco ó húmedo
dry milled	molinería en seco
dry milled dehy	molinería en seco, desh.
dry milled extn unspec grnd	molinería en seco, extr. no expec. y molido
dry milled solv-extd grnd	molinería en seco, extr. por solv. y mol.
dry rendered dehy	separado en seco y desh.
dry rendered dehy grnd	separado en seco, desh. y mol.
dry rendered solv-extd dehy grnd	separado en seco, extr. por solv., desh. y mol.
emulsified	emulsificado

enriched	enriquecido
ensiled	ensilado
ensiled pit silo	ensilado en silo subterráneo
ensiled trench silo	ensilado en silo de trinchera
evaporated	evaporado
extn unspecified coarse grnd	extr. no espec. y mol. grueso
extn unspecified caked	extr. no espec. y elaborado en tort
extn unspecified dehy grnd	extr. no espec., desh. y mol.
extn unspecified fine grnd	extr. no espec. y molido fino
extn unspecified grnd	extr. no espec. y molido
extn unspecified steamed grnd	extr. no espec., tratado por vapor y mol.
fine grnd	molido fino
fine screened	cernido fino
fine sift	cernido fino
fan air dried	secado con aire forzado
fan air dried chopped	secado con aire forzado y tajado
fan air dried grnd pelleted	secado con aire forzado, mol. y aperdigonado
fan air dried w heat	secado con aire forzado caliente
fan air dried w heat chopped	secado con aire forzado caliente y tajado
fan air dried w heat grnd	secado con aire forzado caliente y molido
fermented condensed	fermentado y condensado
flaked	hecho en hojuelas
flaked dehy	hecho en hojuelas y desh.
flaked toasted	hecho en hojuelas y tostado
fresh	fresco

fresh alcohol extd	fresco, extr. en alcohol
fresh condensed	fresco, condensado
fresh dehy grnd	fresco, desh. y mol.
fresh etiolated	fresco, etiolado
fresh fertilized	fresco, fertilizado
fresh grnd	fresco, molido
fresh leached	fresco, lixiviado
fresh nitrogen fertilized	fresco, fertilizado con nitrógeno
fresh pressed dehy	fresco, prensado y desh.
fresh sulfur fertilized	fresco, fertilizado con azufre
fresh weathered	fresco, afectado por la intemperie
fresh wide-planted	fresco, sembrado en hileras espaciadas
fresh wilted	fresco, marchitado
gelatinized	gelatinizado
grnd	molido
grnd cooked	mol. y cocido
grnd ensiled	mol. y ensilado
heat hydrolyzed	hidrolizado con calor
heat- and acid-precipitated dehy	precipitado con calor y acido y desh.
heat-processed flaked	transformado en hojuelas por tratamiento con calor
heat-processed grnd	tratado con calor y mol.
heat-processed grnd pelleted	tratado con calor, mol. y aperdigonado
heat rendered	derretido por calor
heat rendered dehy grnd	derretido por calor, desh. y mol.
hydrolyzed	hidrolizado

hydrolyzed dehy	hidrolizado y desh.
hydrolyzed dehy grnd	hidrolizado, desh. y mol.
iodinated	yodado
irrigated s-c	irrigado y c-s.
kibbled	kibbled
lactase-hydrolyzed condensed	hidrolizado con lactasa y condensado
malted	malteado
maltose process	convertido a maltosa
maltose process dehy grnd	convertido a maltosa, desh. y mol.
mech-extd caked	extraído mecánicamente y elaborado en torta
mech-extd chipped	extraído mecánicamente y astillado
mech-extd dehy	extraído mecánicamente y desh.
mech-extd dehy grnd	extraído mecánicamente, desh. y mol.
mech-extd fine sift	extraído mecánicamente y cernido fino
mech-extd grnd	extraído mecánicamente y mol.
milk acid-precipitated dehy	leche precipitada con ácido y desh.
molded ensiled	enmohecido y ensilado
nitrogen fertilized	fertilizado con nitrógeno
partially aspirated gelatinized fine grnd	parcialemente aspirado, gelatinizado y mol. fino
partially extd dehy grnd	parcialmente extr., desh. y mol.
partially extd grnd	parcialmente extr. y mol.
pearled	perlado
polished	pulido
polished and broken	pulido y quebrado
polished cooked	pulido y cocido

pre-press solv-extd grnd	extraído por solv. pre-prensado y mol.
precipitated dehy	precipitado y desh.
pressed ensiled	prensado y ensilado
raw	crudo
raw dehy grnd	crudo, desh. y mol.
raw grnd	crudo y mol.
retort-charred grnd	carbonizado en retorta y mol.
retort-charred spent	retort charred spent
roasted	asado
rolled	pasado por rodillos
s-c	curado al sol (c-s.)
s-c brown	curado al sol y oscurecido
s-c chopped	curado al sol y tajado
s-c grnd	curado al sol y mol.
s-c grnd pelleted	curado al sol, mol., y aperdigonado
s-c on riders	sun cured on riders
s-c rained on	curado al sol y humedecido por lluvia
s-c sulfur fertilized	curado al sol, fertilizado con azufre
s-c wafered	sun cured wafered
s-c weathered	curado al sol y afectado por la intemperie
s-c weathered grnd	curado al sol, afectado por la intemperie y mol.
s-c weathered grnd pelleted	curado al sol, afectado por la intemperie, mol. y aperdigonado
scoured	scoured
screened	cernido

shredded dehy	preparado en trizas y desh.
shredded wet	preparado en trizas y mojado
sifted	sifted
skimmed	desnatado
skimmed centrifugal	desnatado en centrífuga
skimmed condensed	desnatado y condensado
skimmed cultured condensed	desnatado, cultivado y condensado
skimmed cultured dehy	desnatado, cultivado y desh.
skimmed dehy	desnatado y desh.
solv-extd	extraído por solvente (extr. por solv.
solv-extd caked	extr. por solv. y elaborado en torta
solv-extd dehy	extr. por solv. y desh.
solv-extd dehy grnd	extr. por solv., desh. y mol.
solv-extd fine sift	extr. por solv. y cernido fino
solv-extd flaked	extr. por solv. y hecho en hojuelas
solv-extd grnd	extr. por solv. y mol.
solv-extd grnd pelleted	extr. por solv., mol. y aperdigonado
solv-extd toasted grnd	extr. por solv., tostado y mol.
spent dehy	spent dehy
spray dehy	spray dehy
stack ensiled	ensilado apilado
steamed	tratado con vapor
steamed dehy	deshidratado con vapor
steamed dehy grnd	deshidratado con vapor y mol.
steamed ensiled	tratado con vapor y ensilado
steamed solv-extd dehy grnd	tratado con vapor, extr. por solv desh. y mol.

steffens	steffens
threshed	trillado
thresher-run	trillado sin clasificar
toxicity extd grnd	desintoxicado, mol.
treated w calcium hydroxide	tratado con hidróxido de calcio
treated w hydrochloric acid dehy	tratado con ácido clorhídrico y desh.
treated w sodium bicarbonate dehy	tratado con bicarbonato de sodio y desh.
treated w sodium hydroxide	tratado con hidróxido de sodio
treated w sodium hydroxide dehy	tratado con hidróxido de sodio y desh.
treated w sodium hydroxide wet	tratado con hidróxido de sodio, mojado
treated w sodium sulfide dehy	tratado con sulfuro de sodio y desh
uncleaned	sin limpiar
vacuum dehy	deshidratado al vacío
washed chopped dehy	lavado, tajado y desh.
washed ensiled	lavado y ensilado
water extd dehy grnd	extraído por agua, desh. y mol.
weathered post frost	afectado por la intemperie después de una helada
wet	mojado
wet pressed	mojado y prensado
wet strained	mojado y colado
wet or dry milled dehy	molinería húmeda ó en seco y desh.
wet milled dehy	molinería húmeda y desh.
wet milled dehy grnd	molinería húmeda, desh. y mol.

wet milled mech-extd dehy grnd	molinería húmeda, extraído mecánicamente, desh. y mol.
wet milled solv-extd dehy grnd	molinería húmeda, extr. por solv., desh. y mol.
wilted ensiled	marchito y ensilado

Tabla 3. Términos usados en la nomenclatura internacional para alimentos que definen el estado de madurez de las plantas.

Término preferido para designar el estado vegetativo	Sinónimo	Definición
Germinado.	Brotado.	Inicio del crecimiento del embrión de los vegetales.
Crecimiento inicial.	Crecimiento tierno, nuevo. Antes de florecer. Antes de aparecer la inflorescencia. Inmaduro. Estado de pre-floración. Tierno.	Estado en el cual la planta está en crecimiento previo al alargamiento de los tallos.
Crecimiento avanzado.	Previo a la floración. Panojeando. Pre-floración. Aparición de yemas florales.	Inicio del alargamiento de los tallos hasta que aparecen las yemas florales. En pastos cuando la flor comienza a aparecer dentro de la última hoja.
Inicio de floración.	Antera inicial. Primera flor. Panojeado. Hasta 1/10 de floración.	Período comprendido entre el inicio de la floración y el estado cuando 1/10 de las plantas están floreci-das.
Mitad de la floración.	Floración. En floración.	Período comprendido en el que 1/10 a 2/3 de las plantas están en floración.
Floración completa.	3/4 a total de floración.	Cuando 2/3 o más de las plantas se encuentran en floración.
Pasada la floración.	Antes del estado de leche (maíz). Inicio de la formación de las vainas.	Cuando las flores empiezan a secarse, a caer y las semillas comienzan a formarse.
Estado de leche.	Inicio de la formación de semillas. Frutificación. Pasada la floración. Entre la floración e inicio de la formación de semillas.	Las semillas se encuentran formadas pero aún suave y sin madurez.

Tabla 3. Términos usados en la nomenclatura internacional para alimentos que definen el estado de madurez de las plantas. (continuación)

Término preferido para designar el estado vegetativo	Sinónimo	Definición
Próximo a la madurez	Semilla bien desarrollada. Cerca de la madurez. Estado de la masa.	Estado en el que las semillas se encuentran bien formadas pero el endosperma aún no solidificado.
Semilla madura.	Fruta madura. Semillando. Estado de madurez completa.	Estado en el cual las semillas se cosechan.
Pasada la madurez.	Sobre maduro. Muy maduro. Sazón.	Período pasada la madurez completa de la planta.
Curado en pié.	Latente. Planta seca.	Las plantas se han secado (curado) en pié y las semillas se han desprendido, (principalmente gramíneas).
Rebrote vegetativo.	Renuevo. Brote nuevo. Nueva brotación.	Rebrote de la planta sin actividad floral. Después de cortada una planta.
Rebrote floral.	Crecimiento recuperativo. Alargamiento de los tallos.	Rebrote con potencial para la floración.

Tabla 3. Términos usados en la nomenclatura internacional para alimentos que definen el estado de madurez de las plantas. (continuación)

Término preferido para designar el estado de madurez+.	Definición
Las categorías siguientes se aplican a las plantas que permanecen en estado vegetativo por períodos prolongados de tiempo. Se aplican principalmente a las especies tropicales:	
Crecimiento de 4 a 10 días.	Período de crecimiento de las plantas desde su inicio.
Crecimiento de 11 a 17 días.	
Crecimiento de 18 a 24 días.	
Crecimiento de 25 a 31 días.	
Crecimiento de 32 a 38 días.	
Crecimiento de 39 a 45 días.	
Crecimiento de 46 a 52 días.	
Crecimiento de 53 a 59 días.	
Crecimiento de 60 a 66 días.	
etc.	

+ Cuando se desarrolla el nombre del alimento, la clasificación por período de crecimiento formará parte del mismo e.i. pasto Pangola, partes aéreas, 18 a 24 días de crecimiento.

INFORMACION NUTRICIONAL DE IMPORTANCIA QUIMICA Y BIOLOGICA EN UN ALIMENTO

En un alimento determinado existen muchos factores que se pueden determinar o estudiar, relacionados con sus propiedades nutricionales.

La lista que aparece en la tabla N° 4 muestra una cantidad mayor de factores nutricionales de los que normalmente se determinan. Sin embargo esta lista es útil como una guía de la información adicional que se puede registrar en el formato sobre composición de alimentos en la sección correspondiente a "Otros análisis y coeficientes de digestión", (véase éste en la página 601).

Tabla 4 Información nutricional de importancia química y biológica en un alimento.

No. de Identificación	Constituyente	Unidad	No. de Identificación	Constituyente	Unidad
101[a]	Materia seca	%	101	Ratas	coef. de dig. %
101[a]	Bovinos	coef. de dig. %	101	Ovejas	coef. de dig. %
101	Cabras	coef. de dig. %	101	Cerdos	coef. de dig. %
101	Caballos	coef. de dig. %	916	Materia seca *in vitro* (Tilly)	coef. de dig. %
101	Hombre	coef. de dig. %			
101	Conejos	coef. de dig. %	930	Digestibilidad en rumen % (bolsa nylon)	%

[a] El número de identificación es el mismo para el componente y para el coeficiente de digestibilidad ya que ambos se registran en el mismo sitio en el formato.

N° de Identificación	Constituyente	Unidad
110	Materia orgánica	%
105	Cenizas	%
106	Fibra cruda	%
106	Bovinos	coef. de dig. %
106	Cabras	coef. de dig. %
106	Caballos	coef. de dig. %
106	Conejos	coef. de dig. %
106	Ratas	coef. de dig. %
106	Ovejas	coef. de dig. %
106	Cerdos	coef. de dig. %
931	Fibra cruda *in vitro*	coef. de dig. %
107	Extracto etéreo	%
107	Bovinos	coef. de dig. %
107	Perros	coef. de dig. %
107	Zorros	coef. de dig. %
107	Cabras	coef. de dig. %
107	Caballos	coef. de dig. %
107	Hombre	coef. de dig. %
107	Armiño	coef. de dig. %
107	Conejos	coef. de dig. %
107	Ratas	coef. de dig. %
107	Ovejas	coef. de dig. %
107	Cerdos	coef. de dig. %

N° de Identificación	Constituyente	Unidad
274	Acidos grasos libres	%
275	Número de yodo, g/100 g de grasa	
276	Grasa, total (oficial)	%
278	Grasa, Rose Gottlieb	%
279	Titer	grados C
277	Lípidos, material insaponificable	%
108	Extracto libre de N	%
108	Bovinos	coef. de dig. %
108	Cabras	coef. de dig. %
108	Caballos	coef. de dig. %
108	Hombre	coef. de dig. %
108	Conejos	coef. de dig. %
108	Ratas	coef. de dig. %
108	Ovejas	coef. de dig. %
108	Cerdos	coef. de dig. %
109	Proteina (N x 6.25)	%
109	Bovinos	coef. de dig. %
109	Perros	coef. de dig. %
109	Zorros	coef. de dig. %
109	Cabras	coef. de dig. %
109	Caballos	coef. de dig. %
109	Hombre	coef. de dig. %
109	Armiño	coef. de dig. %

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
109	Conejos	coef. de dig. %
109	Ratas	coef. de dig. %
109	Ovejas	coef. de dig. %
109	Cerdos	coef. de dig. %
328	Contenido celular (Van Soest)	%
328	Bovinos	coef. de dig. %
328	Cabras	coef. de dig. %
328	Caballos	coef. de dig. %
328	Hombre	coef. de dig. %
328	Conejos	coef. de dig. %
328	Ratas	coef. de dig. %
328	Ovejas	coef. de dig. %
328	Cerdos	coef. de dig. %
932	Contenido celular *in vitro*	coef. de dig. %
329	Paredes celulares (Van Soest)	%
329	Bovinos	coef. de dig. %
329	Cabras	coef. de dig. %
329	Caballos	coef. de dig. %
329	Hombre	coef. de dig. %
329	Conejos	coef. de dig. %
329	Ratas	coef. de dig. %

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
329	Ovejas	coef. de dig. %
329	Cerdos	coef. de dig. %
933	Paredes celulares *in vitro*	coef. de dig. %
323	Celulosa (Crampton)	%
323	BoBovinos	coef. de dig. %
323	Cabras	coef. de dig. %
323	Caballos	coef. de dig. %
323	Hombre	coef. de dig. %
323	Conejos	coef. de dig. %
323	Armiño	coef. de dig. %
323	Ratas	coef. de dig. %
323	Ovejas	coef. de dig. %
323	Cerdos	coef. de dig. %
934	Celulosa (Crampton) *in vitro*	coef. de dig. %
314	Celulosa (Marrone)	%
314	Bovinos	coef. de dig. %
314	Cabras	coef. de dig. %
314	Caballos	coef. de dig. %
314	Hombre	coef. de dig. %
314	Conejos	coef. de dig. %
314	Ratas	coef. de dig. %

N° de Identificación	Constituyente	Unidad
314	Ovejas	coef. de dig. %
314	Cerdos	coef. de dig. %
315	Celulosa (Matrone) *in vitro*	coef. de dig. %
330	Celulosa (Van Soest)	%
330	Bovinos	coef. de dig. %
330	Cabras	coef. de dig. %
330	Caballos	coef. de dig. %
330	Hombre	coef. de dig. %
330	Conejos	coef. de dig. %
330	Ratas	coef. de dig. %
330	Ovejas	coef. de dig. %
330	Cerdos	coef. de dig. %
937	Celulosa (Van Soest) *in vitro*	coef. de dig. %
273	Fibra, ácido detergente (Van Soest)	%
273	Bovinos	coef. de dig. %
273	Cabras	coef. de dig. %
273	Caballos	coef. de dig. %
273	Hombre	coef. de dig. %
273	Conejos	coef. de dig. %
273	Ratas	coef. de dig. %

N° de Identificación	Constituyente	Unidad
273	Ovejas	coef. de dig. %
273	Cerdos	coef. de dig. %
935	Fibra, ácido detergente *in vitro*	coef. de dig. %
316	Glucósidos	%
317	Hemicelulosa	%
317	Bovinos	coef. de dig. %
317	Cabras	coef. de dig. %
317	Caballos	coef. de dig. %
317	Hombre	coef. de dig. %
317	Conejos	coef. de dig. %
317	Ratas	coef. de dig. %
317	Ovejas	coef. de dig. %
317	Cerdos	coef. de dig. %
936	Hemicelulosa *in vitro*	coef. de dig. %
320	Hexosanos	%
327	Holocelulosa	%
325	Otros Carbohidratos	%
318	Pectinas	%
904	Substancias pécticas	%
319	Pentosanos	%
321	Carbohidratos solubles	%

No. de Identificación	Constituyente		Unidad
322	Azúcares totales		%
211	Lignina (Ellis)		%
211	Bovinos	coef. de dig.	%
211	Cabras	coef. de dig.	%
211	Caballos	coef. de dig.	%
211	Hombre	coef. de dig.	%
211	Conejos	coef. de dig.	%
21.	Ratas	coef. de dig.	%
211	Ovejas	coef. de dig.	%
211	Cerdos	coef. de dig.	%
272	Lignina (Sullivan)		%
272	Bovinos	coef. de dig.	%
272	Cabras	coef. de dig.	%
272	Caballos	coef. de dig.	%
272	Hombre	coef. de dig.	%
272	Conejos	coef. de dig.	%
272	Ratas	coef. de dig.	%
272	Ovejas	coef. de dig.	%
272	Cerdos	coef. de dig.	%
270	Lignina (Van Soest)		%
270	Bovinos	coef. de dig.	%
270	Cabras	coef. de dig.	%
270	Caballos	coef. de dig.	%
270	Hombre	coef. de dig.	%

No. de Identificación	Constituyente		Unidad
270	Conejos	coef. de dig.	%
270	Ratas	coef. de dig.	%
270	Ovejas	coef. de dig.	%
270	Cerdos	coef. de dig.	%
280	Lignina permanganato (Van Soest)		%
280	Bovinos	coef. de dig.	%
280	Cabras	coef. de dig.	%
280	Caballos	coef. de dig.	%
280	Hombre	coef. de dig.	%
280	Conejos	coef. de dig.	%
280	Ratas	coef. de dig.	%
280	Ovejas	coef. de dig.	%
280	Cerdos	coef. de dig.	%
280	Lignocérico		%
210	Acidos grasos		%
216	Acético		%
218	Araquídico		%
220	Araquidónico		%
222	Butírico		%
224	Cáprico		%
226	Caproico		%
228	Caprílico		%
230	Docosahexaenoico		%
232	Docosapentaenoico		%

No. de Identificación	Constituyente	Unidad	No. de Identificación	Constituyente	Unidad
234	Docosatetraenoico	%	421	Cabras	EB coef. de dig. %
236	Eicosadienoico	%	421	Caballos	EB coef. de dig. %
238	Eicosahexaenoico	%	421	Hombre	EB coef. de dig. %
240	Eicosapentaenoico	%	421	Armiño	EB coef. de dig. %
242	Ecosatrienoico	%	421	Conejos	EB coef. de dig. %
244	Eicosenoico	%	421	Ratas	EB coef. de dig. %
246	Laurico	%	421	Ovejas	EB coef. de dig. %
248	Linoleico	%	421	Cerdos	EB coef. de dig. %
250	Linolénico	%	422	Bovinos	ED Mcal./kg.
252	Mirístico	%	422	Perros	ED kcal./kg.
254	Miristoléico	%	422	Zorros	ED kcal./kg.
256	Octadecatetranoico	%	422	Cabras	ED Mcal./kg.
258	Oleico	%	422	Caballos	ED Mcal./kg.
260	Palmítico	%	422	Hombre	ED kcal./kg.
262	Palmitoleico	%	422	Armiño	ED kcal./kg.
264	Propiónico	%	422	Conejos	ED kcal./kg.
266	Esteárico	%	422	Ratas	ED kcal./kg.
268	Valérico	%	422	Ovejas	ED Mcal./kg.
269	Acido láctico	%	422	Cerdos	ED kcal./kg.
421	Energía	EB Mcal./kg.	423	Bovinos	EM Mcal./kg.
421	Bovinos	EB coef. de dig. %	424	Aves	EM_n kcal./kg.
421	Perros	EB coef. de dig. %	423	Perros	EM kcal./kg.
421	Zorros	EB coef. de dig. %	423	Zorros	EM kcal./kg.

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
423	Cabras	EM Mcal./kg.
423	Caballos	EM Mcal./kg.
423	Hombre	EM kcal./kg.
423	Armiño	EM kcal./kg.
423	Conejos	EM kcal./kg.
423	Ratas	EM kcal./kg.
423	Ovejas	EM Mcal./kg.
423	Cerdos	EM kcal./kg.
424	Pavos	EM_n kcal./kg.
426	Bovinos	EM_m Mcal./kg.
426	Ovejas	EN_m Mcal./kg.
426	Cerdos	EN_m kcal./kg.
427	Bovinos	$EN_{aumento\ peso}$ Mcal./kg.
427	Ovejas	$EN_{aumento\ peso}$ Mcal./kg.
427	Cerdos	$EN_{aumento\ peso}$ kcal./kg.
430	Bovinos	$EN_{vacas\ lactantes}$ Mcal./kg.
429	Bovinos	NDT %
429	Perros	NDT %
429	Zorros	NDT %
429	Cabras	NDT %
429	Caballos	NDT %

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
429	Armiño	NDT %
429	Conejos	NDT %
429	Ratas	NDT %
429	Ovejas	NDT %
429	Cerdos	NDT %
912	Indice del valor nutritivo (IVN)	%
912	Bovinos	%
912	Cabras	%
912	Caballos	%
912	Hombre	%
912	Conejos	%
912	Ratas	%
912	Ovejas	%
912	Cerdos	%
917	Consumo relativo	%
917	Bovinos	%
917	Cabras	%
917	Caballos	%
917	Conejos	%
917	Ratas	%
917	Ovejas	%
917	Cerdos	%

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
548	Aluminio	mg./kg.
567	Bario	mg./kg.
569	Boro	mg./kg.
530	Calcio	%
531	Cloro	%
570	Cromo	mg./kg.
538	Cobalto	mg./kg.
539	Cobre	mg./kg.
540	Fluor	mg./kg.
541	Yodo	mg./kg.
532	Hierro	%
550	Plomo	mg./kg.
533	Magnesio	%
542	Manganeso	mg./kg.
543	Molibdeno	mg./kg.
534	Fósforo	%
534	Aves, disponibilidad para pollitos	%
534	Aves, disponibilidad para gallinas	%
534	Cerdos, disponibilidad	%
534	Pavipollos, disponibilidad	%
534	Pavas, disponibilidad	%

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
575	Aves, pollitos disponible	%
576	Aves, gallinas disponible	%
577	Cerdos, disponible	%
578	Pavipollos, disponible	%
579	Pavas, disponible	%
581	Orto Fosfato	%
580	Fósforo, soluble en citrato	%
582	Fosfato de fitina	%
583	Fósforo, soluble en agua	%
535	Potasio	%
909	Sal (cloruro de sodio)	%
544	Selenio	mg./kg.
536	Sodio	%
537	Azufre	%
568	Estroncio	mg./kg.
545	Zinc	mg./kg.
656	Acido ascórbico	mg./kg.
914	Betaína	%
646	Biotina	mg./kg.
647	Caroteno	mg./kg.
648	Colina	mg./kg.

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
649	Acido fólico	mg./kg.
650	Niacina	mg./kg.
651	Acido pantoténico	mg./kg.
652	Riboflavina	mg./kg.
653	Tiamina	mg./kg.
654	a-tocoferol	mg./kg.
655	Vitamina B_6	mg./kg.
657	Vitamina K	mg./kg.
658	Vitamina B_{12},	µg./kg.
659	Vitamina A	UI/g.
660	Vitamina D_2	UI/g.
661	Vitamina D_3	UI/g.
662	Vitamina D_3	ICU/g.
763	Alanina	%
764	Arginina	%
764	Aves, disponibilidad para pollitos	%
764	Cerdos, disponibilidad	%
764	Pavipollos, disponibilidad	%
004	Aves, disponible para pollitos	%
005	Cerdos, disponible	%
006	Pavipollos, disponible	%

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
765	Acido aspártico	%
766	Citrulina	%
768	Cisteina	%
767	Cistina	%
769	Acido Glutámico	%
770	Glicina	%
770	Aves, disponibilidad para pollitos	%
770	Cerdos, disponibilidad	%
770	Pavipollos, disponibilidad	%
010	Aves, disponible para pollitos	%
011	Cerdos, disponible	%
012	Pavipollos, disponible	%
771	Histidina	%
771	Aves, disponibilidad para pollitos	%
771	Cerdos, disponibilidad	%
771	Pavipollos, disponibilidad	%
016	Aves, disponible para pollitos	%
017	Cerdos, disponible	%
018	Pavipollos, disponible	%

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
772	Hidroxiprolina	%
773	Isoleucina	%
773	Aves, disponibilidad para pollitos	%
773	Cerdos, disponibilidad	%
773	Pavipollos, disponibilidad	%
022	Aves, disponible para pollitos	%
023	Cerdos, disponible	%
024	Pavipollos, disponible	%
774	Leucina	%
774	Aves, disponibilidad para pollitos	%
774	Cerdos, disponibilidad	%
774	Pavipollos, disponibilidad	%
028	Aves, disponible para pollitos	%
029	Cerdos, disponible	%
030	Pavipollos, disponible	%
775	Lisina	%
775	Aves, disponibilidad para pollitos	%
775	Cerdos, disponibilidad	%
775	Pavipollos, disponibilidad	%

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
034	Aves, disponible para pollitos	%
035	Cerdos, disponible	%
036	Pavipollos, disponible	%
776	Metionina	%
776	Aves, disponibilidad para pollitos	%
776	Cerdos, disponibilidad	%
776	Pavipollos, disponibilidad	%
040	Aves, disponible para pollitos	%
041	Cerdos, disponible	%
042	Pavipollos, disponible	%
777	Fenilalanina	%
777	Aves, disponibilidad para pollitos	%
777	Cerdos, disponibilidad	%
777	Pavipollos, disponibilidad	%
046	Aves, disponible para pollitos	%
047	Cerdos, disponible	%
048	Pavipollos, disponible	%
778	Prolina	%
779	Serina	%

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
780	Treonina	%
780	Aves, disponibilidad para pollitos	%
780	Cerdos, disponibilidad	%
780	Pavipollos, disponibilidad	%
052	Aves, disponible para pollitos	%
053	Cerdos, disponible	%
054	Pavipollos, disponible	%
781	Triptofano	%
781	Aves, disponibilidad para pollitos	%
781	Cerdos, disponibilidad	%
781	Pavipollos, disponibilidad	%
058	Aves, disponible para pollitos	%
059	Cerdos, disponible	%
060	Pavipollos, disponible	%
782	Tirosina	%
783	Valina	%
783	Aves, disponibilidad para pollitos	%
783	Cerdos, disponibilidad	%

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
783	Pavipollos, disponibilidad	%
064	Aves, disponible para pollitos	%
065	Cerdos, disponible	%
066	Pavipollos disponible	%
926	Consumo de materia seca, Bovinos	kg./dia.
944	Consumo de materia seca, Cabras	kg./dia.
945	Consumo de materia seca, Caballos	kg./dia.
946	Consumo de materia seca, Conejos	kg./dia.
947	Consumo de materia seca, Ratas	kg./dia.
948	Consumo de materia seca, Ovejas	kg./dia.
949	Consumo de materia seca, Cerdos	kg./dia.
925	Consumo de materia seca, Bovinos	% de peso vivo
950	Consumo de materia seca, Cabras	% de peso vivo
951	Consumo de materia seca, Caballos	% de peso vivo
952	Consumo de materia seca, Conejos	% de peso vivo
953	Consumo de materia seca, Ratas	% de peso vivo

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
954	Consumo de materia seca, Ovejas	% de peso vivo
955	Consumo de materia seca, Cerdos	% de peso vivo
918	Consumo de materia seca, Bovinos	$g./P^{0.75}$
938	Consumo de materia seca, Cabras	$g./P^{0.75}$
939	Consumo de materia seca, Caballos	$g./P^{0.75}$
940	Consumo de materia seca, Conejos	$g./P^{0.75}$
941	Consumo de materia seca, Ratas	$g./P^{0.75}$
942	Consumo de materia seca, Ovejas	$g./P^{0.75}$
943	Consumo de materia seca, Cerdos	$g./P^{0.75}$
919	Aumento de peso, Bovinos	kg./dia.
920	Aumento de peso, Cabras	kg./dia.
921	Aumento de peso, Caballos	kg./dia.
922	Aumento de peso, Conejos	kg./dia.
923	Aumento de peso, Ovejas	kg./dia.
924	Cantidad disponible	g.
915	Ergosterol	%

No. de Identificación	Constituyente	Unidad
901	Gosipol, total	%
902	Gosipol, libre	%
910	Isotiocianato	%
911	Oxazoladinetiona	%
906	pH	Unidades pH
907	Tanino	%
908	Peso por litro	g.
913	Xantofila	mg./kg.

EL SISTEMA DE LAS CALORIAS

El sistema de los nutrientes digestibles totales (NDT), ha sido tradicionalmente usado para medir el contenido energético de los alimentos.

En noviembre de 1958 el Comité de Nutrición Animal del Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos de Norteamérica, tomó el acuerdo de iniciar el uso del sistema de las calorías, conjuntamente con el de los nutrientes digestibles totales (NDT) para referir el valor energético de los alimentos, raciones y requerimientos de nutrientes de los animales.

Todos los informes que se publican en la actualidad y que se relacionan con los requerimientos nutricionales de los animales domésticos, poseen la información en base al sistema de las calorías y se espera que tan pronto como se obtenga suficiente información respecto al valor de los alimentos, en términos de energía bruta (EB), energía digestible (ED) energía metabolizable (EM) y energía neta (EN), el sistema de los nutrientes digestibles totales, será sustituido por éste.

El sistema de NDT no constituye una medida adecuada de la energía nutritiva ya que al compararlo con otras medidas vigentes de energía nutritiva, carece de conceptos científicos básicos y de teoría nutricional.

Los inconvenientes de más importancia que se le apuntan a este sistema son los siguientes:

a. Se basa en los valores fisiológicos de combustible para humanos y perros, y ello no es aplicable para los rumiantes.

b. El factor de 2.25 que se usa para convertir el contenido de grasa de los alimentos a energía, no siempre es una constante y también se obtuvo de estudios con humanos y perros, sin tomar en cuenta a los animales de granja. También hay que considerar que el extracto etéreo de los alimentos no siempre corresponde a la grasa verdadera.

c. No es una medida de energía en términos de unidades específicas.

d. No toma en cuenta todas las pérdidas del organismo.

e. No es enteramente consistente como medida.

f. Tiende a medir lo que los alimentos "contienen" en lugar de medir lo que "realizan" o "producen".

Por las razones anteriores, se sugiere que el sistema de las calorías sea empleado para evaluar las propiedades nutritivas de la energía contenida en los alimentos y raciones, asi como los requerimientos de los animales.

Glosario de términos de energía

El glosario de términos (Harris et al., 1966) usado en el sistema de calorías para describir los valores energéticos de los alimentos, probablemente puede aclarar algunos de los aspectos que se relacionan entre sí y que aparecen en el esquema N° 701-1 de la página 701-3. Este ordenamiento proporciona un resumen del sistema de las calorías y se emplea para considerar tanto las necesidades de los animales como el valor nutricional de las raciones que consumen.

El lector se debe familiarizar con las abreviaciones de los términos energéticos ya que en la mayoría de las veces que se hace alusión a ellos ya sea para describir el contenido de energía en los alimentos o para referir las necesidades de energía por los animales, se usan siempre los términos abreviados+

+ En las páginas 701-13 y 14 aparece una lista de términos y abreviaturas equivalentes, en español e inglés.

Energía bruta del alimento consumido (EB_i).

1. Energía digestible aparente (ED).
2. Energía fecal.
   a. Del alimento.
   b. Del metabolismo.

1. Energía metabolizable (ME).+
2. Productos gaseosos de la digestión.
3. Energía urinaria.
   a. Del alimento.
   b. Endógena.

1. Energía neta (EN_{m+p}).
2. Incremento de calor++

Calor perdido a no ser que el animal esté bajo la temperatura crítica.

   a. Calor de fermentación.++
   b. Calor del metabolismo de los nutrientes.++

1. Energía para mantenimiento (EN_m).
   a. Metabolismo basal.++
   b. Actividad voluntaria.++
   c. Calor para mantener la temp. de cuerpo++(necesaria sólo cuando abajo de temp. crítica y se necesita más calor del aportado por el incremento de calor).

Este calor perdido se usa como parte de la EN_m cuando el animal está abajo de la temp. critica.

   d. Calor para mantener baja la temp. del cuerpo.++ (necesaria sólo arriba de zona de neutralidad térmica).

2. Energía para producción (EN_p).
   a. Desarrollo fetal. $EN_{gestación}$.
   b. Aumento de peso. $EN_{aumento\ peso}$.
   c. Producción de leche. EN_{leche}.
   d. Producción de huevos. EN_{huevos}.
   e. Producción de lana. EN_{lana}.
   f. Trabajo. $EN_{trabajo}$. (Parte de ella se usa como calor.)

+ Cuando la energia metabolizable se corrije a equilibrio de nitrógeno, se conoce como "energía metabolizable en equilibrio de nitrógeno." (EM_n).

++ Estos valores se utilizan como calor.

Lámina 701-1. Términos energéticos empleados en el fraccionamiento convencional de la energía biológica.

Terminología básica de los factores energéticos

Caloría pequeña (cal.). La caloría pequeña representa la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de un gramo de agua, de 14.5 a 15.5 grados centígrados. Sin embargo, dado que el calor específico del agua cambia con la temperatura, la caloría se puede definir con más precisión como equivalente a 4.1840 joules internacionales. Para evitar la confusión habida en distinguir la caloría pequeña de la caloría grande, se emplea el término kilocaloría (kcal.) para la última.

Kilocaloría (kcal.). Equivale a 1.000 calorías pequeñas.

Megacaloría (Mcal.). La megacaloría es equivalente a 1.000 kilocalorías (kcal.) o 1.000.000 de calorías pequeñas (cal.). Una megacaloría equivale a un termo pero se prefiere el uso del término megacaloría.

Términos energéticos empleados en el fraccionamiento convencional de la energía biológica

Energía bruta (EB). Es la cantidad de calor, medido en términos de calorías, que se liberan cuando se oxida completamente una substancia en un calorímetro de bomba que contiene de 25 a 30 atmósferas de oxígeno. Término análogo es el de "calor de combustión".

Magnitud metabólica del cuerpo ($P_{kg}^{.75}$). La magnitud metabólica del cuerpo se define como el equivalente al peso del animal (en kg.), elevado a los tres cuartos de potencia.

Energía bruta del alimento consumido (EB_i). Equivale al peso seco del alimento consumido, multiplicado por la EB del alimento por unidad de peso seco.

Energía fecal (EF). Corresponde a la energía bruta de las heces. Consiste del contenido energético del alimento no digerido y de las fraccio-

nes metabólicas en las heces (procedentes del organismo). EF = peso seco de las heces multiplicado por la EB de las heces por unidad de peso seco.

Energía digestible aparente (ED). $ED = EB_i - EF$. Términos análogos son: "energía aparentemente absorbida" o "energía aparente del alimento digerido". Se debe notar en la lámina No. 701-1 que el esquema no incluye las pérdidas fecales de energía, procedentes de las fermentaciones digestivas de la energía de los gases que se forman en el proceso de la digestión. En consecuencia, la ED, debido a esas omisiones, es mayor que la energía digerida verdadera del alimento. En el caso de los rumiantes en que la producción de metano es considerable, la diferencia entre la energía digestible aparente y verdadera puede ser considerable.

Coeficiente de la digestión aparente de la EB. Este valor se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{100\,(EB_i - EF)}{EB_i}$$

Productos gaseosos de la digestión (PGD). Incluye los gases combustibles que se producen en el sistema digestivo debido a la fermentación de los alimentos. La energía de estos gases (metano) se puede calcular partiendo de la energía bruta de la ración (Blaxter 1962). El metano constituye la mayor porción de los gases combustibles que se originan, siendo los rumiantes los que producen la mayor cantidad. Sin embargo, los animales monogástricos también producen metano, pero las pérdidas de energía debido a ello, sólo alcanzan proporciones significantes en los rumiantes. Otros gases producidos por los no rumiantes pero en cantidades muy pequeñas, son el hidrógeno, monóxido de carbono, acetona, etano y sulfuro de hidrógeno.

Energía urinaria (EU). Corresponde a la energía bruta de la orina.

Comprende el contenido energético de los nutrientes absorbidos pero no oxidados dentro del organismo y que son eliminados por la orina, así como también la energía que contiene la fracción endógena de la orina.

Energía metabolizable (EM). $EM = EB_i - EF - PGD - EU$.

Cuando se obtiene la EM por medio del esquema convencional, aún queda sin valorar la energía de las fermentaciones digestivas ya que únicamente se han restado de la ED los productos gaseosos de la digestión (PGD).

Balance de nitrógeno (BN). Es la fracción equivalente al nitrógeno contenido en el alimento consumido (NC), menos el nitrógeno fecal (NF), menos el nitrógeno urinario (NU); e.i. BN = NC - NF - NU. El balance de nitrógeno se calcula para medir el nitrógeno tanto retenido como perdido por los tejidos del cuerpo y también se usa para calcular la EM. Cuando se trate de un trabajo que requiera mucha precisión, se deben medir también las pérdidas de nitrógeno por la respiración y por las excreciones de la epidermis. Para ciertos tipos de investigaciones, además se debe medir el nitrógeno incorporado en ciertos productos tales como la leche, huevos, lana etc.

Energía metabolizable en equilibrio de nitrógeno (EM_n). Corresponde a la EM total, corregida respecto al nitrógeno retenido o perdido por el organismo. En el caso de aves y mamíferos con estómago simple no es necesario tomar en cuenta los productos gaseosos de la digestión. Para los mamíferos, la corrección se efectúa de la siguiente manera: por cada gramo de nitrógeno urinario que se pierde por el catabolismo de las proteínas del cuerpo (equivalente a un balance negativo de nitrógeno), se le agregan 7.45 kcal. a la EM. Al contrario, por cada gramo de nitrógeno retenido por el organismo (equivalente a un balance positivo de nitrógeno), se restan 7.45 kcal., de la EM; ejemplo: $EM_n = EB_i - EF - PGD - EU \pm (BN \times 7.45 \text{ kcal.})$. Debido a que este factor se obtuvo en estudios realizados con perros, puede suceder que

no sea enteramente correcto para otras especies. En el caso de animales que estén elaborando ciertos productos, tales como leche, huevos, etc. no es necesario hacer la corrección para el nitrógeno contenido en estos productos.

Cuando se trate de aves, el factor más usado es de 8.22 kcal. debido a que representa el equivalente energético del ácido úrico por gramo de nitrógeno. Algunas veces también se emplea el factor 8.7 kcal. puesto que representa en forma aproximada el valor medio del contenido de energía en la orina por gramo de nitrógeno. En realidad hay poca diferencia entre estos factores, pero se hace necesario aclarar la razón que los hace diferir en cada caso, debiéndose también apuntar la diferencia que se observa entre especies.

Energía metabolizable con el calor de fermentación corregido (EM_{cf}). Corresponde a la energía bruta ingerida con el alimento, menos la suma de la energía fecal, los productos gaseosos de la digestión, el calor de las fermentaciones y la energía urinaria.

$(EM_{cf}) = EB_i - (EF + PGD + CF + EU)$.

Incremento de calor (IC). Cuando el animal se encuentra en un medio ambiente de neutralidad térmica, el IC equivale al calor producido por el organismo después del consumo de alimento. Consiste del aumento de calor que se origina, debido a las fermentaciones y al metabolismo de los nutrientes. La energía que se libera con el incremento de calor, se pierde, excepto en casos en que la temperatura ambiente esté por debajo de la temperatura crítica. En estos casos, el calor producido puede ser utilizado para mantener la temperatura normal del cuerpo y de esta manera, se convierte en parte de la energía neta necesaria para el mantenimiento.

Un método que ofrece seguridad en los resultados cuando se trata de medir el IC, consiste en restar la producción de calor del animal en estado

de ayuno, de la producción de calor cuando consume alimento. Si no fuera posible ayunar al animal, la producción de calor se puede determinar suministrando el alimento en dos o más planos de ingestión de nutrientes y anotando las diferencias que se establecen. Los niveles de alimento suministrados, deben de encontrarse próximos a los necesarios para llevar a cabo las funciones fisiológicas para las que se utilizará la información recogida.

Otros términos que se emplean para designar el incremento de calor son: efecto calorigénico, acción termogénica, y algunas veces, efecto dinámico específico.

Calor de fermentación (CF). Es el calor producido en el tubo digestivo, debido a la acción microbiológica.

Calor del metabolismo de los nutrientes (CMN). Es el calor producido en el metabolismo intermediario como resultado de la utilización de los nutrientes absorbidos.

Energía neta (EN). EN = EM - IC. Comprende la cantidad de energía empleada bien sea para mantenimiento únicamente, o para mantenimiento y producción. La energía neta puede también expresarse como la energía bruta (EB) acumulada, debido al aumento o crecimiento de los tejidos y a la que contienen los productos elaborados, más la energía necesaria para el mantenimiento. Por debajo de la temperatura crítica, parte del IC también es componente de la energía neta. Véase la lámina 701-1.

Cuando se reporta la EN se debe consignar claramente las funciones que incluye; por ejemplo, existen valores de EN para mantenimiento y producción (EN_{m+p}); EN solamente para mantenimiento (EN_m), o EN para producción (EN_p). Las letras en minúscula se han agregado, debido a que con frecuencia existe confusión ya que no se sabe cuales fracciones de la energía neta se encuentran involucradas al hacer referencia a ella.

Energía neta para mantenimiento (EN_m). Es la fracción derivada de la

EN que utiliza el animal para mantenerse en equilibrio energético. En este estado, no existe ni ganancia ni pérdida de energía en los tejidos del cuerpo. La EN_m para un animal en producción puede ser distinta que la que necesita un animal del mismo peso que no esté produciendo, ej. leche, huevos, etc. Esto se debe a las variaciones que ocurren en la cantidad de hormonas producidas y a la diferencia en la actividad voluntaria del animal, según sea el caso. Estas diferencias se le pueden cargar al mantenimiento pero la realidad es que en la práctica generalmente se le cargan a los requerimientos para producción.

Energía neta para producción (EN_p). Es la fracción de la EN que necesita el animal para efectuar el trabajo involuntario y para aumento de tejidos, ej. crecimiento y acumulación de grasa. También se emplea en el desarrollo fetal y en la producción de leche, huevos, lana, plumas, etc. La energía neta para producción se considera por separado de la necesaria para el mantenimiento.

En todos los casos se debe de anotar con exactitud el producto o función asociados con la EN. Ejemplos:

Energía neta para producción de huevos	EN_{huevos}
Energía neta para producción de pieles	EN_{piel}
Energía neta para aumento de peso	$EN_{aumento\ peso}$
Energía neta para producción de leche	EN_{leche}
Energía neta para gestación	$EN_{gestación}$
Energía neta para lana	EN_{lana}
Energía neta para trabajo	$EN_{trabajo}$

Metabolismo basal (MB). Se refiere este término a los cambios químicos que ocurren en las células durante el período de ayuno y reposo; o sea que el animal utiliza la energía apenas necesaria para mantener la ac-

tividad celular vital mínima, tal como la respiración y la circulación de la sangre, medidos por la magnitud del metabolismo basal. Es un valor constante para los adultos homiotérmicos y se puede calcular en base a kcal./24 hrs. representado por la siguiente fórmula: $70(Peso_{kg}^{.75})$.

Para medir el metabolismo basal, el animal debe encontrarse bajo las siguientes condiciones: en un medio ambiente térmico neutro, en estado post-absorptivo, consciente y en reposo. En el caso de los animales rumiantes en que se dificulta conocer con precisión el momento que alcanzan el estado post-absorptivo, se prefiere sustituir el término de metabolismo basal por el de "producción de calor en ayunas" (PCA), o "catabolismo de calor en ayunas" (CCA). Este último se obtiene por medio de la siguiente fórmula: CCA = PCA + EU producida en ayunas. En todos los casos se debe indicar la duración del período de ayuno. En condiciones experimentales, se ha demostrado que se requieren de 48 a 72 horas después de haber consumido el alimento, para obtener cifras válidas de metabolismo en estado de ayuno.

Energía de la actividad voluntaria (EAV). Representa la cantidad de energía necesaria para efectuar ciertas fases de la función física del organismo animal, tales como ponerse de pie, mantenerse de pie, movilizarse para obtener los alimentos, pastorear, beber, echarse, etc. Referente a esta actividad, véase también "energía neta para mantenimiento", con respecto a las diferencias que existen entre animales en producción y no produciendo.

Calor para mantener la temperatura del cuerpo (CTC). Es la cantidad de calor adicional necesario para mantener caliente el cuerpo del animal cuando la temperatura ambiente se encuentra por debajo de la temperatura crítica.

La temperatura crítica para un animal se define como: la temperatura

ambiente mínima, por debajo de la cual, la producción de calor por el organismo aumenta. El incremento de calor (calor de las fermentaciones y del metabolismo de los nutrientes), puede ser utilizado parcialmente o en su totalidad para mantener caliente el cuerpo del animal.

Calor para mantener baja la temperatura del cuerpo (CBT_c). Representa la energía adicional que produce el animal cuando la temperatura ambiental es superior a la zona de neutralidad térmica. Cuando la temperatura ambiente asciende a cifras superiores de la establecida como temperatura crítica para un determinado animal, la función metabólica se mantiene constante, mientras el medio ambiente no llegue a calentarse a tal grado, que produzca también un aumento en la temperatura del cuerpo. Esta situación entonces provoca un aumento inusitado en la producción de calor por el organismo, aún y cuando el animal se encuentre de hecho con un calentamiento excesivo. Ello se debe al aumento en el ritmo de ciertas funciones fisiológicas tales como la respiración y la función cardíaca. Si el excesivo calor originado por todos estos factores descritos, llegara a afectar adversamente el apetito, entonces el organismo producirá menos calor debido a la reducción que sufre el "incremento de calor".

Términos y abreviaturas equivalentes de la nomenclatura energética, en español e inglés

Español		Inglés	
Término	Abreviatura	Término	Abreviatura
Balance de nitrógeno	BN	Nitrogen balance	NB
Calor de fermentación	CF	Heat of fermentation	HF
Calor del metabolismo de los nutrientes	CMN	Heat of nutrient metabolism	HNM
Calor para mantener baja la temperatura del cuerpo	CBT_c	Heat to keep body cool	HBC
Calor para mantener la temperatura del cuerpo	CTC	Heat to keep body warm	HBM
Caloría grande	Cal.	Large calorie	Cal.
Caloría pequeña	cal.	Small calorie	cal.
Catabolismo de calor en ayunas	CCA	Fasting heat catabolism	FHC
Energía bruta	EI	Gross energy	GE
Energía bruta del alimento consumido	EB_i	Gross energy food intake	GE_i
Energía de la actividad voluntaria	EAV	Energy of voluntary activity	VAE
Energía digestible aparente	ED	Apparent digestible energy	DE
Energía fecal	EF	Fecal energy	FE
Energía metabolizable	EM	Metabolizable energy	ME
Energía metabolizable con el calor de fermentación corregido	EM_{cf}	Heat of fermentation corrected metabolizable energy	ME_{hf}
Energía metabolizable en equilibrio de nitrógeno	EM_n	Nitrogen equilibrium metabolizable energy	ME_n
Energía neta	EN	Net energy	NE

Español		Inglés	
Término	Abreviatura	Término	Abreviatu
Energía neta para aumento de peso	$EN_{aumento\ peso}$	Net energy for gain	NE_{gain}
Energía neta para gestación	$EN_{gestación}$	Net energy for pregnancy	$NE_{pregnan}$
Energía neta para mantenimiento	EN_m	Net energy for maintenance	NE_m
Energía neta para mantenimiento y producción	EN_{m+p}	Net energy for maintenance and production	NE_{m+p}
Energía neta para producción	EN_p	Net energy for production	NE_p
Energía neta para producción de huevos	EN_{huevos}	Net energy for eggs	NE_{egg}
Energía neta para producción de lana	EN_{lana}	Net energy for wool	NE_{wool}
Energía neta para producción de leche	EN_{leche}	Net energy for milk	EN_{milk}
Energía neta para producción de piel	EN_{piel}	Net energy for fur	EN_{fur}
Energía neta para trabajo	$EN_{trabajo}$	Net energy for work	NE_{work}
Energía urinaria	EU	Urinary energy	UE
Incremento de calor	IC	Heat increment	HI
Kilocaloría	kcal.	Kilocalorie	kcal.
Magnitud metabólica del cuerpo	$(P_{kg}^{.75})$	Metabolic body size	$(W_{kg}^{.75})$
Megacaloría	Mcal.	Megacalorie	Mcal.
Metabolismo basal	MB	Basal metabolism	BM
Nitrógeno en el alimento consumido	NC	Nitrogen in the food intake	NI
Producción de calor en ayunas	PCA	Fasting heat production	FHP

Español		Inglés	
Término	Abreviatura	Término	Abreviatura
Productos gaseosos de la digestión	PGD	Gaseous products of digestion	GPD

FACTORES DE CONVERSION

Los resultados de los análisis biológicos y químicos de los alimentos, se expresan de diferentes maneras. La unidad preferida es el porcentaje o el sistema métrico decimal e.i., mg./kg.; kcal./kg. etc; las unidades internacionales (IU)/g.; unidades internacionales pollo (ICU)/g. or µg./kg.

Los factores de conversión de otras unidades o medidas a las expresadas anteriormente, se presentan seguidamente en el Cuadro 751.

Cuadro 751 Factores de Conversión

Para convertir:	A:	Multiplique por:
%	mg/kg	10000.
kcal/g	kcal/kg	1000.
kcal/100 g.	kcal/kg	10.
mg/100 g.	mg/kg	10.
g/100 g.	%	1.
ppm	mg/kg	1.
ICU/100 g.	ICU/g	0.01
IU/100 g.	IU/g	0.01
µg/100 g.	mg/kg	0.01
g/kg or mg/g	%	0.1
IU/kg	IU/g	0.001
mg/100 g.	%	0.001
mg/kg	%	0.0001
ppm	%	0.0001
megacal/lb.	kcal/kg	2204.6
megacal/100 lb.	kcal/kg	22.046
kcal/lb	kcal/kg	2.2046
µg/lb	µg/kg	2.2046
mg/lb	mg/kg	2.2046
g/lb	%	0.22046

Cuadro 751 Factores de Conversión (Continuac

Para convertir:	A:	Multiplique por
ICU/lb	ICU/g	0.002205
IU/lb	IU/g	0.002205
µg/lb	mg/kg	0.002205
mg/lb	%	0.00022
BTU/kg	kcal/kg	0.252
BTU/lb	kcal/kg	0.5556
µg vitamina A cristalina, alcohol/kg	IU/g	0.00333
µg vitamina A cristalina, alcohol/100 g.	IU/g	0.0333
µg vitamina A cristalina, alcohol/g	IU/g	3.33
µg acetato de vitamina A/kg	IU/g	0.002906
µg acetato de vitamina A/100 g.	IU/g	0.02906
µg acetato de vitamina A/g	IU/g	2.906
µg palmitato de vitamina A/kg	IU/g	0.001818
µg palmitato de vitamina A/100 g.	IU/g	0.01818
µg palmitato de vitamina A/g	IU/g	1.818
µg de beta-caroteno/kg	IU/g	0.001667
µg de beta-caroteno/100 g	IU/g	0.01667
µg de beta-caroteno/g	IU/g	1.667
%/CaO	% (de Ca)	0.715

Cuadro 751 Factores de Conversión (Continuación)

Para convertir:	A:	Multiplique por:
% Fe_2O_3	% (de Fe)	0.699
% K_2O	% (de K)	0.830
% MgO	% (de Mg)	0.603
% Na_2O	% (de Na)	0.742
% P_2O_5	% (de P)	0.436
% SO_2	% (de S)	0.500
mg/kg Cu_2O	mg/kg Cu	0.888
mg/kg MnO	mg/kg Mn	0.774
% en proteína+	% total contenido en el alimento	% de proteína x 0.01
% en ceniza	% total contenido en el alimento	% de ceniza x 0.01
ppm en ceniza	% total contenido en el alimento	% de ceniza x 0.000001
ppm en ceniza	mg/kg de contenido en el alimento	% de ceniza x 0.01

+ Ejemplo:
La harina de semilla de algodón, extraída por solvente contiene 41.0% de proteína.
El contenido de arginina en la proteina de la harina de semilla de algodón es de 10.75%.
Por lo tanto, el contenido de arginina (%) en el alimento es igual a a:

% de arginina en la proteína x % de proteína en el alimento x 0.01.

o

10.75 x 41.0 x 0.01 = 4.4%

Bibliografía

Weast, Robert C. (Editor). 1968. Handbook of Chemistry and Physics. 49th edition. The Chemical Rubber Company, 18901 Cranwood Parkway, Cleveland, Ohio, 44128.

Glosario 1 Definición de la nomenclatura internacional empleada en el aprovechamiento de alimentos para animales domésticos[a/]

La siguiente es una lista de términos usados en la Nomenclatura Internacional de Alimentos para Animales Domésticos. Estos términos describen lo siguiente: (1) la parte o sección del material original que se consume, (2) el proceso(s) empleado(s) en su preparación, (3) la forma física del material como ingrediente único ó, una mezcla de éste y otros ingredientes, preparado(s) y destinado(s) para la alimentación de animales, y (4) otros términos de importancia general.[b/]

No. del término en español[c/]		No. equivalente en inglés[d/]
001	ACEITE. (parte) Substancia compuesta principalmente por triglicéridos y ácidos grasos. Líquido a temperatura ambiente.	293
002	ACEITE DEL ENDOSPERMA. (parte) Aceite obtenido del endosperma de una semilla.	136
003	ACEITE DEL GERMEN. (parte) Aceite extraído del gérmen de los cereales u otras semillas.	186
004	ACEITE DE HIGADO. (parte) Aceite extraído principalmente del hígado del pescado.	244
005	ACIDIFICADO. (procedimiento) Tratado con ácido para reducir el pH.	001
006	ACIDO GLUTAMICO. (parte) Amino ácido presente en las proteínas.	191

a/ Tomado de Harris et al. 1968.

b/ Algunos términos que aparecen en la versión en inglés, no han sido traducidos al español por falta de equivalencia. En estos casos aparecen en inglés hasta tanto se encuentre el término correspondiente en español.

c/ Las cifras indican el número que se le ha asignado a cada término en español para encontrar su equivalencia cuando se lee en inglés.

d/ Las cifras indican el número que se le ha asignado a cada término en inglés para encontrar su equivalencia cuando se lee en español.

No. del término en español		No. equivalente en inglés
007	ACIDOS GRASOS. (parte) Acidos orgánicos alifáticos, monobásicos que sólamente contienen carbono, hidrógeno y oxígeno.	147
008	ACIDOS GRASOS CON ESTER NO-GLICERIDO. (parte) Acidos saturados alifáticos que se encuentran en grasas naturales, ceras y aceites esenciales formando ésteres con otros alcoholes diferentes al glicerol.	150
009	ACIDOS GRASOS, ESTER METILICO. (parte) Acidos saturados alifáticos, monocarboxílicos que se encuentran en forma natural en las grasas, ceras y aceites esenciales en la forma de esteres metílicos. Estos son compuestos que producen alcohol metílico cuando se hidrolizan	149
010	ACIDOS GRASOS ETILICOS. (parte) Acidos saturados alifáticos, monocarboxílicos que se encuentran en forma natural en las grasas, ceras y aceites esenciales en la forma de esteres etílicos. Estos son compuestos que producen alcohol etílico cuando se hidrolizan.	148
011	ACONDICIONADO. (procedimiento) Material al cual la humedad y/o temperatura han sido ajustadas a un punto prefijado antes de continuar con un procesamiento determinado.	085
012	ACORNS	004
013	ADITICIO. (término general) Un ingrediente o combinación de ingredientes que se le agrega a un alimento mezclado, ó a sus partes integrantes para llenar una necesidad específica. Generalmente se emplea en cantidades muy pequeñas (micro-cantidades) y exige un manipuleo y mezclado cuidadosos. Un "aditicio de alimentos" lo define la Administración Federal de Drogas de los Estados Unidos de Norteamérica como cualquier substancia que forma parte de un alimento para animales ó humanos, alterando sus características. Tal substancia generalmente aún no ha sido reconocida por expertos como inocua en el uso para el cual se destina. Se exeptúan substancias que han sido previamente aprobadas o pesticidas químicos bajo ciertas condiciones.	005
014	AFECTADO POR LA INTEMPERIE. (procedimiento) Material que ha estado sometido a la fuerza de los elementos.	446
015	AFRECHO. (parte) Pericarpio del grano.	040
016	AFRECHO DE CERVEZA. (término general) El residuo grueso, insoluble de la fermentación de la malta.	042
017	AGUA RESIDUAL DE PRENSADO. (término general) El extracto acuoso de la carne de pescado ó de res libre de grasa y/o aceite. Esta agua es producto del prensado hidráulico de la carne de pescado ó de res, previa separación del aceite por centrifugación u otro sistema análogo.	324

No. del término en español		No. equivalente en inglés
018	AGUA RESIDUAL DE PRENSADO, CARNE. (parte) El extracto acuoso de la carne, libre de grasa. Esta agua se obtiene durante el cocido con vapor y presión de productos varios de las reses y contiene células en suspensión acuosa.	396
019	AGUA RESIDUAL DE PRENSADO, PESCADO. (parte) El extracto acuoso del pescado cocido, libre de grasa. Contiene células del pescado y cualquier cantidad de agua que haya sido utilizada en el procesamiento.	395
020	AGUA RESIDUAL DE PRENSADO, SOLUBLES. (parte) Fracción del pescado, soluble en agua que ha sido concentrada por eliminación de una cantidad considerable de agua.	397
021	AGUA RESIDUAL DE PRENSADO, SOLUBLES PRECIPITADOS. (parte) Fracción del pescado soluble en agua que ha sido precipitada y recobrada.	398
022	AGUA RESIDUAL DEL REMOJO. (parte) Agua que contiene materiales solubles extraídos por remojo.	388
023	AGUA SULFATADA DE DESECHO. (parte) Residuo de los productos que han sido tratados con sulfitos.	405
024	AGUJAS. (parte) Hojas alargadas y puntadas del pino, abeto o alerce.	281
025	ALBUMINA DE HUEVO. (parte) La parte blanca interior del huevo de las aves.	129
026	ALBUMINA DE LA LECHE. (parte) La fracción protéica coagulada del suero de la leche.	271
027	ALBUMINA DE LA SANGRE. (parte) Una de las proteinas de la sangre.	031
028	ALBUMINA DEL SUERO DE QUESO. (parte) Una de las proteínas que se encuentran en el suero del queso.	452
029	ALIMENTACION A VOLUNTAD. (término general) Sistema de alimentación mediante el cual los animales tienen acceso libre y contínuo a los componentes tanto individuales como mezclados de una ración.	356
030	ALIMENTACION LIBRE. (término general) Véase ALIMENTACION A VOLUNTAD.	180
031	ALIMENTO(s). (término general) Materiales comestibles que consume el hombre y los animales y que aportan energía y/o nutrientes a su dieta.	154

No. del término en español		No. equivalente en inglés
032	ALIMENTO ADITICIO CONCENTRADO. (término general) (Tal y como lo define la Administración Federal de Drogas de los E.E.U.U. de América). Producto destinado para ser diluído en la producción de un alimento completo ó un suplemento de aditicios, no siendo adecuado para consumo como un suplemento u ofrecerlo libremente sin previa dilución Entre otras cosas contiene uno ó más aditicios en una base adecuada en forma tal, que se mezclan entre 100 y 1000 libras del alimento aditicio concentrado en la producción de una tonelada de un alimento completo. Un "alimento aditicio concentrado" es peligroso si se suministra libremente ó como un suplemento en exceso de los niveles normales establecidos, debido a la amenaza que representa para la salud de los animales ó por la acumulación de residuos en los productos de origen animal destinados para el consumo humano.	155
033	ALIMENTO ADITICIO, PREMEZCLA. (término general) (Tal y como lo define la Administración Federal de Drogas de los E.E.U.U. de América) Producto que para que sea innocuo, debe mezclarse con un alimento aditicio concentrado, un alimento aditicio suplementario ó un alimento completo.	157
034	ALIMENTO ADITICIO SUPLEMENTARIO. (término general) (Tal y como lo define la Administración Federal de Drogas de los E.E.U.U. de América) Producto para la dieta de los animales que contiene uno ó más aditicios y se destina para ser utilizado bajo las siguientes condiciones: (1) Mezclado con otros materiales para producir un alimento completo. (2) Suministrado sin dilución previamente como un suplemento para otros alimentos. (3) Ofrecido para su consumo libre en forma independiente al resto de la ración. Un "alimento aditicio suplementario" es innocuo para el animal y no depositará residuos peligrosos en los productos comestibles de los animales, si éste se suministra siguiendo las indicaciones.	156
035	ALIMENTO BASTO. (término general) Material vegetal, principalmente residuos de las cosechas, altos en fibra cruda, bajos en digestibilidad y bajos en proteínas. Este término generalmente incluye únicamente pajas, rastrojos, bagazo, cáscaras de arroz, algodón y olotes de maíz.	346
036	ALIMENTO COMERCIAL. (término general) El término "alimento comercial (tal y como lo define el proyecto de ley para uniformar alimentos de la Asociación de Oficiales de Control de Alimentos de los Estados Unidos de Norteamérica) se refiere a todos los materiales que se distribuyen con el objeto de usarlos como alimento para animales, ya sea en forma pura ó mezclados. Se exceptúa de ello los siguientes:	081

No. del término en español		No. equivalente en inglés
	(1) Semillas puras, enteras ó procesadas. Semillas puras enteras, o sin procesar. (2) Heno, paja, residuos de cosechas, ensilaje, olotes, tuzas y cáscaras: (a) sin moler, y (b) cuando no están mezclados con otros materiales. (3) Compuestos químicos que no hayan sido mezclados con otros materiales.	
037	ALIMENTO COMPLETO. (término general) Alimento adecuado desde el punto de vista nutricional, destinado para un animal determinado en un determinado estado fisiológico. Por su integración única, está elaborado para ser suplido como dieta exclusiva, siendo capaz de mantener la vida y además inducir la producción, sin el consumo adicional de otras substancias aparte del agua.	082
038	ALIMENTO FORMULADO. (término general) Dos ó más ingredientes que han sido mezclados, y elaborados de acuerdo a especificaciones previas.	179
039	ALIMENTO FORMULADO PARA EL CLIENTE. (término general) Mezcla de alimentos y/o materiales que se elaboran cada vez que se necesitan de acuerdo a las instrucciones precisas del comprador.	102
040	ALIMENTO MEDICADO. (parte) Cualquier alimento que contenga un producto medicinal destinado a la cura, alivio, ó prevención de las enfermedades de los animales. También puede ser un medicamento que afecte la estructura orgánica ó cualquier función de los animales. Los antibióticos agregados a los alimentos con el fin de promover el crecimiento y/o la eficiencia de conversión de alimentos, se consideran como medicamentos adictivos y dichos alimentos se incluyen en la presente definición.	265
041	ALIMENTO PARA ANIMALES. (término general) Adecuado para consumo animal pero no humano.	158
042	ALIMENTO PULVERIZADO. (forma física) Mezcla de ingredientes en forma de harina.	256
043	ALMIDON. (parte) Polímero blanco, granular de origen vegetal.	384
044	AMONIADO. (procedimiento) Combinado ó impregnado con amoníaco ó un compuesto de amonio.	012
045	ANTIBIOTICO. (término general) Una substancia generalmente elaborada por un microorganismo vivo y que en una concentración adecuada, tiene el poder de inhibir el crecimiento de otros microorganismos.	013

No. del término en español		No. equivalente en inglés
046	APERDIGONADO. (procedimiento) Véase PERDIGONES.	307
047	ASADO. (procedimiento) Cocinado en horno con calor seco.	343
048	ASPIRADO. (procedimiento) Cáscaras, polvo u otros materiales livianos separados de otros materiales más pesados por medio del aire.	018
049	ASTILLADO. (procedimiento) Cortado o quebrado en fragmentos.	068
050	AZUCAR. (parte) Substancia dulce, cristalizable compuesta principlamente por sacarosa.	404
051	BACTERIAS LACTICAS. (parte) Cualquier tipo de bacteria especialmente del género Lactobacilos y Estreptococos que originan esencialmente una fermentación láctica en un medio propicio.	234
052	BAGACILLO. (parte) Tejido parenquimatoso central que se encuentra en los tallos de casi todas las plantas vasculares.	308
053	BAGAZO. (parte) Pulpa de la caña de azúcar. Término Internacional: PULPA.	019
054	BAJO EN ACEITE. (parte) Conteniendo muy poco aceite (generalmente cinco por ciento o menos).	246
055	BALANCEADO. (término general) Término que se aplica a una dieta, ración ó alimento que contenga todos los nutrientes necesarios conocidos, en cantidad y proporción adecuados para satisfacer una serie de necesidades fisiológicas de un animal, de acuerdo a las recomendaciones de autoridades competentes en el campo de la nutrición animal. La especie para la cual se destina y su función tal como mantenimiento y producción (crecimiento, desarrollo fetal, engorde, leche, huevos, lana, plumas o trabajo) debe de especificarse.	020
056	BARREDURAS. (parte) Cataduras, semillas de malas hierbas, polvo, ó cualquier otro material extraño obtenido de la limpieza de los granos.	071
057	BAZO. (parte) Organo grande vascular ubicado en la parte superior izquierda de la cavidad abdominal, cerca del estómago.	379
058	BELLOTA. (parte) La cápsula de algunas plantas como la linaza ó el algodón.	033
059	BLOQUE. (forma física) Alimento comprimido en una masa sólida con suficiente cohesividad para mantener su forma. Generalmente pesa más de un kilogramo pero su peso oscila entre 15 - 25 Kg.	028

No. del término en español		No. equivalente en inglés
060	BOLTED.	035
061	BOÑIGA. (parte) Desechos de los establos y corrales que consiste de la excreta de los animales. Pueden estar mezclados con la cama.	254
062	BRIX. (término general) Medida de la densidad ó concentración de las soluciones de azúcar. Cuando se refiere a la miel de ingenio, el grado brix es una medida de sólidos solubles.	044
063	BROTES DE MALTA CON CASCARA. (parte) Los brotes obtenidos de la germinación de la cebada junto con la cáscara, en el proceso de limpieza.	253
064	BROZA. (parte) Tallos finos, hojas y/o flores y frutos de arbustos, árboles ó plantas trepadoras.	045
065	BROZA DE GRANO. (parte) La porción de cáscara, grano quebrado, granos vanos y cataduras que aparecen al descascarar los cereales.	197
066	BROZA DE MALTA. (parte) Material formado casi en su totalidad de cáscara de la cebada, obtenidas en la limpieza de la misma al ser malteada.	250
067	BULBO. (parte) Una masa de hojas membranosas ó carnosas que se traslapan las unas a las otras formando una base con un tallo corto, encerrando una o más yemas que eventualmente forman una nueva planta.	047
068	CABELLO DE MAIZ. (parte) Los filamentos finos ó estilos del maíz.	365
069	CALCINADO. (procedimiento) Sometido a altas temperaturas en presencia de aire.	052
070	CALORIA. (cal) La cantidad de calor necesario para aumentar la temperatura de 1 gramo de agua de 14.5 grados centígrados a 15.5 grados centígrados.	053
071	CAMA. (parte) Material fibroso usado en el piso de los gallineros. Incluye la gallinaza.	242
072	CANAL. (parte) El cuerpo de un animal sin el contenido abdominal y pulmones. Si la cabeza y el cuero están presentes, el término será "canal con cabeza y cuero"; si no se encuentran presentes se le llamará "canal sin cabeza y cuero".	057
073	CAÑA. (parte) El tallo principal de las plantas herbáceas.	383
074	CAPSULE CHAFF.	056

No. del término en español		No. equivalente en inglés
075	CARBON. (parte) Formas porosas, color oscuro obtenidas de la combustión incompleta de las partes orgánicas de los vegetales ó animales.	065
076	CARBON DE HUESO. (parte) El producto que se obtiene de la combustión incompleta de huesos en una cámara sellada.	038
077	CARBONIZADO EN CAMARA. (procedimiento) Calcinado parcialmente en una cámara cerrada.	342
078	CARNE. (parte) Producto de la matanza de los animales constituido por los músculos del esqueleto, incluyendo los que se encuentran formando la lengua, el diafragma, el esófago y el corazón. Puede incluir el revestimiento de piel, grasa, tendones, nervios y vasos sanguíneos. No incluye los tejidos que se encuentran formando los labios, el hocico ó las orejas.	258
079	CARNOSIDAD. (parte) Parte comestible de algunas nueces, tal como la palma africana.	259
080	CARNOSIDAD CON CASCARA. (parte) Parte comestible de algunas nueces con su cubierta exterior.	260
081	CARNOSIDAD DE LAS NUECES. (parte) Véase CARNOSIDAD.	291
082	CASCARA. (parte) Envoltura externa de los granos, otras semillas y frutos.	219
083	CASCARA DE HUEVO. (parte) La envoltura exterior dura del huevo de las aves.	130
084	CASEINA. (parte) El precipitado proteico obtenido del tratamiento de la leche descremada con ácido ó cuajo.	061
085	CATADURAS. (parte) Glumas, cáscaras o cualquier otro envoltorio de las semillas, mezcladas con otras partes de las plantas que hayan sido separadas de las semillas mediante el proceso de la trilla o limpieza de las mismas.	064
086	CENIZA. (parte) Residuo mineral después de incinerar substancias combustibles.	017
087	CENIZA DE HUESO. (parte) El residuo blanco poroso que se obtiene después de incinerar los huesos en presencia de aire.	037
088	CENTRIFUGADO. (procedimiento) Separado por medio de la fuerza centrífuga u otra que se mueva en sentido contrario a un centro.	062
089	CERNIDO. (procedimiento) Los diferentes tamaños de partículas han sido separados por tamices.	351

No. del término en español		No. equivalente en inglés
090	CERNIDO FINO. (procedimiento) Partículas que han sido separadas por tamaño al pasar a través de tamices metálicos.	168
091	CERNIDO ORDINARIO. (procedimiento) Separado del material original por medio de una zaranda de metal grueso.	076
092	CERNIDURAS. (parte) Subproducto obtenido del paso de un material a través de los cedazos.	352
093	CHICHARRON. (parte) Residuo de piel ó tejido adiposo después de la extracción de la grasa con calor seco.	090
094	CHUPONES. (parte) Los crecimientos nuevos aéreos de las plantas.	360
095	CLARA DEL HUEVO. (parte) La parte blanca interior del huevo de las aves separada de la yema.	131
096	CLARIFICADO. (procedimiento) El material indeseable ha sido removido por medio de una aspiradora, separación magnética, cernido ó por cualquier otro método adecuado.	070
097	COAGULADO. (procedimiento) Líquido solidificado, generalmente por la acción de un coagulante.	074
098	COCIDO. (procedimiento) Calentado en presencia de humedad para alterar las características físicas, químicas ó para su esterilización.	087
099	COGOLLO. (parte) La parte superior tierna de un tallo, e.i., caña de azúcar.	422
100	COLADO ORDINARIO. (procedimiento) Separado del material original por medio de una tela de cernir de tejido grueso.	075
101	CONCENTRADO. (término general) Un alimento usado en combinación con otro para mejorar el balance nutritivo del producto resultante. Está destinado a ser diluido y mezclado para producir un suplemento ó un alimento completo.	083
102	CONCHA. (parte) La cubierta exterior dura, fibrosa o calcárea de un producto vegetal ó animal. e.i., nuez, ostra.	359
103	CONDENSADO. (procedimiento) Reducido en volúmen por medio de la extracción de humedad.	084
104	CONOS. (parte) Formación escamosa, portadora de polen perteneciente a la familia de las coníferas.	086

No. del término en español		No. equivalente en inglés
105	CONTENIDO DEL RUMEN. (término general) Contenido de los dos primeros compartimientos del sistema digestivo de los rumiantes.	347
106	CONVERTIDO A MALTOSA. (procedimiento) Sometido a la acción de la enzima maltasa.	251
107	CORAZON. (parte) Organo muscular hueco de los animales vertebrados que debido a su movimiento contráctil rítmico, trabaja como una bomba en el mantenimiento de la circulación sanguínea.	212
108	CORONA. (parte) La sección de una planta que separa la raíz del tallo.	092
109	CORTEZA DE QUESO. (parte) Cubierta exterior dura que se obtiene del queso que ha sido prensado.	067
110	CRUDO. (término general) Alimento en su estado natural, sin haber sido sometido al calor en el transcurso de su preparación.	338
111	CUBOS. (forma física) Véase PERDIGONES	096
112	CUBOS PARA DISTRIBUIR EN PRADERAS.(forma física) Perdigones de alimento en forma de cubo que se distribuyen al ganado en el piso de las praderas.	097
113	CULTIVADO. (procedimiento) Material biológico multiplicado ó reproducido en un medio nutritivo.	100
114	CULTIVO. (término general) Medio nutritivo inoculado con microorganismos que pueden estar tanto en condición de vida activa como en estado latente.	099
115	CURADO. (procedimiento) Preparado para ser conservado y luego utilizado. El procedimiento puede ser en base a la deshidratación, al uso de preservativos químicos, ahumado, salado ó cualquier otro método y/o materiales de conservación.	101
116	CURADO AL SOL. (procedimiento) Forraje secado por exposición directa al aire y los rayos del sol.	407
117	CURADO AL SOL Y OSCURECIDO. (procedimiento) Forraje secado por exposición directa al aire y los rayos del sol y luego amontonado suelto ó en pacas para que sufra un ligero calentamiento y se oscurezca.	408
118	CURADO EN GALPON. (procedimiento) Material forrajero que ha sido secado con aire forzado en un lugar encerrado. Término Internacional: SECADO CON AIRE FORZADO NATURAL.	021

No. del término en español		No. equivalente en inglés
119	D-ACTIVADO. (procedimiento) Fracción de los esteroles de las plantas ó animales, que ha sido activada a la forma de vitamina D por medio de rayos ultra violeta ú otro sistema.	104
120	DEBITTERED.	105
121	DECOLORADO. (procedimiento) Blanqueado o aclarado el color.	026
122	DEFLUORINADO. (procedimiento) El flúor parcialmente extraído.	106
123	DERRETIDO POR CALOR. (procedimiento) Liquidado, extraído o clarificado con el empleo de calor. Generalmente se eliminan el agua y la grasa.	217
124	DESARROLLO EN PRESENCIA DE LUZ. (procedimiento) Creció en tamaño y madurez en presencia de luz natural ó artificial.	207
125	DESCASCARADO. (procedimiento) La capa externa de los granos ú otras semillas ha sido separada.	108
126	DESECHO. (término general) Material rechazado por ser inferior al producto deseado en el proceso de clasificación y separación.	098
127	DESHIDRATADO. (procedimiento) Gran parte de la humedad ha sido eliminada por medio de temperatura alta.	109
128	DESHIDRATADO AL VACIO. (procedimiento) Eliminación de la humedad por vacío.	433
129	DESINTOXICADO. (procedimiento) Las substancias venenosas han sido extraídas y separadas.	424
130	DESNATADO. (procedimiento) Separación de una substancia liviana de una más pesada por medio de reposo, flotación ó centrifugación.	367
131	DESPERDICIO. (parte) Véase RECHAZO. Término Internacional: RECHAZO.	444
132	DESPUES DE GERMINAR. (procedimiento) Seguido a la germinación y el desarrollo de nuevas guías.	007
133	DESVENADO. (procedimiento) Las venas principales han sido separadas de las hojas.	110
134	DIETA. (término general) Ingrediente alimenticio ó mezcla de ellos, incluyendo el agua, consumido(s) por los animales.	112
135	DIGERIDO. (procedimiento) Sometido a calor y humedad prolongados; a los agentes químicos ó enzimas, resultando en un cambio ó transformación en la naturaleza física ó química del producto.	113

No. del término en español		No. equivalente en inglés
136	DILUYENTE. (forma física) Substancia comestible empleada para reducir la concentración de nutrientes y/o adictivos con el fin de que sean mejor aceptados, más seguros en su uso y mejor distribuidos en el alimento.	115
137	DRESSED.	120
138	DROGA. (término general) (Definición de la Administración Federal de Drogas de los Estados Unidos de América, aplicada a los alimentos) Substancia: (a) para ser empleada en el diagnóstico, curación, alivio, tratamiento ó prevención de las enfermedades del hombre ó demás animales; (b) substancia no alimenticia destinada a cambiar la estructura ó cualquier función del organismo del hombre ó demás animales.	122
139	EMULSIVO. (término general) Material capaz de mantener las grasas y aceites en suspensión líquida.	134
140	ENCOJIDO. (procedimiento) Reducido en tamaño como en el caso de la deshidratación.	363
141	ENDOSPERMA. (parte) Contenido amiláceo de las semillas.	135
142	ENERGIA BRUTA (EB). (término general) La cantidad de calor representado en calorías, que se libera cuando un compuesto orgánico se oxida completamente en un calorímetro de bomba conteniendo entre 25 y 30 atmósferas de oxígeno. Sinónimo: CALOR DE COMBUSTION.	204
143	ENERGIA CATABOLIZABLE. (término general) Véase ENERGIA METABOLIZABLE EN EQUILIBRIO DE NITROGENO.	229
144	ENERGIA DIGESTIBLE. (término general) Véase ENERGIA DIGESTIBLE APARENTE.	114
145	ENERGIA DIGESTIBLE APARENTE (ED). (término general) Energía bruta (EB) ingerida con el alimento, menos la energía contenida en las heces. Sinónimo: ENERGIA DEL ALIMENTO APARENTEMENTE DIGERIDO.	014

ED = (EB del alimento por unidad de peso seco x peso seco del alimento) - (EB de las heces por unidad de peso seco x peso seco de las heces).

$$\text{Coeficiente de digestión de la EB} = \frac{\text{(EB en el alimento por unidad de peso seco x peso seco del alimento)} - \text{(EB de las heces por unidad de peso seco x peso seco de las heces)}}{\text{EB del alimento por unidad de peso seco x peso seco del alimento}} \times 100$$

No. del término en español		No. equivalente en inglés
146	ENERGIA METABOLIZABLE (EM). (término general) Corresponde a la energía bruta ingerida en el alimento menos la suma de la energía de las heces, la energía contenida en los productos gaseosos de la digestión y la energía de la orina.	267
147	ENERGIA METABOLIZABLE EN EQUILIBRIO DE NITROGENO (EM_n). (término general) representa la energía bruta ingerida con el alimento menos la suma de la energía de las heces, la energía de los productos gaseosos de la digestión y la energía de la orina. El total se corrige para el nitrógeno que haya sido tanto retenido como perdido por el organismo. Para el caso de aves y mamíferos monogástricos, los productos gaseosos de la digestión no se toman en cuenta. Para los mamíferos, la corrección se realiza de la siguiente manera: por cada gramo de nitrógeno perdido del organismo (estado de balance negativo de nitrógeno) se agregan 7.45 kilocalorías (kcal) a la energía metabolizable, y por cada gramo de nitrógeno retenido por el organismo (estado de balance positivo de nitrógeno) se restan 7.45 kcal a la energía metabolizable. Dado que este valor fué obtenido en perros, puede no ser del todo adecuado para otros animales. En el caso de animales que elaboran productos tales como leche, huevos etc. no es necesario hacer corrección alguna para estos productos. Sinónimo: ENERGIA CATABOLIZABLE. Cálculo: $EM_n = EB_i - EF - PGD - EU \pm (BN \times 7.45 \text{ kcal})$ Nota: Si el balance de nitrógeno (BN) es positivo, se debe restar el valor (BN x 7.45 kcal) del total con el objeto de corregirlo a ME_n. Si el balance fuera negativo, se agrega el valor. Para aves el factor aconsejable es 8.73 kcal. debido a que representa la energía bruta contenida en la orina que no ha sido contaminada con las heces.	287
148	ENERGIA NETA (EN). (término general) Es obtenida al substraerse el incremento de calor (trabajo digestivo) de la energía metabolizable é incluye tanto la energía empleada sólamente para mantenimiento ó, para mantenimiento y producción. La energía neta también puede definirse como la suma de la energía necesaria para el mantenimiento, más la energía ganada por los tejidos (aumento de peso ó volúmen), más la energía contenida en productos elaborados (leche, huevos). Más abajo de la temperatura crítica, el "incremento de calor" también se considera parte de la energía neta. Cuando se reporta la energía neta, se deben consignar con exactitud las funciones que ésta incluye. Por ejemplo, pueden existir valores de la energía neta para mantenimiento más producción EN_m + (EN_m + p); energía neta para mantenimiento únicamente (EN_m); ó energía neta para producción únicamente (EN_p). El subtítulo en letra minúscula se sugiere consignar debido a que frecuentemente existe duda en la literatura respecto a cuál de las fracciones de energía están involucradas en la energía neta.	282

No. del término en español		No. equivalente en inglés
149	ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO (EN_m). (término general) es la fracción de la energía neta empleada para mantener al animal en equilibrio energético. En este estado, no hay ganancia o pérdida de energía en el organismo animal. La energía neta para el mantenimiento que necesita un animal en producción, puede ser diferente de aquella para un animal del mismo peso que no esté produciendo. Ello se debe a cambios que ocurren en la cantidad de hormonas producidas y a diferencias en la actividad voluntaria. Estas diferencias se le pueden cargar al mantenimiento, pero en la práctica generalmente se le cargan a las necesidades de producción.	283
150	ENERGIA NETA PARA PRODUCCION (EN_p).(término general) es la fracción de la energía neta necesaria, tanto para mantenimiento como para el trabajo, aumento de los tejidos (crecimiento y/o engorde), desarrollo fetal, producción de leche, huevos, o lana. Siempre se debe consignar con claridad las fracciones de producción que se incluyen. Por ejemplo, pueden ser: EN_{huevos}; $EN_{aumento}$; EN_{leche}; $EN_{preñez}$; EN_{lana}; o $EN_{trabajo}$.	284
151	ENFRIADO. (procedimiento) Reducción de temperatura por movimiento de aire. Generalmente va acompañado de una deshidratación.	088
152	ENLATADO. (procedimiento) Procesado, empacado, sellado y esterilizado para conservarlo en latas ó recipientes similares.	054
153	ENMOHECIDO. (procedimiento) Invadido por hongos.	280
154	ENREDADERA. (parte) Cualquier planta cuyos tallos necesitan de soporte y en ausencia de ello, desarrollan sobre el terreno. Término Internacional: PARTES AEREAS.	436
155	ENSILADO. (procedimiento) Partes de las plantas conservadas en un silo. Generalmente el material que se va a ensilar se corta en trozos finos y se coloca en un depósito en donde se compacta para desalojar el aire, sufriendo una fermentación ácida que retrasa el deterioro de la masa.	137
156	ENSILAJE APILADO. (procedimiento) Material sometido al ensilado en montones sobre el piso.	382
157	ENTERO. (forma física) Completo en sus partes.	455
158	EQUIVALENTE A DEXTROSA. (término general) El poder reductor equivalente a la dextrosa expresado como porcentaje de la materia seca. El término se emplea al hacer referencia a los hidrolizados de azúcar y almidón.	111
159	ESPECIE. (parte) Producto vegetal aromático usado para condimentar los alimentos.	377

No. del término en español		No. equivalente en inglés
160	ESPINA. (parte) Protuberancia dura, con punta afilada de longitud variable.	378
161	ESTABILIZADO. (procedimiento) Los constituyentes de un material se han hecho más resistentes a los cambios químicos por el agregado de una substancia específica.	381
162	ESTEROLES. (parte) Alcoholes sólidos cíclicos que forman la mayor parte de la porción no-saponificable de las grasas y aceites de origen animal y vegetal.	393
163	ETIOLADO. (procedimiento) Plantas cultivadas en ausencia de luz solar. (Son incoloras).	138
164	EVAPORADO. (procedimiento) Concentrado por medio de la evaporación ó destilación.	140
165	EVISCERADO. (procedimiento) Todos los órganos de la cavidad abdominal han sido extirpados.	141
166	EXPANDIDO. (procedimiento) Sometido a la acción de la humedad presión y temperatura para gelatinizar la parte almidonosa. Cuando se forza hacia afuera del recipiente por presión, el material pasa por unos orificios y su volúmen aumenta (se expande) debido a la reducción violenta de presión que sufre al salir.	142
167	EXTRACCION HIDRAULICA. (procedimiento) Véase EXTRACCION MECANICA.	221
168	EXTRACCION MECANICA. (procedimiento) La grasa ó el aceite han sido extraídos de un producto determinado por medio de calor y presión mecánica. Sinónimos: PROCESO EXPELENTE, EXTRACCION HIDRAULICA, "SISTEMA VIEJO".	261
169	EXTRACCION POR REMOJO. (procedimiento) Sumergido en el agua ó cualquier otro líquido para separar los materiales solubles en ella.	387
170	EXTRACTO FLORAL. (parte) Material separado de las flores por medio de algún líquido.	174
171	EXTRAIDO CON AGUA. (procedimiento) Residuo de la extracción de algunas substancias por medio del agua.	445
172	EXTRAIDO EL AMARGO. (procedimiento) Substancias amargas de un material han sido extraídas.	025
173	EXTRAIDO EN ALCOHOL. (procedimiento) Tratamiento con alcohol para separar todas las substancias solubles en un material determinado.	011

No. del término en español		No. equivalente en inglés
174	EXTRAIDO MECANICAMENTE. (procedimiento) Grasa o aceite separados del material que los contiene, por medio del calor y presión mecánica. Sinónimos: EXTRAIDO POR PRESION, EXTRAIDO HIDRAULICAMENTE, PROCEDIMIENTO VIEJO.	144
175	EXTRAIDO POR PRESION. (procedimiento) Véase EXTRAIDO MECANICANICAMENTE.	143
176	EXTRAIDO POR SOLVENTE. (procedimiento) La grasa ó aceite han sido separados por medio de solventes orgánicos. Sinónimo: PROCEDIMIENTO NUEVO.	372
177	EXTRAIDO POR SOLVENTE, PRE-PRENSADO. (procedimiento) La grasa ó el aceite han sido parcial y previamente removidos del material por medio del calor y presión mecánica. El resto de la grasa ó aceite por medio de solventes orgánicos.	322
178	FERMENTADO. (procedimiento) Resultado de la acción de las levaduras, hongos o bacterias bajo condiciones aeróbicas ó anaeróbicas en la producción de alcoholes, ácidos, vitaminas del complejo B ó antibióticos.	161
179	FERTILIZADO CON AZUFRE. (procedimiento) Una forma elemental de azúfre ha sido aplicada como nutriente para el crecimiento de las plantas.	406
180	FERTILIZADO CON NITROGENO (procedimiento) Tratado con una forma de nitrógeno elemental como nutriente para el crecimiento de las plantas.	286
181	FIBRA. (parte) Célula vegetal elongada, terminada en punta que al alcanzar su madurez carece de protoplasma. Se encuentra formando parte de las estructuras que componen el xilema y floema pertenecientes al sistema vascular. Le proporciona a la planta elasticidad, flexibilidad y resistencia a la tensión.	165
182	FILTRADO DE STEFFENS. (parte) El residuo que se obtiene al precipitar y filtrar el sucrato de calcio en el procedimiento de Steffen que se emplea principalmente como una fuente de amino ácidos.	389
183	FINE SIFTED.	169
184	FLORES. (parte) Partes reproductivas de las plantas que producen semillas, especialmente cuando son conspicuas ó de colores vivos.	175
185	FLOUR.	172
186	FODDER.	176
187	FOOD(S).	177

No. del término en español		No. equivalente en inglés
188	FORRAJE. (término general) Material vegetal, compuesto principalmente por pastos y leguminosas con un contenido mayor del 18% de fibra cruda en base seca y destinado para la alimentación animal. Este término generalmente incluye únicamente los pastos, heno, ensilaje y alimentos frescos picados.	178
189	FORZADO. (procedimiento) Alimento comprimido a través de unos orificios bajo presión.	145
190	FOSFATO DE HUESO. (parte) El residuo de huesos que han sido tratados previamente en una solución cáustica, seguido por una solución de ácido clorhídrico y luego precipitados con cal y secados.	039
191	FRAGMENTADO POR EXTRACCION MECANICA. (procedimiento) La grasa ó el aceite han sido extraídos de un producto determinado por medio de calor y presión mecánica, quedando como residuo una masa fragmentada.	263
192	FRESCO. (término general) Recién producido ó cosechado. No ha sido almacenado, curado ó conservado.	181
193	FRIJOLES. (parte) Las semillas de las plantas leguminosas especialmente aquellas del género Phaseolus, Dolichos, y Vigna.	022
194	FRUTA. (parte) La parte comestible, más ó menos suculenta, producto de una planta perenne ó leñosa formada por las semillas maduras y el tejido adyacente ó sólamente este último.	182
195	FUSIONADO. (procedimiento) Unido al ser derretido y luego nuevamente solidificado por medio del calor.	183
196	GALLETAS. (forma física) Forma que se le da a la masa en algunos casos antes de cocinarla.	023
197	GELATINIZADO. (procedimiento) Gránulos amiláceos de un alimento que han sido completamente reventados por el efecto combinado de la humedad, calor y presión.	184
198	GERMEN. (parte) El embrión de las semillas. Generalmente se separa del afrecho y del endosperma por medio de la molienda.	185
199	GLUTEN. (parte) Substancia dura, viscosa, nitrogenada que se obtiene cuando la harina del trigo u otros cereales se lava para separar el almidón.	192
200	GLUTEN CON BAJO CONTENIDO DE ACIDO GLUTAMICO. (parte) Gluten con una porción del ácido glutámico extraída.	193
201	GOSIPOL. (parte) Pigmento fenólico en la semilla del algodón, tóxico para algunos animales.	194

No. del término en español		No. equivalente en inglés
202	GRAHAM FLOUR.	195
203	GRANO. (parte) Semilla de los cereales.	196
204	GRANOS DE DESTILERIA. (parte) Residuos de granos que han sido empleados para la destilación de bebidas alcohólicas.	116
205	GRANOS DE FERMENTACION DE LEVADURA. (parte) Granos que han sido empleados como substrato para el crecimiento de las levaduras.	461
206	GRANOS DE LA FERMENTACION DEL VINAGRE. (parte) Granos que se utilizan como substrato y fuente de carbohidratos para la producción de vinagre.	434
207	GRANULADO. (procedimiento) Perdigones reducidos en tamaño al pasarlos por rodillos corrugados.	093
208	GRANULOS. (forma física) Alimento aperdigonado que ha sido reducido a forma granular.	094
209	GRASA. (parte) Substancia sólida a 20°C formada principalmente por triglicéridos y ácidos grasos.	146
210	GREASE.	201
211	GROATS.	203
212	GROUNDS WITH CHICORY RESIDUE.	206
213	HARINA. (parte) Material suave, finamente molido y cernido, obtenido de la molienda de los cereales, otras semillas ó productos. Consiste principalmente del almicón y glúten contenidos en el endosperma.	257
214	HECHO EN BLOQUES. (procedimiento) Ingredientes puros ó una mezcla de ellos comprimidos en una masa consistente, de forma variable.	029
215	HECHO EN HOJUELAS. (procedimiento) Véase PASADO POR RODILLOS.	170
216	HENO. (parte) La parte aérea de los pastos ó hierbas que ha sido cortada y curada para la alimentación de los animales.	209
217	HIDROLIZADO. (procedimiento) Las moléculas complejas se reducen a unidades más simples por medio de una reacción química en la que interviene el agua. Esta reacción puede ser catalizada o se lleva a cabo únicamente por medio del calor ó presión.	222
218	HIDROLIZADO CON ACIDO. (procedimiento) Moléculas complejas que han sido desdobladas a unidades simples por medio de una reacción química en presencia de agua y ácido.	002

No. del término en español		No. equivalente en inglés
219	HIDROLIZADO POR CALOR. (procedimiento) Moléculas complejas que han sido reducidas a unidades simples por medio de reacción química con el agua, calor y presión.	213
220	HIDROLIZADO POR LACTASA. (procedimiento) Material del que se ha hidrolizado la lactosa por la acción de la enzima lactasa.	233
221	HIGADO. (parte) La glándula hepática.	243
222	HIGADO Y TEJIDO GLANDULAR. (parte) Producto formado por hígado y otros tejidos glandulares.	245
223	HOJAS. (parte) Crecimiento lateral de los tallos que forman el follaje de las plantas y que tiene como función principal la fotosíntesis.	238
224	HOJUELAS. (forma física) Ingrediente alisado con rodillo ó cortado en piezas planas, ya sea con tratamiento previo de vapor ó sin él.	171
225	HOJUELAS, EXTRAIDO POR SOLVENTE CON REDUCCION DEL CONTENIDO DE PROTEINA Y CARBOHIDRATOS. (parte) Residuo después de la extracción parcial de la proteína y extracto libre de nitrógeno de las hojuelas del frijol de soya.	374
226	HOLLEJO. (parte) Pellejo ó piel delgada que cubre algunas frutas y legumbres.	355
227	HOMOGENIZADO. (procedimiento) Las partículas se rompen en glóbulos uniformemente distribuidos y suficientemente pequeños para que permanezcan en una emulsión por períodos de tiempo prolongados.	218
228	HUESO. (parte) Partes del esqueleto de los vertebrados.	036
229	HUMEDECIDO POR LLUVIA. (procedimiento) Sometido a la acción de la lluvia.	332
230	INCINERADO POR AIRE. (procedimiento) Reducido a cenizas (residuo mineral) por medio de combustión.	009
231	INFLORESCENCIA. (parte) Inflorescencia masculina que aparece en la parte superior de algunas plantas, e.i., maíz.	416
232	INGREDIENTE. (término general) Componente ó parte constituyente de cualquier combinación ó mezcla que integre un alimento.	223
233	INTEGRADO. (procedimiento) Dos ó más ingredientes líquidos ó secos que componen un alimento mezclado, han sido combinados. No se refiere a que exista necesariamente uniformidad en su distribución.	027

No. del término en español		No. equivalente en inglés
234	IRRADIADO. (procedimiento) Tratado, preparado o alterado por exposición a una irradiación determinada.	225
235	IRRIGADO. (procedimiento) Regado por medios artificiales.	226
236	JOULE (J).	227
237	JUGO. (parte) La substancia acuosa que se obtiene del tejido biológico al comprimirlo ó filtrarlo (con la adición de agua ó sin ella).	228
238	KERNEL.	230
239	KIBBLED.	231
240	LABIOS. (parte) Los pliegues carnosos que rodean la cavidad bucal de los mamíferos.	241
241	LACTOSA. (parte) Disacárido blanco cristalino que se encuentra en la leche.	235
242	LADRILLO. (forma física) Alimento compactado, diferente al empastillado, comprimido en una masa sólida suficientemente cohesiva para conservar su forma. Pesa menos de un kilogramo.	043
243	LAVADO. (procedimiento) Limpiado por la acción del agua.	443
244	LECHE. (parte) Secreción de la glándula mamaria.	270
245	LECITINA. (parte) Fosfolípido específico. El componente principal de los fosfátidos naturales obtenidos de las semillas oleaginosas.	239
246	LENGUA. (parte) La estructura muscular móvil adherida al piso de la boca.	421
247	LEVADURA EN MEDIO DE CULTIVO. (parte) Véase MEDIO DE CULTIVO CON LEVADURA.	462
248	LIXIVIADO. (procedimiento) La condición en que queda un material después de ser sometido a la acción del agua ó cualquier otro líquido en su paso a través de él.	237
249	MALTA. (parte) Grano entero germinado y calentado a vapor, al que se le ha eliminado la radícula.	248
250	MALTEADO. (procedimiento) Transformado a malta, tratado con malta, ó extracto de malta.	249

No. del término en español		No. equivalente en inglés
251	MALT SPROUTS CLEANINGS WITH HULLS.	252
252	MANTECA. (parte) Grasa procesada del cerdo.	236
253	MANTEQUILLA. (parte) Emulsión sólida que consiste principalmente de glóbulos de grasa, espacios de aire y gotitas de agua unidos, procedentes del batido de la crema.	048
254	MARC.	255
255	MARCA. (término general) Cualquier palabra, nombre, símbolo o combinación de ellos que identifiquen el nombre comercial de un alimento.	041
256	MARCHITO. (forma física) Planta que ha perdido la turgencia por pérdida de agua.	459
257	MASA DE DESTILERIA. (parte) Véase RESIDUOS DE DESTILERIA.	119
258	MASA RESIDUAL DE LA DESTILACION ALCOHOLICA DE LOS GRANOS. (parte) Masa húmeda de los granos fermentados ó cualquier otro material fermentable que se obtiene después de separar el alcohol por destilación.	399
259	MATERIA SECA, CONTENIDO EN LOS ALIMENTOS. (término general). El contenido de materia seca de los alimentos comunes y otros materiales comestibles se expresa en tres bases distintas para las cuales se anotan a continuación sus respectivas definiciones: TAL COMO OFRECIDO. (término general) se refiere al estado en que se encuentra el alimento cuando lo consume el animal. El término "tal como recolectado" se emplea para materiales que generalmente no se utilizan para la alimentación animal. i.e., orina, heces, etc. Si una muestra se encuentra parcialmente deshidratada, el análisis se reporta en esta misma base (en la que se le ofrece al animal) ó sea en el estado en que fué recogida la muestra. Sinónimo: SECADA AL AIRE, i.e., heno; TAL COMO RECIBIDA; FRESCA; VERDE; HUMEDA. MUESTRA PARCIALMENTE SECA. (término general) se refiere a una muestra recibida en el laboratorio en estado "tal como ofrecida" ó "como recolectada" y luego que haya sido sometida al secamiento en estufa (generalmente con aire forzado) a una temperatura generalmente bajo 60°C ó bajo secado por congelación y luego equilibrada con la humedad ambiente. Después de este tratamiento, la muestra por lo general va a contener más de 88% de materia seca (12% de humedad). Esto se hace con el objeto de analizarla y conservarla adecuadamente. El análisis que se le corre a esta muestra, entonces se reporta como "muestra parcialmente seca". A su vez, a esta muestra se le debe determinar la materia seca total, sometiéndola a una temperatura de 105° C, con el objeto de transformar los análisis químicos subsecuentes de la	124

No. del término en español		No. equivalente en inglés

misma a "base seca" ó "libre de humedad".

Este análisis corresponde al "porcentaje de materia seca contenida en la muestra parcialmente seca". Sinónimo: SECADO AL AIRE.

MUESTRA SECA. (término general) se refiere a una muestra del material original, secada a 105° C hasta que toda la humedad haya sido eliminada. Sinónimos: 100% DE MATERIA SECA; LIBRE DE HUMEDAD. Si la materia seca se determina (a 105° C) en una muestra que se designa "tal como ofrecida", ésta se debe reportar como "materia seca de la muestra tal como ofrecida". Sí por otra parte, se le determina la materia seca a una "muestra parcialmente seca", se debe reportar como "materia seca de la muestra parcialmente seca". Se recomienda que la materia seca y otros nutrientes se reporten simultáneamente en "base seca" (100% materia seca ó sea libre de humedad) y en base "tal como ofrecida".

260	MATERIAL ALIMENTICIO. (término general) Véase ALIMENTO(S).	160
261	MATERIAL NO-SAPONIFICABLE. (parte) Material soluble en éter que se extrae después de reaccionar con un alcali fuerte.	431
262	MAZORCA. (parte) La fruta del Zea mays, incluye sólamente el olote y grano adherido. Sinónimo: OLOTE CON GRANO.	128
263	MEDIO DE CULTIVO. (parte) Sistema nutritivo para el cultivo artificial de bacterias, otro tipo de microorganismos ó células.	264
264	MEDIO DE CULTIVO CON LEVADURA. (parte) Células de levadura en un medio nutritivo que contiene tanto los nutrientes para el crecimiento como los sub-productos de su metabolismo.	266
265	MEZCLA DE ALIMENTOS. (término general) Véase ALIMENTO FORMULADO.	159
266	MEZCLADO. (procedimiento) Dos ó más materiales que han sido combinados por agitación hasta un grado determinado de dispersión.	276
267	MIDDLINGS. (parte) Sub-producto de los molinos de harina que contiene varios tipos de partículas constituidas por proporciones variables del endosperma, afrecho y gérmen.	269
268	MICRO-INGREDIENTES. (término general) Vitaminas, minerales, antibióticos, drogas u otros materiales que usualmente se emplean en cantidades pequeñas, y por lo tanto se miden en función de miligramos, microgramos o partes por millón (ppm).	268
269	MIEL DE INGENIO. (parte) Sub-producto espeso, viscoso derivado de la industria del azúcar.	277
270	MINERALES TRAZAS. (término general) Nutrientes minerales indispensables para los animales en cantidades muy pequeñas. Se mi-	425

No. del término en español		No. equivalente en inglés
	den generalmente en miligramos por kilogramo, miligramos por libra, ó aún en unidades más pequeñas.	
271	MOJADO. (forma física) Material que contiene líquido ó que ha sido humedecido con agua u otro líquido.	448
272	MOLIDO. (procedimiento) Reducido en tamaño de partículas por medio de un impacto, recorte ó por desgaste.	205
273	MOLINERIA EN SECO. (procedimiento) Acondicionado con una pequeña cantidad de agua ó vapor para facilitar la separación de las distintas partes del grano sin tener que usar cantidades significativas de agua.	125
274	MOLIDO FINO. (procedimiento) Reducido a partículas muy pequeñas por medio de impacto, recorte ó fricción.	164
275	MOLINERIA HUMEDA. (procedimiento) Remojado en agua con ó sin bióxido de azufre para suavizar los granos a manera de facilitar la separación de los varios componentes.	449
276	MOLLEJA. (parte) El segundo estómago de un ave. Tiene una pared gruesa muscular y un revestimiento interno para triturar el alimento que previamente ha sido parcialmente digerido en el buche.	188
277	MUESTRA PARCIALMENTE SECA. (término general) Véase CONTENIDO DE MATERIA SECA DE LOS ALIMENTOS.	297
278	MUESTRA SECA. (término general) Véase CONTENIDO DE MATERIA SECA DE LOS ALIMENTOS.	123
279	NUDOS. (parte) Juntura del tallo en las plantas.	288
280	NUECES CON CASCARA. (parte) Fruta seca indehicente originada de un ovario simple ó compuesto y que se caracteriza por poseer una cubierta externa dura.	289
281	NUTS WITH SHELLS WITH HUSKS:	290
282	OFFAL.	292
283	OLOTES. (parte) La parte interna de la mazorca del maíz sin el grano.	078
284	OLOTE CON GRANO. (parte) La mazorca del maíz sin la tuza; el olote con el grano.	079
285	OLOTE Y TUZA. (parte) La parte interna de la mazorca del maíz sin el grano pero con la tuza adherida.	080

No. del término en español		No. equivalente en inglés
286	ONDULADO. (procedimiento) Grano machacado con rodillos corrugados. Puede involucrar un calentamiento previo con vapor y luego enfriamiento	091
287	ORTS.	296
288	PAJA. (parte) El residuo de las cosechas después de trillar el grano. e.i., paja de arroz, paja de avena.	401
289	PANOJAS. (parte) La sección de una planta que sostiene las semillas ó el grano (ej. el sorgo).	210
290	PANOJAS SIN SEMILLA. (parte) La sección de una planta que sostiene las semillas ó los frutos pero sin ellos.	211
291	PARCIALMENTE EXTRAIDO. (procedimiento) Grasa o aceite parcialmente separado de un alimento por medio de un proceso químico ó mecánico.	298
292	PARTE AEREA. (parte) La parte de las plantas que se encuentra por encima de la superficie de la tierra. El término que se refiere al estado de madurez indica si existe la presencia de flores ó frutos.	006
293	PARTES DEL OLOTE. (parte) Pedazos de olote y hollejos del mismo.	077
294	PARTICULAS DE ALIMENTOS. (parte) Véase POLVO DE LOS MOLINOS.	032
295	PASADO POR RODILLOS. (procedimiento) La forma y/o tamaño de las partículas han sido cambiadas por compresión del material con rodillos. Este procedimiento puede estar acompañado por calor.	344
296	PASTADERO. (parte) Sitio o lugar en donde crece el pasto para apacentar el ganado.	299
297	PEARL BY-PRODUCT.	300
298	PECTINA. (parte) Cualquier producto perteneciente al grupo incoloro, amorfo de substancias metiladas pécticas que se encuentran en los tejidos vegetales ó que se obtiene del tratamiento de la protopectina de las frutas ó legumbres suculentas que producen soluciones viscosas con el agua, y que al combinarlas con un ácido y azúcar producen un gel.	302
299	PEEL.	303
300	PEELINGS.	304

No. del término en español		No. equivalente en inglés
301	PELUSA. (parte) Conjunto de fibras cortas que rodean la semilla del algodón.	240
302	PERDIGONES. (forma física) Alimento compactado al ser forzado a presión a través de unos moldes por medio mecánico.	305
303	PERDIGONES, SUAVES. (forma física) Perdigones que contienen tal cantidad de humedad que necesitan ser enfriados y cernidos inmediatamente.	306
304	PERLADO. (procedimiento) Granos descascarados y pulidos por medio de maquinaria.	301
305	PIEL. (parte) Cubierta exterior de las frutas ó las semillas. Se aplica el término también al tejido dérmico de los animales.	368
306	PLANTA ENTERA. (parte) La planta completa incluyendo las partes aéreas y raices. Este término también ha sido usado con plantas acuáticas tales como las algas marinas.	139
307	PLUMAS. (parte) Crecimientos córneos que recubren el cuerpo de las aves.	153
308	POLEN. (parte) Masa de microesporas de plantas productoras de semillas.	315
309	POLVO. (parte) Partículas finas, secas de materia derivadas de la limpieza ó molienda de los granos u otros materiales alimenticios.	127
310	POLVO DE MOLINOS. (parte) Partículas finas de origen indeterminado obtenidas del manipuleo y fabricación de los alimentos ó sus ingredientes.	273
311	POLVO Y CATADURAS DE TRANSPORTADORES. (parte) Partículas que se acumulan en los colectores de polvo sobre los elevadores que almacenan granos.	133
312	POMACE.	316
313	PRECIPITADO. (procedimiento) Separado de una suspensión ó solución por la acción de un cambio químico ó físico inducido por un producto químico, bajas temperaturas u otros agentes.	318
314	PRECIPITADO A pH 4.5.	319
315	PRECIPITADO CON ACIDO. (procedimiento) Separación de una substancia presente en una solución por medio de un ácido.	003

No. del término en español		No. equivalente en inglés
316	PRECIPITADO CON CALOR Y ACIDO. (procedimiento) Separado de una suspensión ó una solución como resultado del tratamiento con calor ó ácido.	214
317	PREMEZCLA. (procedimiento) Mezcla uniforme de uno ó más micro-ingredientes con un diluyente y/o vehículo. Las premezclas se utilizan para facilitar la dispersión uniforme de los micro-ingredientes en una cantidad grande de material.	320
318	PREMEZCLADO. (procedimiento) Materiales alimenticios que han sido previamente mezclados con diluyentes y/o vehículos antes de incorporarse a la ración definitiva.	321
319	PRENSADA ENTERA. (procedimiento) La semilla completa ha sido prensada para extraer el aceite.	457
320	PRENSADO. (procedimiento) Compactado ó moldeado por presión. También se refiere a la grasa, aceite ó jugos extraídos por presión.	323
321	PREPARADO EN TRIZAS. (procedimiento) Cortado en piezas largas y angostas.	362
322	PRESERVATIVO DE AIV. (parte) Un preservativo para ensilaje que consiste de una mezcla de ácidos clorhídrico y sulfúrico.	010
323	PRESERVATIVO DE BISULFITO. (parte) Un sulfito ácido utilizado para prevenir la descomposición bajo condiciones de almacenamiento.	024
324	PROCEDIMIENTO NUEVO. (procedimiento) Véase EXTRACCION POR SOLVENTE.	285
325	PROCEDIMIENTO VIEJO. (procedimiento) Véase PROCEDIMIENTO MECANICO.	295
326	PRODUCTO. (parte) Derivado de una ó más substancias que han sido sometidas a un cambio químico ó físico.	327
327	PRODUCTO DE FERMENTACION. (parte) Derivado de la transformación enzimática de substancias orgánicas.	162
328	PRODUCTO DE MOLINO SIN CLASIFICAR. (parte) El estado en que un material sale del molino, sin clasificar y generalmente sin inspeccionar.	275
329	PROTEINA. (parte) Compuesto formado por una combinación compleja de los amino ácidos que se encuentran en la naturaleza.	328
330	PULIDO. (procedimiento) Superficie alisada generalmente por fricción mecánica.	312

No. del término en español		No. equivalente en inglés
331	PULIDOS DE ARROZ. (parte) Sub-producto del arroz que consiste de residuos finos que proceden del afinamiento del grano después de separada la cáscara y el afrecho. Sinónimo: SEMOLINA DE ARROZ.	314
332	PULIDOS FINOS DE GRANOS. (parte) Partículas pequeñas obtenidas de los granos quebrados al pasarlo por un cernidor.	199
333	PULIDURAS. (forma física) Cualquier material que atraviese una zaranda cuya abertura sea más pequeña que lo especificado para el tamaño mínimo de los gránulos ó el diámetro de los perdigones.	167
334	PULMONES. (parte) Los dos órganos respiratorios que se encuentran alojados en la cavidad toráxica de los animales vertebrados y que sirven para oxigenar la sangre y eliminar de ella el bióxido de carbono.	247
335	PULPA. (parte) El residuo sólido que se obtiene de la extracción de los jugos de las frutas, raíces y tallos. Sinónimo: BAGAZO, PULPA DE LA CAÑA DE AZUCAR.	329
336	PULPA FINA. (parte) Partículas finas que han sido separadas de la pulpa por medio de tamices. Ej. pulpa de cítricos.	330
337	PULVERIZADO. (procedimiento) Véase MOLIDO.	331
338	QUEBRADO. (procedimiento) Reducción del tamaño de las partículas por la acción combinada del rompimiento y la trituración.	089
339	QUESO. (parte) Cuajada obtenida de la coagulación de la leche.	066
340	RACION. (término general) El total de alimento ofrecido a un animal durante un período de 24 horas.	337
341	RAICES. (parte) Parte subterránea de las plantas.	345
342	RAMILLAS. (parte) Chupones o ramas pequeñas (generalmente sin hojas) de tamaño y longitud variables.	428
343	RANGE WAFER.	336
344	RASTROJO DE MAIZ O SORGO. (parte) Tallos y hojas secas del maíz ó sorgo, después de cosechado el grano.	400
345	RECHAZO. (parte) Material comestible dañado, defectuoso ó superfluo ya sea derivado de un procedimiento industrial ó no consumido por un animal.	339
346	RECORTADO. (procedimiento) Los extremos del grano entero han sido removidos.	072

No. del término en español		No. equivalente en inglés
347	RECORTES. (parte) Partes ó secciones de una planta ó animal.	103
348	RECORTES DE CANAL. (parte) Tejido suave obtenido de animales sacrificados. Se limita el término a los músculos estriados del esqueleto y cardíacos pero también se puede incluir la parte correspondiente de grasa que los recubre y la parte de piel, tendones, nervios y vasos sanguíneos que normalmente acompañan a los músculos.	058
349	RECORTES DE PIEL. (parte) Los trozos que se obtienen al limpiar el cuero de los animales.	369
350	REFORZADO. (procedimiento) Aumentado en concentración por el agregado de alguna otra substancia.	340
351	RELLENO. (término general) Material comestible al que se le agregan algunos ingredientes para facilitar su incorporación uniforme a los alimentos. Este material comestible absorbe, impregna ó recubre los ingredientes activos en forma tal, que les sirve de vehículo.	060
352	RESIDUO. (parte) Remanente después de eliminar una parte de los componentes originales.	341
353	RESIDUO DE CANAL, MAMIFEROS. (parte) Residuo de los canales exentos de pelo, pezuñas, cuernos y contenido del sistema digestivo. Si se incluyen huesos, se debe emplear el término "residuo de canal con huesos".	059
354	RESIDUOS DE DESTILERIA. (parte) Residuo amorfo resultante de la fermentación de los granos y su destilación, para obtener el alcohol.	117
355	RESIDUO DE ELABORACION. (parte) Remanente de los constituyentes originales de un material, después de someterlo a un sistema determinado de preparación.	326
356	RESIDUO DE ENLATADO. (parte) Residuo comestible procedente de la preparación de un producto para ser enlatado.	055
357	RESIDUO DE LAS DESMOTADORAS. (parte) Material sobrante de las desmotadoras, compuesto especialmente por bellotas inmaduras y sin abrir.	034
358	RESIDUO DE LOS MOLINOS. (parte) El residuo de la molienda de los granos.	274
359	RESIDUO DE REFINERIA. (parte) Sub-producto de la refinación de aceites comestibles.	294

No. del término en español		No. equivalente en inglés
360	RESIDUOS DE ZARANDAS. (parte) Comprende los granos pequeños, deformes, semillas de malezas u otro material extraño que tienen valor alimenticio, pero han sido separados en la limpieza de los granos por las zarandas.	200
361	RIÑON. (parte) Organo excretorio de los animales para la eliminación de la urea, ácido úrico ú otros productos del metabolismo.	232
362	SACAROMICES DE LA DESTILACION DE GRANOS. (parte) Género de levaduras unicelulares que se caracterizan por carecer de micelio y su facilidad de reproducción asexual por yemas. Producen una fermentación alcohólica en substratos compuestos por carbohidratos.	198
363	SANGRE. (parte) Líquido vascular de los animales.	030
364	SALES DE POTASIO. (parte) Compuesto mineral conteniendo potasio.	317
365	SCALPED.	348
366	SCOURED.	349
367	SCRATCH.	350
368	SEBO. (parte) Grasa animal con una titulación arriba de 40 grados centígrados.	413
369	SECADO AL AIRE. (procedimiento) La humedad ha sido eliminada por contacto con el aire.	008
370	SECADO ARTIFICIALMENTE. (procedimiento) La humedad ha sido eliminada por otros medios que no son los naturales. Término Internacional: SECADO CON AIRE CALIENTE FORZADO.	015
371	SECADO CON AIRE FORZADO. (procedimiento) La humedad extraída por medio de un dispositivo que produce una corriente artificial de aire.	151
372	SECADO CON AIRE FORZADO CALIENTE. (procedimiento) La humedad extraída por medio de un dispositivo que produce una corriente artificial de aire caliente.	152
373	SECO. (procedimiento) El agua ó cualquier otro líquido han sido eliminados. Término Internacional: DESHIDRATADO.	121
374	SEEDBALLS.	354
375	SEMBRADO CORTO. (procedimiento) La siembra se hizo a menor distancia de lo normal entre hileras.	073

No. del término en español		No. equivalente en inglés
376	SEMILLA. (parte) El óvulo fecundado y maduro de una planta.	353
377	SEMILLA LEÑOSA. (parte) Perteneciente a las frutas drupáceas.	309
378	SEMOLA. (parte) Grano molido grueso al que se le ha removido el afrecho y el gérmen. (Generalmente se tamiza a un tamaño uniforme.	202
379	SEPARACION. (procedimiento) Clasificación de partículas por tamaño, forma y/o densidad.	357
380	SEPARACION MAGNETICA. (procedimiento) Remoción de material metálico por atracción magnética.	358
381	SEPARADO EN SECO. (procedimiento) Desechos de tejido animal que han sido cocidos en recipientes de vapor de doble forro, sin tapadera hasta que se haya evaporado el agua. La grasa se recoje por presión de la masa.	126
382	SEPARADO POR VAPOR. (procedimiento) Cocido bajo presión de vapor de agua en recipientes herméticos.	450
383	SHORTS.	361
384	SIFTED.	364
385	SILO DE TRINCHERA. (término general) Zanja que se llena de forraje fresco y luego se sella con la exclusión total del aire, permitiendo una fermentación anaerobia y la transformación del material a ensilaje.	426
386	SILO SUBTERRANEO. (término general) Receptáculo bajo tierra que se sella cuando está lleno para eliminar el aire. Se usa para almacenar ensilaje.	310
387	SIN GERMEN. (procedimiento) El embrión de la semilla ha sido parcial ó totalmente separado del endosperma.	107
388	SIN LIMPIAR. (forma física) Material que no se ha sometido a procedimiento de limpieza.	430
389	SIROPE. (parte) Jugo concentrado de una fruta ó planta.	411
390	SIROPE SUB-PRODUCTO DE LA INDUSTRIA DE LAS PASAS. (parte) El residuo de la elaboración del sirope de las uvas secas.	333
391	SIZING.	366
392	SOLUBLES. (parte) Líquido que contiene substancias disueltas como resultado del tratamiento de materiales de origen animal y ve-	370

No. del término en español		No. equivalente en inglés
	getal. Puede tener materiales sólidos muy pequeños en suspensión.	
393	SOLUBLES CON SALES DE POTASIO EN BAJA CONCENTRACION Y ACIDO GLUTAMICO. (parte) El residuo de la producción de glutamato monosódico procedente del filtrado de Steffens.	371
394	SOLUBLES DE DESTILACION DE MIEL DE INGENIO. (parte) Líquido que contiene substancias disueltas procedentes de la masa residual de la destilación alcohólica de la miel de ingenio.	278
395	SOLUBLES DE DESTILERIA. (parte) Producto obtenido de la filtración de los residuos de destilería.	118
396	SOLUBLES DE FERMENTACION. (parte) El residuo del filtrado de la masa húmeda proveniente de la fermentación de granos. Este residuo está compuesto principalmente por agua, substancias hidrosolubles y partículas finas.	163
397	SOLUBLES DE FERMENTACION DE MELAZAS. (parte) Fracción de la masa residual de la destilación alcohólica de la melaza compuesta principalmente por agua, substancias solubles en agua.	279
398	SOLUBLES DE FERMENTACION DEL SUERO DE QUESO. (parte) La porción líquida de la leche conteniendo las substancias solubles en agua que se producen durante la fermentación del suero de queso.	453
399	SPENT.	375
400	SPENT RESIDUE LIQUID.	376
401	SPLIT-PEA BY-PRODUCT.	380
402	STEFFENS. (procedimiento) Metodología empleada en la manufactura del azúcar de remolacha con el fín de obtener mayor rendimiento. Se basa en la precipitación del sucrato de calcio.	390
403	STEM BUTTS.	392
404	STICK.	394
405	STRAW PULP.	402
406	SUB-PRODUCTO. (parte) Otro(s) producto(s) obtenido(s) en forma derivada del producto principal.	050
407	SUB-PRODUCTO DE CEREAL. (parte) Producto obtenido como consecuencia de la elaboración del cereal para consumo humano.	063

No. del término en español		No. equivalente en inglés
408	SUB-PRODUCTO DE DESMOTADORAS. (parte) Residuo de la separación de la fibra y las semillas al desmotar el algodón.	187
409	SUB-PRODUCTO DE ELABORACION. (parte) Uno ó más sub-productos de la elaboración de alimentos.	325
410	SUB-PRODUCTO DE GOMA. (parte) Producto derivado de la manufactura de la goma.	190
411	SUB-PRODUCTO DE HARINA. (parte) Cualquier otro producto obtenido durante la producción de harina proveniente de cereales.	173
412	SUB-PRODUCTO DE INCUBACION. (parte) Mezcla de cáscaras de huevos, huevos infértiles y pollitos desechados, todo cocido deshidratado y molido. La grasa pudo habersele eliminado parcilamente.	208
413	SUB-PRODUCTOS DE MOLIENDA. (parte) Residuos de la industria de alimentos.	272
414	SUB-PRODUCTO DEL ALMIDON. (parte) Residuo de la elaboración del almidón.	385
415	SUB-PRODUCTO DEL PULIDO DEL ARROZ. (parte) Residuo de la preparación industrial del arroz.	313
416	SUB-PRODUCTO DEL SIROPE. (parte) Residuo de la extracción y concentración del jugo de una fruta o planta.	412
417	SUB-PRODUCTO TEXTIL. (parte) Derivado de la elaboración de un producto textil vegetal.	166
418	SUERO DE MANTEQUILLA. (parte) Residuo al separar la mantequilla de la crema original.	049
419	SUERO DE QUESO (parte) La porción acuosa de la leche que se separa de la cuajada cuando ésta se corta.	451
420	SUERO DE QUESO CON BAJO CONTENIDO DE LACTOSA. (parte) Fracción del suero después de la separación parcial de la lactosa.	454
421	SUN-CURED ON RIDERS.	409
422	SUPLEMENTO. (término general) Un alimento usado en combinación con otro para mejorar el balance nutritivo y efecto del producto resultante. Se destina para los siguientes usos: (1) Suministrarlo sin diluir como un complemento de otros alimentos. (2) Ofrecido a voluntad, conjuntamente con otras partes de la ración pero por separado.	410

No. del término en español		No. equivalente en inglés
	(3) Mezclado ó diluido con otros materiales para producir un alimento completo.	
423.	TAJADO. (procedimiento) Reducido en tamaño al ser cortado con cuchillas u otro instrumento con filo.	069
424	TAL COMO OFRECIDO. (término general) Véase CONTENIDO DE MATERIA SECA DE LOS ALIMENTOS.	016
425	TALLOS. (parte) La estructura central aérea de las plantas que sostiene las ramas, hojas, yemas, flores y frutos.	391
426	TANKAGE. (parte) Véase RESIDUO DE CANAL CON SANGRE.	415
427	TANKED.	414
428	TEJIDO GLANDULAR. (parte) Grupo de células con su contenido intracelular e intercelular.	189
429	TEMPERED.	417
430	TITULADO. (término general) Propiedad de las grasas que se determina por medio del punto de solidificación de los ácidos grasos que han sido liberados por hidrólisis.	419
431	TOCONES. (parte) La parte inferior de los tallos de las plantas que quedan en el campo después de cortadas.	403
432	TOPS.	423
433	TORTA. (forma física) La masa que resulta por la compresión de semillas, carne, ó pescado para extraer aceites, grasas ú otros líquidos.	051
434	TORTA DE PRADERA. (forma física) Alimento en forma de torta que se distribuye al ganado generalmente en el piso de las praderas.	334
435	TORTA, EXTRAIDO POR SOLVENTE. (procedimiento) La grasa ó el aceite han sido eliminados del material original por medio de solventes orgánicos y luego comprimidos para formar una torta.	373
436	TORTA POR EXTRACCION MECANICA. (procedimiento) La grasa ó el aceite han sido extraídos de un producto determinado por medio de calor y presión mecánica, quedando como residuo una torta.	262
437	TOSTADO. (procedimiento) Oscurecido por la acción del fuego directo ó por calor generado por la electricidad ó el gas.	420
438	TRANSFORMADO EN HOJUELAS POR TRATAMIENTO CON CALOR. (procedimiento) Sometido a un sistema de preparación que involucra el	216

No. del término en español		No. equivalente en inglés
	uso de temperaturas altas y rodillos con muy poca separación a través de los cuales pasa el material.	
439	TRATADO CON CALOR. (procedimiento) Sometido a un sistema de preparación que involucra el uso de temperaturas altas, con presión ó sin ella.	215
440	TRATADO CON VAPOR. (procedimiento) Sometido a la acción del vapor con el objeto de alterar las propiedades físicas y/o químicas.	386
441	TRILLADO. (procedimiento) El grano ha sido separado de la paja por impacto seguido por su limpieza a través de un tamiz.	418
442	TRITURADO. (procedimiento) Véase APLASTADO.	095
443	TUBERCULOS. (parte) Tallos cortos, carnosos ó secciones terminales de los tallos ó rizomas que se forman generalmente bajo tierra; portan hojas escamadas muy pequeñas que a su vez contienen yemas y bajo condiciones adecuadas se desarrollan en plantas nuevas.	427
444	TUZA. (parte) Hojas que envuelven la mazorca de maíz.	220
445	UBRE. (parte) La glándula mamaria completa de los mamíferos.	429
446	UREA. (parte) Compuesto blanco cristalino, muy soluble que se encuentra en la orina de los animales. También se sintetiza por proceso industrial. Se utiliza como una fuente de nitrógeno no-proteico para los rumiantes.	432
447	VAINA. (parte) Túnica ó cáscara dehiscente en que están envueltas algunas semillas.	311
448	VINE HAY.	435
449	VISCERA, MAMMALS.	439
450	VISCERA, POULTRY.	440
451	VISCERAS. (parte) Todos los órganos contenidos en la cavidad abdominal toráxica del cuerpo. Puede incluir el contenido del conducto intestinal.	437
452	VISCERA, FISH.	438
453	VITAMINAS. (término general) Compuestos orgánicos que funcionan como parte de los sistemas enzimáticos esenciales para la transmisión de la energía y la regulación del metabolismo orgánico.	441
454	WAFERED.	442

No. del término en español		No. equivalente en inglés
455	WEIGHBACK.	447
456	WHOLE PLANT.	456
457	WIDE PLANTED.	458
458	WORT.	460
459	YEMA. (parte) Protuberancia pequeña, lateral ó terminal de un tallo. Consiste de formas rudimentarias de flores u hojas, ó ambas.	046
460	YEMA DEL HUEVO. (parte) Parte interior amarilla del huevo de las aves.	132
461	YODADO. (procedimiento) Tratado con yodo.	224

BIBLIOGRAFIA

Harris, Lorin E., J. Malcolm Asplund and Earle W. Crampton. 1968. An International feed nomenclature and methods for summarization and using feed data to calculate diets. Utah Ag. Expt. Sta. Logan, Utah, USA. Bull. 479.

Glossary 1 Terms used in the International feed nomenclature[a]

The following is a list of terms which are used in the International Feed Names. They describe: (1) the part of the parent material eaten, (2) the process(es) used in its preparation, (3) the physical form of the part as a single ingredient or of a mixture of "parts" prepared for feeding, and (4) other relevant miscellaneous terms.

English term No.[b]		Spanish term No.[c]
001	ACIDIFIED. (process) Treated with acid to lower the pH.	005
002	ACID HYDROLYZED. (process) Complex molecules split to simple units by chemical reaction with water and acid.	218
003	ACID PRECIPITATED. (process) Separated from a solution by the action of some acid present.	315
004	ACORNS. (part) The fruit of oaks.	012
005	ADDITIVE. (general term) An ingredient or combination of ingredients added to the basic feed mix or parts thereof to fulfill a specific need; usually used in micro quantities and requires careful handling and mixing. A "Food Additive" is defined by the USA Federal Drug Administration as any substance which becomes a component of or affects the characteristics of a feed or food if such substance is not generally recognized among experts qualified by scientific training and experience to evaluate its safety as having been adequately shown through scientific procedures to be safe under the conditions of its intended use. Excepted are substances having "prior sanction" and pesticide chemicals under certain conditions.	013

a. Taken from Harris et al. 1968.

b. The numbers serve as a cross reference to the English equivalent definition.

c. The numbers serve as a cross reference to the Spanish equivalent definition.

+. This symbol (+) indicates that the word has not been translated into Spanish.

English term No.		Spanish term No.
006	AERIAL PART. (part) The above ground parts of plants. The stage of maturity term would indicate whether flowers or fruits are present.	292
007	AFTER SPROUTING. (process) Following germination and the development of new shoots.	132
008	AIR DRIED. (process) Moisture removed by exposure to the air.	369
009	AIR ASHED. (process) Reduced by combustion in air to a mineral residue.	230
010	AIV PRESERVATIVE. (part) A preservative for silage consisting of a mixture of hydrochloric and sulfuric acids.	322
011	ALCOHOL EXTRACTED. (process) Treated with alcohol to remove all alcohol-soluble substances.	175
012	AMMONIATED. (process) Combined with or impregnated with ammonia or an ammonium compound.	044
013	ANTIBIOTICS. (general term) A drug usually synthesized by a living microorganism and in proper concentration having the power to inhibit the growth of other microorganisms.	045
014	APPARENT DIGESTIBLE ENERGY (DE). (general term) Food-intake gross energy minus fecal energy. Similar terms: APPARENT ABSORBED ENERGY; ENERGY OF APPARENTLY DIGESTED FOOD.	145

DE = (GE of feed per unit dry wt x dry wt of feed) - (GE of feces per unit dry wt x dry wt of feces)

$$\text{GE digestion coefficient} = \frac{(\text{GE of feed per unit dry wt x dry wt of feed}) - (\text{GE of feces per unit dry wt x dry wt of feces})}{\text{GE of feed per unit dry wt x dry wt of feed}} \times 100$$

015	ARTIFICIALLY DRIED. (process) Moisture removed by other than natural means. (International term: FAN AIR DRIED WITH HEAT)	370
016	AS FED. (general term) See DRY MATTER CONTENT OF FEED SAMPLES.	424
017	ASH. (part) Mineral residue remaining after the burning of combustible substances.	086
018	ASPIRATED. (process) Chaff, dust, or other light materials removed from heavier materials by use of air.	048
019	BAGASSE. (part) Pulp from sugar cane. (International term: PULP.	53

English term No.		Spanish term No.
020	BALANCED. (general term) A term that may be applied to a diet, ration, or feed having all known required nutrients in proper amount and proportion for a given set of physiological animal requirements based on recommendations of recognized authorities in the field of animal nutrition. The species for which it is intended and its functions such as maintenance or maintenance plus production (growth, fetus, fat, milk, eggs, wool, feathers, or work) shall be specified.	055
021	BARN-CURED. (process) Forage material dried with forced ventilation in an enclosure. (International term: FAN AIR DRIED WITHOUT HEAT)	118
022	BEANS. (part) Seeds of leguminous plants especially of the genera Phaseolus, Dalichos, and Vigna.	193
023	BISCUITS. (physical form) Shaped and baked dough.	196
024	BISULFITE PRESERVATIVE. (part) An acid sulfite used to prevent decomposition under conditions of storage.	323
025	BITTERNESS EXTRACTED. (process) Bitter taste removed.	172
026	BLEACHED. (process) Whitened or lightened in color.	121
027	BLENDED. (process) Two or more dry or liquid ingredients of a mixed feed mingled or combined. It does not imply a uniformity of dispersion.	233
028	BLOCK. (physical form) Agglomerated feed compressed into a solid mass cohesive enough to hold its form, usually weighing over one kg, but generally weighing 15-25 kg.	059
029	BLOCKED. (process) Individual ingredients or mixtures agglomerated into a large mass.	214
030	BLOOD. (part) Vascular fluid of animals.	
031	BLOOD ALBUMIN. (part) One of the blood proteins.	
032	BLOWINGS. (part) See MILL DUST.	294
033	BOLLS. (part) The pods or capsules of certain plants, as flax or cotton.	058
034	BOLLS PROCESS RESIDUE. (part) The residue from immature and unopened cotton bolls after the removal of fiber and seed.	357
035	BOLTED. (process) Separated by means of a bolting cloth, as flour from bran.	060
036	BONE. (part) Skeletal parts of vertebrates.	228

English term No		Spanish term No.
037	BONE ASH. (part) The white porous residue remaining after burning bones in air.	087
038	BONE CHARCOAL. (part) The product obtained by incomplete combustion of bones in a closed retort.	076
039	BONE PHOSPHATE. (part) The residue of bones that have been treated first in a caustic solution, then in hydrochloric acid solution, and thereafter precipitated with lime and dried.	190
040	BRAN. (part) Pericarp of grain.	015
041	BRAND NAME. (general term) Any word, name, symbol or device or any combination thereof, identifying the commercial feed of a distributor and distinguishing it from that of others.	255
042	BREWERS GRAINS. (part) The coarse, insoluble residue from brewed malt.	016
043	BRICK. (physical form) Agglomerated feed, other than pellets, compressed into a solid mass cohesive enough to hold its form and weighing less than one kg.	242
044	BRIX DEGREE. (general term) A measure of the density or concentration of sugar solutions. When applied to molasses, it is a measure of soluble solids.	062
045	BROWSE. (part) Small stems, leaves and/or flowers and fruits of shrubs, trees, or woody vines.	064
046	BUD. (part) Small lateral or terminal protuberance on a plant stem. It consists of rudimentary foliage or floral leaves or both overarching a growing point on an undeveloped shoot.	159
047	BULB. (part) Mass of overlapping membranous or fleshy leaves on a short stem-base enclosing one or more buds that may develop into a new plant.	067
048	BUTTER. (part) Solid emulsion consisting mainly of fat globules, air bubbles, and water droplets coalesced from churning cream.	253
049	BUTTERMILK. (part) Entire residue after removal of butter from churning cream.	418
050	BY-PRODUCT. (part) Secondary product(s) produced by a process incidental to its primary purpose.	406
051	CAKE. (physical form) The mass resulting from the pressing of seeds, meat, or fish to remove oils, fats, or other liquids.	433

English term No.		Spanish term No.
052	CALCINED. (process) Treated at high temperature in presence of air.	069
053	CALORIE (cal). (general term) The amount of heat required to raise the temperature of 1 g water to 15.5 degrees centigrade from 14.5 degrees centigrade.	070
054	CANNED. (process) Processed, packaged, sealed, and sterilized for preservation in cans or similar containers.	152
055	CANNERY RESIDUE. (part) Edible residue obtained from the preparation of a product for canning.	356
056	CAPSULE CHAFF. (part) The light fibrous material obtained by aspiration of flaxseed or flaxseed capsules.	074
057	CARCASS. (part) The body of an animal exclusive of the intestinal tract and lung tissue. If head and skin are included, the term will be "Carcass with head and skin" or if the head and skin are not included, the term will be "Carcass without head and skin."	072
058	CARCASS MEAT TRIMMINGS. (part) Soft tissues obtained from slaughtered animals. It is limited to striated, skeletal and cardiac muscles, but may include the accompanying and overlying fat and the portion of skin, sinew, nerve, and blood vessels which normally accompany the flesh.	348
059	CARCASS RESIDUE, MAMMALS. (part) Residues from animal carcasses but exclusive of hairs, hoofs, horns, and contents of the digestive tract. If bones are included the term "Carcass residue with bones" is used.	353
060	CARRIER. (general term) An edible material to which ingredients are added to facilitate uniform incorporation of the latter into feeds. The active particles are absorbed, impregnated or coated into or onto the edible material in such a way as to physically carry the active ingredient.	351
061	CASEIN. (part) The protein precipitate resulting from treatment of skim milk with acid or rennet.	084
062	CENTRIFUGED. (process) Separated by centrifugal force or a force moving in a direction away from a center.	088
063	CEREAL BY-PRODUCT. (part) Product produced in addition to the primary table cereal.	407
064	CHAFF. (part) Glumes, husks, or other seed covering together with other plant parts separated from seed in threshing or processing.	085

English term No.		Spanish term No.
065	CHARCOAL. (part) Dark-colored porous forms of carbon made from the organic parts of vegetable or animal substances, by their incomplete combustion.	075
066	CHEESE. (part) Curds separated from fluid milk by coagulation	339
067	CHEESE RIND. (part) Hard outer layer removed from pressed cheese.	109
068	CHIPPED. (process) Cut or broken into fragments also meaning prepared into small thin slices.	049
069	CHOPPED. (process) Reduced in particle size by cutting with knives or other edged instruments.	423
070	CLEANED. (process) Unwanted material removed by scalping, aspirating, magnetic separation, or by any other method.	096
071	CLEANINGS. (part) Chaff, weed seeds, dust, and other foreign matter removed from cereal grains.	056
072	CLIPPED. (process) Ends of whole grain removed.	346
073	CLOSE-PLANTED. (process) Planted with less than normal distance between the rows.	375
074	COAGULATED. (process) Curdled, clotted, or congealed, usually by the action of a coagulant.	097
075	COARSE BOLTED. (process) Separated from its parent material by means of a coarsely-woven bolting cloth.	100
076	COARSE SIFTED. (process) Separated from its parent material by means of coarsely-woven wire sieves.	091
077	COB FRACTIONS. (part) Cob butts and beeswings	293
078	COBS. (part) The fibrous inner portions of the ears of maize (corn) from which the kernels have been removed.	283
079	COBS WITH GRAIN. (part) The ears of maize (corn) without the husks; the entire cobs and adhering grain. (International term: EARS)	284
080	COBS WITH HUSKS (part) Kernel-free fibrous inner portion of the ear of maize (corn) with enveloping leaves.	285
081	COMMERCIAL FEED. (general term) The term "commercial feed" (as defined in the USA Uniform Feed Bill of the Association of American Feed Control Officials) means all materials which are distributed for use as feed or for mixing in feed, for animals other than man except:	036

(continued)

English term No.		Spanish term No.
	(1) Option A -- Unmixed seed, whole or processed, made directly from the entire seed. Option B -- Unmixed or unprocessed whole seeds. (2) Hay, straw, stover, silage, cobs, husks, and hulls (a) when unground, and (b) when unmixed with other materials. (3) Individual chemical compounds when not mixed with other materials.	
082	COMPLETE FEED. (general term) A nutritionally adequate feed for a specific animal in a specific physiological state; by specific formula it is compounded to be fed as the sole diet and is capable of maintaining life and/or promoting production without any additional substance being consumed except water.	037
083	CONCENTRATE. (general term) A feed used with another to improve the nutritive balance of the total and intended to be further diluted and mixed to produce a supplement or a complete feed.	101
084	CONDENSED. (process) Reduced in volume by removal of moisture.	103
085	CONDITIONED. (process) Brought to pre-determined moisture characteristics or temperature (or both) prior to further processing. (International term: TEMPERED)	011
086	CONES. (part) Ovule or pollen-bearing scales from trees of the pine family.	104
087	COOKED. (process) Heated in the presence of moisture to alter chemical or physical (or both) characteristics or to sterilize.	098
088	COOLED. (process) Temperature reduced by air movement, usually accompanied by a simultaneous drying action.	151
089	CRACKED. (process) Particle size reduced by a combined breaking and crushing action.	338
090	CRACKLINGS. (part) Residue after removal by dry heat of fat from adipose tissue or skin of animals.	093
091	CRIMPED. (process) Rolled by use of corrugated rollers. It may entail tempering or conditioning and cooling.	286
092	CROWN. (part) The head of foliage of a shrub; the region of seed plants (usually at ground level) at which stems and roots merge.	108
093	CRUMBLED. (process) Pellets reduced in size by passing through corrugated rolls.	207
094	CRUMBLES. (physical form) Pelleted feed reduced to granular form.	208

English term No.		Spanish term No.
095	CRUSHED. (process) See ROLLED.	442
096	CUBES. (physical form) See PELLETS.	111
097	CUBES, RANGE. (physical form) See PELLETS; see RANGE CUBES.	112
098	CULL. (general term) Material rejected as inferior to main product in the process of grading or separating.	126
099	CULTURE. (general term) Nutrient medium inoculated with specific microorganisms which may be in a live or dormant condition.	114
100	CULTURED. (process) Biological material multiplied or produced in a nutrient media.	113
101	CURED. (process) Prepared for keeping or use. The process may be by drying, use of chemical preservatives, smoking, salting or other processes and/or materials for preserving.	115
102	CUSTOMER-FORMULA FEED. (general term) A mixture or commercial feeds and/or materials, each batch of which is mixed according to the specific instructions of the final purchaser or contract feeder.	039
103	CUTTINGS. (part) Parts or sections of a plant or animal.	347
104	D-ACTIVATED. (process) Plant or animal sterol fractions vitamin-D activated by ultra-violet light or by other means.	119
105	DEBITTERED. (process) Bitter substances removed.	120+
106	DEFLUORINATED. (process) Fluorine partially removed.	122
107	DEGERMED. (process) The embryo of seeds wholly or partially separated from the starch endosperm. (International term: WITHOUT GERM)	387
108	DEHULLED. (process) The outer covering from grains or other seeds removed. (International term: WITHOUT HULLS)	125
109	DEHYDRATED. (process) Most of the moisture removed by thermal means.	127
110	DERIBBED. (process) Primary veins of the leaves removed.	133
111	DEXTROSE EQUIVALENT. (general term) The reducing power calculated as dextrose, expressed as a percentage of the dry substance. The term is used in conjunction with sugars and starch hydrolyzates.	158
112	DIET. (general term) Feed ingredient or mixture of ingredients including water, which is consumed by animals.	134

English term No.		Spanish term No.
113	DIGESTED. (process) Subjected to prolonged heat and moisture, or to chemicals or enzymes with a resultant change or decomposition of the physical or chemical nature.	135
114	DIGESTIBLE ENERGY. (general term) See APPARENT DIGESTIBLE ENERGY.	144
115	DILUENT. (physical form) An edible substance used to mix with and reduce the concentration of nutrients and/or additives to make them more acceptable to animals, safer to use and/or more capable of being mixed uniformly in a feed. (It may also be a carrier.)	136
116	DISTILLERS GRAINS. (part) Grains from which alcohol or alcoholic beverages have been distilled.	204
117	DISTILLERS RESIDUE. (part) See STILLAGE.	354
118	DISTILLERS SOLUBLES. (part) Stillage filtrate.	395
119	DISTILLERS STILLAGE. (part) See STILLAGE.	257
120	DRESSED. (process) Made uniform in texture by breaking or screening lumps from feed or by applying liquid(s).	137
121	DRIED. (process) Water or other liquid removed. (International term: DEHYDRATED)	373
122	DRUG. (general term) (As defined by the USA Federal Drug Administration as applied to feed) A substance (a) intended for use in the diagnosis, cure, mitigation, treatment or prevention of disease in man or other animals, or (b) a substance other than food intended to affect the structure or any function of the body of man or other animals.	138
123	DRY. (general term) See DRY MATTER CONTENT OF FEED SAMPLES.	278
124	DRY MATTER CONTENT OF FEED SAMPLES. (general term) The dry matter content of feed samples and other materials is expressed on three dry matter bases: as fed; partially dry; and dry. Definitions of these terms follow: AS FED (general term) refers to the feed as it is consumed by the animal; the term "as collected" is used for materials which are not usually fed to the animal, i.e. urine, feces, etc. If the analyses on a sample are affected by partial drying, the analyses are made on the as fed or as collected sample. Similar terms: Air dry i.e., hay; As received; Fresh; Green; Wet. PARTIALLY DRY (general term) refers to a sample of "as fed" or "as collected" material that has been dried in an oven (usually with forced air) at a temperature usually below 60° C or freeze dried and has been equilibrated with the air; the sample after these processes would usually contain more than 88% dry matter (12% moisture); some	259

materials are prepared in this way so they may be sampled, chemically analyzed and stored. This analysis is referred to as "partial dry matter % of 'as fed' or 'as collected' sample." The partially dry sample must be analyzed for dry matter (determined in an oven at 105° C) to correct subsequent chemical analyses of the samples to a "dry" basis. This analysis is referred to as "dry matter % of partial dry sample." Similar term: Air dry (sometimes air dry is used for as fed; see AS FED.

DRY (general term) refers to a sample of material that has been dried at 105° C until all the moisture has been removed. Similar terms: 100% dry matter; moisture free. If dry matter (in an oven at 105° C) is determined on an "as fed" sample it is referred to as "dry matter of as fed sample." If dry matter is determined on a partial dry sample it is referred to as "dry matter of partial dry sample." It is recommended that analyses be reported on the "dry" basis (100% dry matter or moisture free), and in addition the "as fed dry matter" should be reported.

125 DRY-MILLED. (process) Tempered with a small amount of water or steam to facilitate the separation of the various parts of the kernel in the absence of any significant amount of free water. 273

126 DRY-RENDERED. (process) Residues of animal tissues cooked in open steam-jacketed vessels until the water has evaporated. Fat is removed by draining and pressing the solid residue. 381

127 DUST. (part) Fine, dry particles of matter usually resulting from the cleaning or grinding of grains or other feedstuffs. 309

128 EARS. (part) Fruiting heads of Zea mays, including only the cob and grain. Similar term: COBS WITH GRAIN. 262

129 EGG ALBUMEN. (part) Whites of eggs of birds. 025

130 EGG SHELLS. (part) The hard exterior coverings of eggs of birds. 083

131 EGG WHITE. (part) The white of eggs from birds used separately from the yolk. 095

132 EGG YOLK. (part) Inner yellow-colored portion of the egg of birds. 460

133 ELEVATOR CHAFF AND DUST. (part) Particles that accumulate in dust collec above elevators that store grain. 311

134 EMULSIFIER. (general term) A material capable of causing fat or oils to remain in liquid suspension. 139

135 ENDOSPERM. (part) Starchy portion of seed. 141

English term No.		Spanish term No.
136	ENDOSPERM OIL. (part) Oil obtained from the endosperm of a plant seed.	02
137	ENSILED. (process) Parts of plants preserved by ensiling. Normally the original material is finely cut and blown or put into an air tight chamber such as a silo, where it is packed to exclude air and where it undergoes an acid fermentation that retards spoilage.	155
138	ETIOLATED. (process) Plants grown in the absence of sunlight. (They are colorless or pale.)	163
139	ENTIRE PLANT. (part) The whole or complete plant including aerial parts and roots. This term has been used with water plants such as seaweed.	306
140	EVAPORATED. (process) Concentrated as by evaporation or distillation.	164
141	EVISCERATED. (process) All organs in the great cavity of the body removed.	165
142	EXPANDED. (process) Subjected to moisture, pressure, and temperature to gelatinize the starch portion. When extruded, its volume is increased, due to abrupt reduction in pressure.	166
143	EXPELLER EXTRACTED. (process) See MECHANICAL EXTRACTED.	175
144	EXTRACTED, MECHANICAL. (process) See MECHANICAL EXTRACTED.	174
145	EXTRUDED. (process) Feed pressed, pushed, or protruded through orifices under pressure.	189
146	FAT. (part) A substance, solid or plastic at room temperature, composed chiefly of triglycerides of fatty acids.	209
147	FATTY ACIDS. (part) Aliphatic monobasic organic acids containing only the elements carbon, hydrogen, and oxygen.	007
148	FATTY ACIDS ETHYL. (part) Saturated aliphatic monocarboxylic acids occurring naturally in fats, waxes and essential oils in the form of ethyl ester, which is a class of compounds that yield ethyl alcohol on hydrolysis.	010
149	FATTY ACIDS METHYL ESTER. (part) Saturated aliphatic monocarboxylic acids occurring naturally in fat, waxes and essential oils in the form of methyl ester, which is a class of compounds that yield methyl alcohol on hydrolysis.	009
150	FATTY ACIDS NON-GLYCERIDE ESTER. (part) Saturated aliphatic monocarboxylic acids occurring naturally in fats, waxes and essential oils in the form of esters other than those of glycerol.	008

English term No.		Spanish term No.
151	FAN AIR DRIED. (process) Moisture removed by means of a device producing an artificial current of air.	371
152	FAN AIR DRIED WITH HEAT. (process) Moisture removed by means of a device producing an artificially heated current of air.	372
153	FEATHERS. (part) The light, horny epidermal outgrowths that form the external coverings of birds.	307
154	FEED(S). (general term) Edible material(s) which are consumed by animals to contribute energy and/or nutrients to the animal's diet. (Usually refers to animals rather than man.)	031
155	FEED ADDITIVE CONCENTRATE. (general term) (As defined by the USA Federal Drug Administration) An article intended to be further diluted to produce a complete feed or a feed additive supplement and not suitable for offering as a supplement or for offering free choice without dilution. It contains, among other things, one or more additives in amounts in a suitable feed base such that from 100 to 1000 pounds of concentrate must be diluted to produce 1 ton of a complete feed. A "feed additive concentrate" is unsafe if fed free choice or as a supplement because of danger to the health of the animal or because of the production of residues in the edible products from food producing animals in excess of the safe levels established.	032
156	FEED ADDITIVE SUPPLEMENT. (general term) (As defined by the USA Federal Drug Administration) An article for the diet of an animal which contains one or more food additives and is intended to be: (1) Further diluted and mixed to produce a complete feed; or (2) Fed undiluted as a supplement to other feeds; or (3) Offered free choice with other parts of the rations separately available. A "feed additive supplement" is safe for the animal and will not produce unsafe residues in the edible products from food producing animals if fed according to directions.	034
157	FEED ADDITIVE PREMIX. (general term) (As defined by the USA Federal Drug Administration) An article that must be diluted for safe use in a feed additive concentrate, a feed additive supplement or a complete feed. It contains, among other things, one or more additives in high concentration in a suitable feed base such that up to 100 pounds must be diluted to produce 1 ton of a complete feed. A feed additive premix contains additives at levels for which safety to the animal has not been demonstrated and/or which may result, when fed undiluted, in residues in the edible products from food producing animals in excess of the safe levels established.	033
158	FEED GRADE. (general term) Suitable for animal (but not for human) consumption.	041
159	FEED MIXTURE. (general term) See FORMULA FEED.	265

English term No.		Spanish term No.
160	FEEDSTUFF. (general term) See FEED(S	260
161	FERMENTED. (process) Acted upon by yeasts, molds, or bacteria in a controlled aerobic or anaerobic process in the manufacture of such products as alcohols, acids, vitamins of the B-complex group, or antibiotics.	178
162	FERMENTATION PRODUCT. (part) Product formed as a result of an enzymatic transformation of organic substrates.	327
163	FERMENTATION SOLUBLES. (part) That portion of the stillage which passes through screens, composed mostly of water, water-soluble substances and fine particles from the fermentation process.	396
164	FINE GROUND. (process) Reduced to very small particle size by impact, shearing, or attrition.	274
165	FIBER. (part) An elongate tapering plant cell that has at maturity no protoplasm content. It is found in many plant organs that are well developed in the zylem and phloem of the vascular system. It imparts elasticity, flexibility, and tensile strength to the plant.	181
166	FIBER BY-PRODUCT. (part) Product left during the manufacture of a fiber plant product (as flax by-product).	417
167	FINES. (physical form) Any material which will pass through a screen whose openings are immediately smaller than the specified minimum crumble size or pellet diameter.	333
168	FINE SCREENED. (process) Particles separated according to size by passage over or through wire screens.	090
169	FINE SIFTED. (process) Particles separated by passage through a finely woven meshed material.	183+
170	FLAKED. (process) See ROLLED.	215
171	FLAKES. (physical form) An ingredient rolled or cut into flat pieces with or without prior steam conditioning.	224
172	FLOUR. (part) Soft, finely ground and bolted meal obtained from the milling of cereal grains, other seeds, or products. It consists essentially of the starch and gluten of the endosperm.	185+
173	FLOUR BY-PRODUCT. (part) Product left during the milling of bread flour from cereal grains.	411
174	FLOWER EXTRACT. (part) Material removed from flower with a liquid.	170

English term No.		Spanish term No.
175	FLOWERS. (part) Parts of a seed plant that normally bear reproductive organs especially when some or all of its parts are conspicuous or brightly colored; blossoms, inflorescences.	184
176	FODDER. (part) The green or cured plant grown primarily for forage and containing all its ears or seed heads if any. (it has been applied more specifically to corn and sorghum.) (International term: AERIAL PART)	186
177	FOOD(S). (general term) When used in reference to animals, is synonymous with feed(s). See FEED(S).	
178	FORAGE. (general term) Aerial plant material, primarily grasses and legumes containing more than 18% crude fiber on a dry basis, used as an animal feed. The term usually refers only to plant materials as pasture, hay, silage, and green chopped feeds.	188
179	FORMULA FEED. (general term) Two or more ingredients proportioned, mixed, and processed according to specifications.	038
180	FREE CHOICE. (general term) A feeding system by which animals are given unlimited access to the separate components or groups of components constituting the diet.	030
181	FRESH. (general term) Newly produced or gathered; not stored, cured or preserved.	192
182	FRUIT. (part) The edible, more or less succulent, product of a perennial or woody plant, consisting of the ripened seeds and adjacent or surrounding tissues, or the latter alone.	194
183	FUSED. (process) Blended by melting with heat.	195
184	GELATINIZED. (process) Starch granules of a feed completely ruptured by a combination of moisture, heat and pressure.	197
185	GERM. (part) The embryo found in seeds. It is frequently separated from the bran and starch endosperm during the milling.	198
186	GERM OIL. (part) Oil extracted from the germ of cereal grains or other seeds.	003
187	GIN BY-PRODUCT. (part) The material remaining following the separation of fiber and seed by ginning cotton bolls.	408
188	GIZZARD. (part) The second stomach of a bird; it has thick muscular walls and a tough lining for grinding food that has been partially digested in the crop.	276
189	GLAND TISSUE. (part) An aggregate of cells with their intracellular and intercellular contents. The latter form the secreted substances of those cells.	428

English term No.		Spanish term No.
190	GLUE BY-PRODUCT. (part) A secondary product in the production of glue.	410
191	GLUTAMIC ACID. (part) An amino acid found in proteins.	006
192	GLUTEN. (part) The tough, viscid nitrogenous substance remaining when the flour of wheat or other grain is washed to remove the starch.	199
193	GLUTEN LOW GLUTAMIC ACID. (part) Gluten with part of the glutamic acid removed.	200
194	GOSSYPOL. (part) A phenolic pigment in cottonseed that is toxic to some animals.	201
195	GRAHAM FLOUR. (part) Whole wheat flour. (Often a mixture of flour and bran.)	202
196	GRAIN. (part) Seed from cereal plants.	203
197	GRAIN CLIPPINGS. (part) The hulls, fragments of groats, light immature grains and chaffy material resulting from the dehulling of cereal grains, principally oats.	065
198	GRAIN DISTILLERS SACCHAROMYCES. (part) A genus of unicellular yeasts distinguished by their sparse or absent mycelium and their facility in reproducing asexually by budding; and that typically produce alcoholic fermentations in carbohydrate substrates.	362
199	GRAIN FINES. (part) Small particles screened from cracked grain.	332
200	GRAIN SCREENINGS. (part) The small imperfect grains, weed seeds, and other foreign material having feeding value that is separated in cleaning grain by a screen.	360
201	GREASE. (part) Animal fats with a titer below 40° C. (see TITER)	210
202	GRITS. (part) Coarsely ground grain from which the bran and germ have been removed (usually screened to uniform particle size)	378
203	GROATS. (part) Grain from which the hulls have been removed	211
204	GROSS ENERGY (GE). (general term) The amount of heat, measured in calories, that is released when a substance is completely oxidized in a bomb calorimeter containing 25 to 30 atmospheres of oxygen. Similar term: heat of combustion.	142
205	GROUND. (process) Reduced in particle size by impact, shearing, or attrition.	272

English term No.		Spanish term No.
206	GROUNDS WITH CHICORY RESIDUE. (part) Sediment at the bottom of a liquor or liquid such as coffee.	212
207	GROWN IN LIGHT. (process) Developed in size and maturity in the presence of either natural or artificial light.	124
208	HATCHERY BY-PRODUCT. (part) A mixture of egg shells, infertile and unhatched eggs, and culled chicks, which has been cooked, dried and ground, with or without partial removal of fat.	412
209	HAY. (part) The aerial portion of grass or herbage cut and cured for animal feeding.	216
210	HEADS. (part) The seed or grain-containing portions of a plant (such as sorghum).	289
211	HEADS WITHOUT SEEDS. (part) Plant parts that support the seeds or fruits, with the latter having been removed.	290
212	HEART. (part) Hollow muscular organ of vertebrate animals that by its rhythmic contraction acts as a force pump maintaining the circulation of the blood.	107
213	HEAT HYDROLYZED. (process) Complex molecules split to simple units by chemical reaction with water, heat, and pressure.	219
214	HEAT- AND ACID-PRECIPITATED. (process) Separated from suspension or a solution as a result of heat and acid.	316
215	HEAT-PROCESSED. (process) Subjected to a method of preparation involving the use of elevated temperatures, with or without pressure.	439
216	HEAT-PROCESSED FLAKED. (process) Subjected to a method of preparation involving the use of high heat and rollers set closely together.	438
217	HEAT-RENDERED. (process) Melted, extracted, or clarified through use of heat. Usually, water and fat are removed.	123
218	HOMOGENIZED. (process) Particles broken down into evenly distributed globules small enough to remain emulsified for long periods of time.	227
219	HULLS. (part) Outer covering of grain or other seed.	082
220	HUSKS. (part) Leaves enveloping an ear of maize (corn); or the outer coverings of kernels or seeds, especially when dry and membranous.	444
221	HYDRAULIC EXTRACTED. (process) See MECHANICAL EXTRACTED.	167

English term No.		Spanish term No.
222	HYDROLYZED. (process) Complex molecules split to simpler units by chemical reaction with water, usually by catalysis or by heat and pressure.	217
223	INGREDIENT, FEED INGREDIENT. (general term) A component part or constituent of any combination or mixture making up a feed.	232
224	IODINATED. (process) Treated with iodine.	461
225	IRRADIATED. (process) Treated, prepared, or altered by exposure to a specific radiation.	234
226	IRRIGATED. (process) Watered by artificial ditches.	235
227	JOULE (J). (general term) The International System of Weights and Measures is referred to as the Mkgs system, derived from the first three entries of the fundamental units--the meter, the kilogram and the second. Of particular interest to the animal scientist is the derived unit for energy in terms of heat, the joule (J). One calorie is equal to 4.184 joules. At the present time, animal scientists are using the calorie as the unit of measure for heat energy; however, sometime in the future the joule may be used.	236
228	JUICE. (part) The aqueous substance obtainable from biological tissue by pressing or filtering (with or without addition of water).	237
229	KATABOLIZABLE ENERGY. (general term) See NITROGEN EQUILIBRIUM METABOLIZABLE ENERGY.	143
230	KERNEL. (part) A whole cereal seed, including the hull. For other species (i.e., peanuts), seeds without hulls.	238
231	KIBBLED. (process) Cracked or crushed baked dough, or extruded feed that has been cooked prior to or during the extrusion process.	239
232	KIDNEY. (part) Excretory organ of animals for the removal of urea, uric acid or other waste products of metabolism.	361
233	LACTASE-HYDROLYZED. (process) Material, the lactose of which has been hydrolyzed by the enzyme lactase.	220
234	LACTIC ACID BACTERIA. (part) Any of various bacteria, chiefly of the genera Lactobacillus and Streptococcus, that produce predominately lactic fermentation on suitable media.	051
235	LACTOSE. (part) A white crystalline disaccharide found in milk.	241
236	LARD. (part) Rendered fat of swine.	252

English term No.		Spanish term No.
237	LEACHED. (process) The condition of a product following subjection of the material to the action of percolating water or other liquid.	248
238	LEAVES. (part) Lateral outgrowths of stems that constitute part of the foliage of a plant; typically a flattened green blade that primarily functions in photosynthesis.	223
239	LECITHIN. (part) A specific phospholipid. The principal constituent of crude phosphatides derived from oil bearing seeds	245
240	LINT. (part) A fibrous coat of thickened convoluted hairs borne by the seeds of cotton plants.	301
241	LIPS. (part) The fleshy folds which surround the buccal cavity of mammals.	240
242	LITTER. (part) Fibrous materials used on the poultry house floor. It includes the poultry excreta.	071
243	LIVER. (part) The hepatic gland.	221
244	LIVER OIL. (part) Oil extracted from the liver, chiefly from fish.	004
245	LIVER WITH GLAND TISSUE. (part) A product consisting of liver and various proportions of other gland tissues.	222
246	LOW OIL. (part) Containing very little oil (usually 5 per cent or less).	054
247	LUNGS. (part) The two spongelike respiratory organs in the thorax of rtebrates that oxygenate and remove carbon dioxide from the circulating blood.	334
248	MALT. (part) Sprouted and steamed whole grain from which the radicle has been removed.	249
249	MALTED. (process) Converted into malt or treated with malt or malt extract.	250
250	MALT HULLS. (part) The product consisting almost entirely of hulls as obtained in the cleaning of malting barley.	066
251	MALTOSE PROCESSED. (process) Material treated with the enzyme maltase.	106
252	MALT SPROUT CLEANINGS WITH HULLS. (part) A product of lower quality than malt sprouts with hulls, consisting almost entirely of hulls as obtained in the cleaning of barley.	251

English term No.		Spanish term No.
253	MALT SPROUTS WITH HULLS. (part) The sprouts from malted barley with the hulls obtained in the cleaning of malted barley.	063
254	MANURE. (part) Refuse of stables and barnyards consisting of animal excreta with or without bedding materials.	06
255	MARC. (part) Pulp, seeds, and skins from grapes. (International term: PULP.)	254
256	MASH. (physical form) A mixture of ingredients in meal form. Similar term: Mash feed.	042
257	MEAL. (physical form) An ingredient which has been ground or otherwise reduced in particle size.	213
258	MEAT. (part) The clean wholesome flesh derived from slaughtered mammals and limited to skeletal muscle, including that which is found in the tongue, diaphragm, or esophagus, and to the cardiac muscle of the heart. It may be with or without the accompanying and overlying fat, skin, sinews, nerves, and blood vessels. It does not include tissues found in the lips, snout or ears.	078
259	MEATS. (part) The edible parts of some nuts, such as coconut. See NUT MEATS.	079
260	MEATS WITH HULLS. (part) The edible part of some nuts (such as peanuts) with its outer covering.	080
261	MECHANICAL EXTRACTED. (process) Fat or oil removed from materials by heat and mechanical pressure. Similar terms: EXPELLER EXTRACTED, HYDRAULIC EXTRACTED, "OLD PROCESS."	168
262	MECHANICAL EXTRACTED CAKED. (process) Fat or oil removed from materials by heat and mechanical pressure which results in the product being caked.	436
263	MECHANICAL EXTRACTED CHIPPED. (process) Fat or oil removed from materials by heat and mechanical pressure which results in the product being chipped.	191
264	MEDIA. (part) Nutrient system for the artificial cultivation of bacteria or other organisms or cells.	263
265	MEDICATED FEED. (part) Any feed which contains drug ingredients intended or represented for the cure, mitigation, treatment, or prevention of diseases of animals other than man or which contains drug ingredients intended to affect the structure or any function of the body of animals other than man. Antibiotics included in a feed at growth promotion and/or feed efficiency levels are drug additives and feeds containing such antibiotics are included in the foregoing definition of "MEDICATED FEED.	040

English term No.		Spanish term No.
266	MEDIUM WITH YEAST. (part) Cells of yeast with the liquor containing the materials in which the cells grow and the by-products of their metabolism.	264
267	METABOLIZABLE ENERGY (ME). (general term) The food intake gross energy minus fecal energy, minus energy in the gaseous products of digestion, minus urinary energy.	146
268	MICRO-INGREDIENTS. (general term) Vitamins, minerals, antibiotics, drugs, and other materials normally required in small amounts and measured in milligrams, micrograms or parts per million (ppm).	268
269	MIDDLINGS. (part) A by-product of flour milling comprising several grades of granular particles containing varying proportions of endosperm, bran, germ.	267
270	MILK. (part) Total lacteal secretion from the mammary gland.	244
271	MILK ALBUMIN. (part) The coagulated protein fraction from whey.	026
272	MILL BY-PRODUCT. (part) A product obtained in addition to the principal product in milling practice.	413
273	MILL DUST. (part) Fine feed particles of undetermined origin resulting from handling and processing feed and feed ingredients.	310
274	MILL RESIDUE. (part) Part remaining after a milling process.	358
275	MILL RUN. (part) The state in which a material comes from the mill, ungraded and usually uninspected.	328
276	MIXED. (process) Two or more materials combined by agitation to a specific degree of dispersion.	266
277	MOLASSES. (part) The thick, viscous by-product resulting from refined sugar production or the concentrated, partially dehydrated juices from fruits.	269
278	MOLASSES DISTILLERS SOLUBLES. (part) Liquid containing dissolved substances obtained from stillage made with molasses.	394
279	MOLASSES FERMENTATION SOLUBLES. (part) That portion of molasses stillage which passes through screens. It is composed mostly of water and water-soluble substances.	397
280	MOLDED. (process) Acted upon by fungus.	153
281	NEEDLES. (part) Slender, sharp pointed leaves as of pine, spruce, and larch.	024

English term No.		Spanish term No.
282	NET ENERGY (NE) (general term) is the difference between metabolizable energy and heat increment, and includes the amount of energy used either for maintenance only or for maintenance plus production. Net energy can also be expressed as the energy content of the gain in tissue or of the product synthesized plus the energy requirement for maintenance. Below the critical temperature the heat increment is also part of net energy. When reporting net energy, it should be clearly stated which functions are included. For example, there may be values for net energy for maintenance plus production (NE_{m+p}), net energy for maintenance only (NE_m), or net energy for production only (NE_p). The subscripts are suggested because there is often confusion in the literature concerning which energy fractions are contained in net energy.	148
283	NET ENERGY FOR MAINTENANCE (NE_m) (general term) is the fraction of net energy expended to keep the animal in energy equilibrium. In this state, there is no net gain or loss of energy in the body tissues. The net energy for maintenance for a producing animal may be different than for a nonproducing animal of the same weight. This is due to changes in amounts of hormones produced and to differences in voluntary activity. This difference may be charged to maintenance, but in practice it is usually charged to the production requirement.	149
284	NET ENERGY FOR PRODUCTION (NE_p) (general term) is the fraction of net energy required in addition to that needed for body maintenance that is used for work or for tissue gain (growth and/or fat production), or for the growth of, for example, a fetus, milk, eggs, or wool. It should always be clearly stated which production fractions are included. For example, there could be: NE_{egg}; NE_{gain}; NE_{milk}; NE_{preg}; NE_{wool}; or NE_{work}.	150
285	NEW PROCESS. (process) See SOLVENT EXTRACTED.	324
286	NITROGEN FERTILIZED. (process) Treated with a form of elemental nitrogen as a nutrient for growth of a plant crop.	180
287	NITROGEN EQUILIBRIUM METABOLIZABLE ENERGY (ME_n) (general term) is the food intake gross energy minus fecal energy, minus energy in the gaseous products of digestion, minus urinary energy; the total is then corrected for nitrogen retained or lost from the body. For birds and monogastric mammals, the gaseous products of digestion do not need to be considered. For mammals the correction is made as follows: for each gram of nitrogen lost from the body (equal to negative nitrogen balance) 7.45 kcal are added to the metabolizable energy and for each gram of nitrogen retained in the body (equal to positive nitrogen balance) 7.45 kcal are subtracted from the metabolizable energy. As this value was obtained with dogs, it may not be entirely correct for	147

(continued)

English term No.		Spanish term No.
	other animals. In the case of animals synthesizing products such as milk or eggs, no correction is made for the nitrogen in these products. Similar term: KATABOLIZABLE ENERGY. $ME_n = GE_i - FE - GPD - UE \pm (NB \times 7.45 \text{ kcal})$ Note: If the nitrogen balance (NB) is positive the value (NB x 7.45 kcal) is subtracted from the total to correct it to ME_n; if NB is negative the value is added. For birds, the preferable factor is 8.73 kcal because it represents the average gross energy of urine not contaminated with feces.	
288	NODE. (part) The joint of a stem; the point of insertion of a leaf or leaves.	279
289	NUTS WITH SHELLS. (part) Dry indehiscent fruit from either a simple or compound ovary, and characterized by a hard, bony ovary wall.	280
290	NUTS WITH SHELLS WITH HUSKS. (part) Dry indehiscent fruit from either a simple or compound ovary, and characterized by a hard, bony ovary wall with a dry outer covering such as the covering on an almond.	281+
291	NUT MEATS. (part) Dry indehiscent fruit from either a simple or compound ovary without a shell.	081
292	OFFAL. (part) Material left as low grade residue from the milling of some specific product and its by-products.	282
293	OIL. (part) A substance composed chiefly of triglycerides of fatty acids, and liquid at room temperature.	001
294	OIL REFINERY LIPID. (part) By-product produced from the refining of an edible oil.	359
295	OLD PROCESS. (process) See MECHANICAL PROCESS.	325
296	ORTS. (general term) The feed refused by an animal on a digestion or balance trial; on a trial to measure voluntary intake the amount of feed offered is usually 10 to 15 percent more than the animal will consume. This feed is referred to as weighback.	287
297	PARTIALLY DRY. (general term) See DRY MATTER CONTENT OF FEED SAMPLES.	277
298	PARTIALLY EXTRACTED. (process) Fat or oil partially removed or separated from a feed by some chemical or mechanical process.	291
299	PASTURE. (part) Grass or other plants grown for grazing animals; herbage. (International "kind" term: FRESH)	296

English term No.		Spanish term No.
300	PEARL BY-PRODUCT. (part) Secondary product obtained during the grinding of barley into small round pellets, known as pearl barley.	297+
301	PEARLED. (process) Dehulled grains reduced by machine brushing to smaller smooth particles.	304
302	PECTIN. (part) Any of the group of colorless amorphous methylated pectic substances occurring in plant tissues or obtained by restricted treatment of protopectin obtained from fruits or succulent vegetables, that yield viscous solutions with water, and which when combined with acid and sugar yield a gel.	298
303	PEEL. (part) See SKIN.	299
304	PEELINGS. (part) Outer layers or coverings of fruits or vegetables which have been removed by stripping or tearing.	300
305	PELLETS. (physical form) Agglomerated feed formed by compacting and forcing through die openings by a mechanical process. Similar terms: Pelleted Feed, Hard Pellet.	302
306	PELLETS, SOFT. (physical form) Pellets containing sufficient liquid to require immediate dusting and cooling. Similar term: High Molasses Pellets.	303
307	PELLETED. (process) Feed agglomerated by compacting and forced through die openings.	046
308	PITH. (part) Continuous central strand of parenchymatous tissue occurring in the stems of most vascular plants.	052
309	PITS. (part) Stones of drupaceous fruits.	377
310	PIT SILO. (general term) A below-ground bin, sealed when full to exclude air, and used for storing silage.	386
311	PODS. (part) A dehiscent seed vessel or fruit.	447
312	POLISHED. (process) Surface smoothed by a mechanical process, usually by friction.	330
313	POLISHED RICE BY-PRODUCT. (part) Secondary product produced during the preparation of polished rice.	415
314	POLISHINGS. (part) A by-product of rice consisting of the fine residue from the brush polishing of the kernel after the hulls and bran have been removed.	331
315	POLLEN. (part) A mass of microspores in a seed plant appearing usually as a fine crust.	308

English term No.		Spanish term No.
316	POMACE. (part) Pulp, seeds and stems from fruit. (International term: PULP)	312+
317	POTASSIUM SALTS. (part) A mineral compound containing potassium.	364
318	PRECIPITATED. (process) Separated from suspension or solution as a result of some chemical or physical change brought about by a chemical reagent, by cold or by any other means.	313
319	PRECIPITATED AT pH 4.5. (process) Separated from a solution in a concrete state as a result of a chemical change at which the hydrogen ion concentration was 4.5.	314
320	PREMIX. (general term) A uniform mixture of one or more micro-ingredients with a diluent and/or carrier. Premixes are used to facilitate uniform dispersion of micro-ingredients in a larger mix.	317
321	PREMIXED. (process) Feed ingredients mixed with diluents and/or carriers preliminary to final mixing of ration fed.	318
322	PRE-PRESSED SOLVENT EXTRACTED. (process) Fat or oil partially removed from materials by heat and mechanical pressure, and the balance of the fat or oil subsequently removed by organic solvents.	177
323	PRESSED. (process) Compacted or molded by pressure; also meaning fat, oil, or juices extracted under pressure.	320
324	PRESSWATER. (general term) The aqueous extraction of fish or meat free from the fats and/or oils. Presswater is the result of hydraulic pressing of the fish or meat followed by separation of the oil either by centrifuging or other means.	017
325	PROCESS BY-PRODUCT. (part) One or more by-products from food manufacture.	409
326	PROCESS RESIDUE. (part) Part remaining after the removal of a portion of the original constituents when subjected to a particular method of preparation.	355
327	PRODUCT. (part) A substance produced from one or more other substances as a result of chemical or physical change.	326
328	PROTEIN. (part) Any of a large class of naturally-occurring complex combinations of amino acids.	329
329	PULP. (part) The solid residue (including seeds and skins if present) remaining after extraction of juices from fruits, roots, or stems. Similar terms: BAGASSE, pulp from sugar cane; POMACE, pulp from fruits; MARC, pulp from grapes.	335

English term No.		Spanish term No.
330	PULP FINES. (part) Fine particles separated by screening from pulp, such as citrus pulp.	336
331	PULVERIZED. (process) See GROUND.	337
332	RAINED ON. (process) Subjected to rain drops.	229
333	RAISIN SYRUP BY-PRODUCT. (part) The residue from the manufacture of syrup from raisins.	390
334	RANGE CAKE. (physical form) Cake fed on the range, usually on the ground. See CAKE.	434
335	RANGE CUBES. (physical form) Large pellets designed to be fed on the ground. Similar term: RANGE WAFER.	112
336	RANGE WAFER. (physical form) See RANGE CUBES.	343
337	RATION. (general term) The total amount of feed provided to one animal over a 24 hour period.	340
338	RAW. (general term) Food in its natural or crude state and without having been subjected to heat in the course of preparation as food.	110
339	REFUSE. (part) Damaged, defective or superfluous edible material produced during or left over from a manufacturing or industrial process.	345
340	REINFORCED. (process) Increased in concentration or strengthened by additions of some other substance.	350
341	RESIDUE. (part) Part remaining after the removal of a portion of its original constituents.	352
342	RETORT-CHARRED. (process) Partially burned in a closed retort as is done in the manufacture of bone black.	077
343	ROASTED. (process) Cooked in an oven by dry heat.	047
344	ROLLED. (process) The shape and/or size of particles changed by compressing between rollers. It may entail tempering or conditioning.	295
345	ROOTS. (part) Subterranean parts of plants.	341
346	ROUGHAGE. (general term) Plant material, primarily by-products of crop production, high in crude fiber, low in digestibility and low in protein. The term usually refers to such plant materials as straw, stover, bagasse, peanut and oat hulls, and corn cobs.	035

English term No.		Spanish term No.
347	RUMEN CONTENTS. (general term) Contents of the first two compartments of the stomach of a ruminant.	105
348	SCALPED. (process) Larger particles removed by screening.	365+
349	SCOURED. (process) Cleansed of attached impurities by impact or friction. Used especially in wheat milling to remove the beard and to buff the kernel.	366+
350	SCRATCH. (physical form) Whole, cracked, or coarsely cut grain. Similar terms: Scratch grain, Scratch feed.	367+
351	SCREENED. (process) Different sized particles separated by passing over and/or through screens.	089
352	SCREENINGS. (part) By-product obtained from screening grains and other seeds.	092
353	SEED. (part) The fertilized and ripened ovule of a plant.	376
354	SEEDBALLS. (part) Rounded and usually dry or capsular fruits.	374
355	SEED SKINS. (part) Outer layers of seed such as beans or peas.	226
356	SELF FED. (general term) A feeding system in which animals have continuous free access to individual or to the mixed component(s) of a diet.	029
357	SEPARATING. (process) Classification of particle by size, shape, and/or density.	379
358	SEPARATING, MAGNETIC. (process) Removing ferrous material by magnetic attraction.	380
359	SHELLS. (part) The hard, fibrous, or calcareous covering of a plant or animal product, i.e., nut, egg, oyster.	102
360	SHOOTS. (part) The immature aerial parts of plants; stems with leaves and other appendages in contrast to the roots.	094
361	SHORTS. (part) Fine particles of bran, germ, flour, and offal from the tail of the mill from commercial flour milling.	383
362	SHREDDED. (process) Cut into long narrow pieces.	321
363	SHRUNKEN. (process) Compacted as by partial loss of water; or having become smaller in size.	140
364	SIFTED. (process) Passed through wire or nylon sieves to separate particles in different sizes. Used in the separation of finer materials than could be done by screening.	384

English term No.		Spanish term No.
365	SILK. (part) A fine filament; style and stigma of corn.	068
366	SIZING. (process) See SCREENING.	391
367	SKIMMED, (process) Separation of a lighter phase from a more dense phase by settling, flotation, or centrifuging.	130
368	SKIN. (part) Outer coverings of fruits or seeds, as the rinds, husks, or peels. May also apply to dermal tissue of animals.	305
369	SKIN SCRAPINGS. (part) The scrapings from hides of slaughtered animals.	349
370	SOLUBLES. (part) A liquid containing dissolved substances obtained from processing animal or plant materials. It may contain fine suspended solids.	392
371	SOLUBLES WITH LOW POTASSIUM SALTS AND GLUTAMIC ACID. (part) The residue from the manufacture of monosodium glutamate from Steffens filtrate.	393
372	SOLVENT EXTRACTED. (process) Fat or oil removed from materials by organic solvents. Similar term: "NEW PROCESS"	176
373	SOLVENT EXTRACTED CAKED. (process) Fat or oil removed from materials by organic solvents and pressed to make a cake.	435
374	SOLVENT EXTRACTED FLAKES WITH REDUCED PROTEIN AND CARBOHYDRATE. (part) The product remaining after partial removal of protein and nitrogen free extract from dehulled, solvent extracted, soybean flakes.	225
375	SPENT. (process) Exhausted of active or effective properties, i.e., of absorbing activity.	399
376	SPENT RESIDUE LIQUID. (part) The liquid residue from the extraction of starch from potatoes.	400
377	SPICE. (part) Any of various aromatic vegetable products used to season foods.	159
378	SPINES. (part) Stiff, sharp-pointed processes; a specialized, stiff, sharp-pointed leaf form.	160
379	SPLEEN. (part) A large, vascular, ductless organ in the upper left part of the abdominal cavity near the stomach.	057
380	SPLIT PEA BY-PRODUCT. (part) The residue from the manufacture of split peas, consisting primarily of hulls, broken and reject seeds.	401

English term No.		Spanish term No.
381	STABILIZED. (process) Constituents made more resistant to chemical change by an added substance.	161
382	STACK ENSILED. (process) Subjected to the ensiling process while in a pile above ground.	156
383	STALKS. (part) The main stem of an herbaceous plant.	073
384	STARCH. (part) A white, granular polymer of plant origin. The principal part of seed endosperm.	043
385	STARCH BY-PRODUCT. (part) The residue from the manufacture of starch, usually from potatoes.	414
386	STEAMED. (process) Treated with steam to alter physical and/or chemical properties. Similar terms: Steam cooked, steam rendered, tanked.	440
387	STEEP-EXTRACTED. (process) Soaked in water or other liquid (as in the wet milling of corn) to remove soluble materials.	169
388	STEEPWATER. (part) Water-containing soluble materials extracted by steep-extraction, i.e., by soaking in water or other liquid (as in the wet milling of corn).	022
389	STEFFEN'S FILTRATE. (part) The filtrate obtained from the precipitation of calcium sucrate in the Steffen process and used chiefly as a source of amino acids.	182
390	STEFFENS. (process) A process for treating beet molasses to recover more sugar through precipitation of calcium sucrate.	402
391	STEMS. (part) The coarse, aerial parts of plants which serve as supporting structures for leaves, buds, and fruit.	425
392	STEM BUTTS. (part) Ends of stems opposite from the flowering ends.	403+
393	STEROLS. (part) Solid cyclic alcohols which are the major constituents of the unsaponifiable portion of animal and vegetable fats and oils.	162
394	STICK. (general term) See STICKWATER; see PRESSWATER.	404
395	STICKWATER, FISH. (part) The aqueous extract of cooked fish free from the oil. Stickwater contains the aqueous cell solutions of the fish and any water used in processing.	019

English term No.		Spanish term No.
396	STICKWATER, MEAT. (part) The aqueous extract of meat free from the fat. Meat stickwater is the result of the wet rendering of meat products and contains the aqueous cell solution, the soluble glue proteins, and the water condensed from steam used in wet rendering.	018
397	STICKWATER SOLUBLES. (part) Water-soluble fraction from fish from which most of the liquid, originally obtained by steam-cooking and pressing the fish, has been removed.	020
398	STICKWATER SOLUBLES PRECIPITATED. (part) Water-soluble fraction from fish precipitated previous to removal of most of the water originally obtained by steam-cooking and pressing the fish.	021
399	STILLAGE. (part) The mash from fermentation of grains (or other fermentable materials such as molasses) after removal of alcohol by distillation.	258
400	STOVER. (part) The stalks and leaves of corn after the ears, or sorghum after the heads have been harvested. (International terms: AERIAL PART WITHOUT EARS WITHOUT HUSKS; AERIAL PART WITHOUT HEADS.)	344
401	STRAW. (part) The plant residue remaining after separation of the seeds by threshing. It includes chaff.	288
402	STRAW PULP. (part) A moist, slightly cohering mass consisting of ground straw.	405
403	STUBBLE. (part) The lower part of the plant stem remaining standing in the field after crop harvest.	431
404	SUGAR. (part) A sweet crystallizable substance that consists essentially of sucrose (as used in describing feeds) that occurs naturally in the most readily available amounts in sugarcane, sugar beet, sugar maple, sorghum and sugar palm.	050
405	SULFITE WASTE LIQUORS. (part) Residues from products treated with sulfite.	023
406	SULFUR FERTILIZED. (process) Supplied with a form of elemental sulfur as a nutrient for plant growth.	179
407	SUN-CURED. (process) Material dried by exposure in open air to the direct rays of the sun.	116
408	SUN-CURED BROWN. (process) Plant material dried by exposure in open air to direct rays of the sun, then put in a stack or bale where some heating occurs to make the plant material brown.	117
409	SUN-CURED ON RIDERS. (process) The cut forage is stacked on	421

English term No.		Spanish term No.
	a tripod built of poles, and dried by exposure in open air to the direct rays of the sun.	
410	SUPPLEMENT. (general term) A feed used with another to improve the nutritive balance or performance of the total and intended to be: (1) Fed undiluted as a supplement to other feeds; or, (2) Offered free choice with other parts of the ration separately available; or, (3) Further diluted and mixed to produce a complete feed.	422
411	SYRUP. (part) Concentrated juice of a fruit or plant.	389
412	SYRUP BY-PRODUCT. (part) Secondary product produced during the process of extracting and concentrating the juice of a fruit or plant.	416
413	TALLOW. (part) Animal fats with titer above 40 degrees centigrade.	368
414	TANKED. (process) See STEAMED.	427
415	TANKAGE. (part) See CARCASS RESIDUE WITH BLOOD. (International term: CARCASS RESIDUE WITH BLOOD).	426
416	TASSELS. (part) Male inflorescences of some plants as those at the top of a stalk of corn (maize).	231
417	TEMPERED. (process) Brought to pre-determined moisture characteristics and/or temperature prior to further processing. Similar term: CONDITIONED.	429
418	THRESHED. (process) Grain separated from straw by impaction and subsequent screening.	441
419	TITER. (general term) A property of fat determined by the solidification point of the fatty acids liberated by hydrolysis.	430
420	TOASTED. (process) Browned, dried, or parched by exposure to a fire, or to gas or electric heat.	437
421	TONGUE. (part) The movable muscular structure attached to the floor of the mouth.	246
422	TOP OF AERIAL PART. (part) The portion of the plant near its top, such as in sugar cane.	099
423	TOPS. (part) See AERIAL PARTS or TOP OF AERIAL PART.	432+
424	TOXICITY EXTRACTED. (process) Poisonous substance removed.	129

English term No.		Spanish term No.
425	TRACE MINERALS. (general term) Mineral nutrients required by animals in micro amounts only (measured in milligrams per kilogram or milligrams per pound or smaller units).	270
426	TRENCH SILO. (general term) A trench which, after filling with fresh forage, is sealed to exclude air and permit the formation of silage.	385
427	TUBERS. (part) Short, thickened fleshy stems or terminal portions of stems or rhyzomes that are usually formed underground, bear minute scaled leaves, each with a bud capable under suitable conditions of developing into a new plant. They constitute the resting stage of various plants.	443
428	TWIGS. (part) Small shoots or branches (usually without leaves), portions of stems of variable length or size.	342
429	UDDER. (part) The mammary gland including the outer integuments of mammals.	445
430	UNCLEANED. (physical form) Not having been subjected to a cleaning process.	388
431	UNSAPONIFIABLE MATTER. (part) Ether soluble material extractable after complete reaction with strong alkali.	261
432	UREA. (part) A very soluble, crystalline white compound found in the urine of mammals. It is also produced synthetically; used as a source of nonprotein nitrogen for ruminants.	446
433	VACUUM-DEHYDRATED. (process) Removal of moisture under vacuum.	128
434	VINEGAR FERMENTATION GRAINS. (part) Grains used as the substrate, providing a source of carbohydrate which is transformed by some specific process into vinegar.	206
435	VINE HAY. (part) Cut and sun-cured herbage from vines. (International term: HAY.)	448+
436	VINES. (part) Any plant whose stems require support, or lie on the ground. (International term: AERIAL PARTS.)	154
437	VISCERA. (part) All the organs in the great cavity of the body; it may or may not include contents of the intestinal tract.	451
438	VISCERA, FISH. (part) All organs in the great cavity of the body: it includes the gills, heart, liver, spleen, stomach, and	452

439 VISCERA, MAMMALS. (part) All organs in the great cavity of the body; it includes the esophagus, heart, lungs, liver, spleen, stomach and intestines, but excludes the contents of the intestinal tract. 449+

440 VISCERA, POULTRY. (part) All organs in the great cavity of the body; it includes the esophagus, heart, liver, spleen, stomach, crop, gizzard, undeveloped eggs, and intestines with their contents. 450+

441 VITAMINS. (general term) Organic compounds that function as parts of enzyme systems essential for the transmission of energy and the regulation of metabolisms of the body. 453

442 WAFERED. (process) Feed of a fibrous nature agglomerated by compressing into a form usually having a diameter or cross section measurement greater than its length. 454

443 WASHED. (process) Cleaned by the action of water. 243

444 WASTE. (part) See REFUSE. (International term: REFUSE.) 131

445 WATER-EXTRACTED. (process) A product from which substances have been extracted by water. 171

446 WEATHERED. (process) A material which has been subjected to the action of the elements. 014

447 WEIGHBACK. (general term) See ORTS. 455+

448 WET. (physical form) Material containing liquid, or which has been soaked or moistened with water or other liquid. 271

449 WET-MILLED. (process) Steeped in water with or without sulfur dioxide to soften the kernel in order to facilitate the separation of the various component parts. 275

450 WET-RENDERED. (process) Cooked with steam under pressure in closed tanks. 382

451 WHEY. (part) The watery part of milk separated from the coagulated curd. 419

452 WHEY ALBUMIN. (part) One of the whey proteins. 028

453 WHEY FERMENTATION SOLUBLES. (part) The water fraction of milk together with the water-soluble substances produced during the fermentation of whey. 398

454 WHEY LOW LACTOSE. (part) The product resulting from partial removal of milk sugar from whey. 420

455 WHOLE. (physical form) Complete, entire. 157

456 WHOLE PLANT. (part) The whole or complete plant including aerial parts and roots. (International term: ENTIRE PLANT.) 456+

English term No.		Spanish term No.
457	WHOLE PRESSED. (process) The entire seed pressed to remove oil.	319
458	WIDE-PLANTED. (process) Planted with more than normal distance between the rows.	457
459	WILTED. (physical form) A product without turgor as a result of water loss.	256
460	WORT. (part) The liquid portion of malted grain. It is a solution of malt sugar and other water soluble extracts from malted mash.	458
461	YEAST FERMENTATION GRAINS. (part) Grains used as the substrate by yeast providing a source of carbohydrate which is transformed by them into some other product.	205
462	YEAST WITH MEDIUM. (part) See MEDIUM WITH YEAST.	247

Reference

Harris, Lorin E., J. Malcolm Asplund and Earle W. Crampton. 1968. An International feed nomenclature and methods for summarizing and using feed data to calculate diets. Utah Agr. Expt. Sta. Logan, Utah, USA. Bull. 479.

LISTA DE TERMINOS EQUIVALENTES
ESPAÑOL-INGLES

ESPAÑOL	INGLES
ACEITE	OIL
ACEITE DEL ENDOSPERMA	ENDOSPERM OIL
ACEITE DE GERMEN	GERM OIL
ACEITE DE HIGADO	LIVER OIL
ACIDIFICADO	ACIDIFIED
ACIDO GLUTAMICO	GLUTAMIC ACID
ACIDOS GRASOS	FATTY ACIDS
ACIDOS GRASOS CON ESTER NO-GLICERIDO	FATTY ACIDS NON-GLYCERIDE ESTER
ACIDOS GRASOS, ESTER METILICO	FATTY ACIDS, METHYL ESTER
ACIDOS GRASOS ETILICOS	FATTY ACIDS ETHYL
ACONDICIONADO	CONDITIONED
ACORNS	ACORNS
ADITICIO	ADDITIVE
AFECTADO POR LA INTEMPERIE	WEATHERED
AFRECHO	BRAN
AFRECHO DE CERVEZA	BREWERS GRAINS
AGUA RESIDUAL DE PRENSADO	PRESSWATER
AGUA RESIDUAL DE PRENSADO, CARNE	STICKWATER, MEAT
AGUA RESIDUAL DE PRENSADO, PESCADO	STICKWATER, FISH
AGUA RESIDUAL DE PRENSADO, SOLUBLES	STICKWATER SOLUBLES
AGUA RESIDUAL DE PRENSADO, SOLUBLES PRECIPITADOS	STICKWATER, SOLUBLES PRECIPITATED

ESPAÑOL	INGLES
AGUA RESIDUAL DEL REMOJO	STEEPWATER
AGUA SULFATADA DE DESECHO	SULFITE WASTE LIQUORS
AGUJAS	NEEDLES
ALBUMINA DE HUEVO	EGG ALBUMEN
ALBUMINA DE LA LECHE	MILK ALBUMIN
ALBUMINA DE LA SANGRE	BLOOD ALBUMIN
ALBUMINA DEL SUERO DE QUESO	WHEY ALBUMIN
ALIMENTACION A VOLUNTAD	SELF FED
ALIMENTACION LIBRE	FREE CHOICE
ALIMENTO(S)	FEED(S)
ALIMENTO ADITICIO CONCENTRADO	FEED ADDITIVE CONCENTRATE
ALIMENTO ADITICIO, PREMEZCLA	FEED ADDITIVE PREMIX
ALIMENTO ADITICIO SUPLEMENTARIO	FEED ADDITIVE SUPPLEMENT
ALIMENTO BASTO	ROUGHAGE
ALIMENTO COMERCIAL	COMMERCIAL FEED
ALIMENTO COMPLETO	COMPLETE FEED
ALIMENTO FORMULADO	FORMULA FEED
ALIMENTO FORMULADO PARA EL CLIENTE	CUSTOMER-FORMULA FEED
ALIMENTO MEDICADO	MEDICATED FEED
ALIMENTO PARA ANIMALES	FEED GRADE
ALIMENTO PULVERIZADO	MASH
ALMIDON	STARCH
AMONIADO	AMMONIATED
ANTIBIOTICOS	ANTIBIOTICS
APERDIGONADO	PELLETED

ESPAÑOL	INGLES
ASADO	ROASTED
ASPIRADO	ASPIRATED
ASTILLADO	CHIPPED
AZUCAR	SUGAR
BACTERIAS LACTICAS	LACTIC ACID BACTERIA
BAGACILLO	PITH
BAGAZO	BAGASSE
BAJO EN ACEITE	LOW OIL
BALANCEADO	BALANCED
BARREDURAS	CLEANINGS
BAZO	SPLEEN
BELLOTA	BOLLS
BLOQUE	BLOCK
BOLTED	BOLTED
BOÑIGA	MANURE
BRIX	BRIX
BROTES DE MALTA CON CASCARA	MALT SPROUTS WITH HULLS
BROZA	BROWSE
BROZA DE GRANO	GRAIN CLIPPINGS
BROZA DE MALTA	MALT HULLS
BULBO	BULB
CABELLO DE MAIZ	SILK
CALCINADO	CALCINED
CALORIA	CALORIE
CAMA	LITTER
CANAL	CARCASS

ESPAÑOL	INGLES
CAÑA	STALKS
CAPSULE CHAFF	CAPSULE CHAFF
CARBON	CHARCOAL
CARBON DE HUESO	BONE CHARCOAL
CARBONIZADO EN CAMARA	RETORT CHARRED
CARNE	MEAT
CARNOSIDAD	MEATS
CARNOSIDAD CON CASCARA	MEATS WITH HULLS
CARNOSIDAD DE LAS NUECES	NUT MEATS
CASCARA	HULLS
CASCARA DE HUEVO	EGG SHELLS
CASEINA	CASEIN
CATADURAS	CHAFF
CENIZA	ASH
CENIZA DE HUESO	BONE ASH
CENTRIFUGADO	CENTRIFUGED
CERNIDO	SCREENED
CERNIDO FINO	FINE SCREENED
CERNIDO ORDINARIO	COARSE SIFTED
CERNIDURAS	SCREENINGS
CHICHARRON	CRACKLINGS
CHUPONES	SHOOTS
CLARA DEL HUEVO	EGG WHITE
CLARIFICADO	CLEANED
COAGULADO	COAGULATED

ESPAÑOL	INGLES
COCIDO	COOKED
COGOLLO	TOP OF AERIAL PART
COLADO ORDINARIO	COARSE BOLTED
CONCENTRADO	CONCENTRATE
CONCHA	SHELLS
CONDENSADO	CONDENSED
CONOS	CONES
CONTENIDO DEL RUMEN	RUMEN CONTENTS
CONVERTIDO A MALTOSA	MALTOSE PROCESSED
CORAZON	HEART
CORONA	CROWN
CORTEZA DE QUESO	CHEESE RIND
CRUDO	RAW
CUBOS	CUBES
CUBOS PARA DISTIBUIR EN PRADERAS	CUBES, RANGE
CULTIVADO	CULTURED
CULTIVO	CULTURE
CURADO	CURED
CURADO AL SOL	SUN-CURED
CURADO AL SOL Y OSCURECIDO	SUN-CURED BROWN
CURADO EN GALPON	BARN CURED
D-ACTIVADO	D-ACTIVATED
DEBITTERED	DEBITTERED
DECOLORADO	BLEACHED
DEFLUORINADO	DEFLUORINATED
DERRETIDO POR CALOR	HEAT-RENDERED

ESPAÑOL	INGLES
DESARROLLO EN PRESENCIA DE LUZ	GROWN IN LIGHT
DESCASCARADO	DEHULLED
DESECHO	CULL
DESHIDRATADO	DEHYDRATED
DESHIDRATADO AL VACIO	VACUUM-DEHYDRATED
DESINTOXICADO	TOXICITY EXTRACTED
DESNATADO	SKIMMED
DESPERDICIO	WASTE
DESPUES DE GERMINAR	AFTER SPROUTING
DESVENADO	DERIBBED
DIETA	DIET
DIGERIDO	DIGESTED
DILUYENTE	DILUENT
DRESSED	DRESSED
DROGA	DRUG
EMULSIVO	EMULSIFIER
ENCOJIDO	SHRUNKEN
ENDOSPERMA	ENDOSPERM
ENERGIA BRUTA (EB)	GROSS ENERGY (GE)
ENERGIA CATABOLIZABLE	KATABOLIZABLE ENERGY
ENERGIA DIGESTIBLE	DIBESTIBLE ENERGY
ENERGIA DIGESTIBLE APARENTE	APPARENT DIGESTIBLE ENERGY
ENERGIA METABOLIZABLE	METABOLIZABLE ENERGY
ENERGIA METABOLIZABLE EN EQUILIBRIO DE NITROGENO (EM_n)	NITROGEN EQUILIBRIUM METABOLIZABLE ENERGY (ME_n)

ESPAÑOL	INGLES
ENERGIA NETA (EN)	NET ENERGY (NE)
ENERGIA NETA PARA EL MANTENIMIENTO (EN_m)	NET ENERGY FOR MAINTENANCE (NE_m)
ENERGIA NETA PARA PRODUCCION	NET ENERGY FOR PRODUCTION
ENFRIADO	COOLED
ENLATADO	CANNED
ENMOHECIDO	MOLDED
ENREDADERA	VINES
ENSILADO	ENSILED
ENSILAJE APILADO	STACK ENSILED
ENTERO	WHOLE
EQUIVALENTE A DEXTROSA	DEXTROSE EQUIVALENT
ESPECIE	SPICE
ESPINA	SPINES
ESTABILIZADO	STABILIZED
ESTEROLES	STEROLS
ETIOLADO	ETIOLATED
EVAPORADO	EVAPORATED
EVISCERADO	EVISCERATED
EXPANDIDO	EXPANDED
EXTRACCION HIDRAULICA	HYDRAULIC EXTRACTED
EXTRACCION MECANICA	MECHANICAL EXTRACTED
EXTRACCION POR REMOJO	STEEP-EXTRACTED
EXTRACTO FLORAL	FLOWER EXTRACT
EXTRAIDO CON AGUA	WATER-EXTRACTED
EXTRAIDO EL AMARGO	BITTERNESS EXTRACTED

ESPAÑOL	INGLES
EXTRAIDO EN ALCOHOL	ALCOHOL EXTRACTED
EXTRAIDO MECANICAMENTE	EXTRACTED, MECHANICAL
EXTRAIDO POR PRESION	EXPELLER EXTRACTED
EXTRAIDO POR SOLVENTE	SOLVENT EXTRACTED
EXTRAIDO POR SOLVENTE PRE-PRENSADO	PRE-PRESSED SOLVENT EXTRACTED
FERMENTADO	FERMENTED
FERTILIZADO CON AZUFRE	SULFUR FERTILIZED
FERTILIZADO CON NITROGENO	NITROGEN FERTILIZED
FIBRA	FIBER
FILTRADO DE STEFFENS	STEFFEN'S FILTRATE
FINE SIFTED	FINE SIFTED
FLORES	FLOWERS
FLOUR	FLOUR
FODDER	FODDER
FOOD(S)	FOOD(S)
FORRAJE	FORAGE
FORZADO	EXTRUDED
FOSFATO DE HUESO	BONE PHOSPHATE
FRAGMENTADO POR EXTRACCION MECANICA	MECHANICAL EXTRACTED CHIPPED
FRESCO	FRESH
FRIJOLES	BEANS
FRUTA	FRUIT
FUSIONADO	FUSED
GALLETAS	BISCUITS
GELATINIZADO	GELATINIZED
GERMEN	GERM

ESPAÑOL	INGLES
GLUTEN	GLUTEN
GLUTEN CON BAJO CONTENIDO DE ACIDO GLUTAMICO	GLUTEN LOW GLUTAMIC ACID
GOSIPOL	GOSSYPOL
GRAHAM FLOUR	GRAHAM FLOUR
GRANO	GRAIN
GRANOS DE DESTILERIA	DISTILLERS GRAINS
GRANOS DE FERMENTACION DE LEVADURA	YEAST FERMENTATION GRAINS
GRANOS DE LA FERMENTACION DEL VINAGRE	VINEGAR FERMENTATION GRAINS
GRANULADO	CRUMBLED
GRANULOS	CRUMBLES
GRASA	FAT
GREASE	GREASE
GROATS	GROATS
GROUNDS WITH CHICORY RESIDUE	GROUNDS WITH CHICORY RESIDUE
HARINA	MEAL
HECHO EN BLOQUES	BLOCKED
HECHO EN HOJUELAS	FLAKED
HENO	HAY
HIDROLIZADO	HYDROLYZED
HIDROLIZADO CON ACIDO	ACID HYDROLYZED
HIDROLIZADO POR CALOR	HEAT HYDROLYZED
HIDROLIZADO POR LACTASA	LACTASE-HYDROLYZED
HIGADO	LIVER
HIGADO Y TEJIDO GLANDULAR	LIVER AND GLAND TISSUE
HOJAS	LEAVES

ESPAÑOL	INGLES
HOJUELAS	FLAKES
HOJUELAS, EXTRAIDO POR SOLVENTE CON REDUCCION DEL CONTENIDO DE PROTEINA Y CARBOHIDRATOS	SOLVENT EXTRACTED FLAKES WITH REDUCED PROTEIN AND CARBOHYDRATES
HOLLEJO	SEED SKINS
HOMOGENIZADO	HOMOGENIZED
HUESO	BONE
HUMEDECIDO POR LLUVIA	RAINED ON
INCINERADO POR AIRE	AIR ASHED
INFLORESCENCIA	TASSELS
INGREDIENTE	INGREDIENT
INTEGRADO	BLENDED
IRRADIADO	IRRADIATED
IRRIGADO	IRRIGATED
JOULE	JOULE
JUGO	JUICE
KERNEL	KERNEL
KIBBLED	KIBBLED
LABIOS	LIPS
LACTOSA	LACTOSE
LADRILLO	BRICK
LAVADO	WASHED
LECHE	MILK
LECITINA	LECITHIN
LENGUA	TONGUE
LEVADURA EN MEDIO DE CULTIVO	YEAST WITH MEDIUM

ESPAÑOL	INGLES
LIXIVIADO	LEACHED
MALTA	MALT
MALTEADO	MALTED
MALT SPROUTS CLEANINGS WITH HULLS	MALT SPROUTS CLEANINS WITH HULLS
MANTECA	LARD
MANTEQUILLA	BUTTER
MARC	MARC
MARCA	BRAND NAME
MARCHITO	WILTED
MASA DE DESTILERIA	DISTILLERS STILLAGE
MASA RESIDUAL DE LA DESTILACION ALCOHOLICA DE LOS GRANOS	STILLAGE
MATERIA SECA, CONTENIDO EN LOS ALIMENTOS	DRY MATTER CONTENT OF FEED SAMPLES
MATERIAL ALIMENTICIO	FEEDSTUFF
MATERIAL NO SAPONIFICABLE	UNSAPONIFIABLE MATTER
MAZORCA	EARS
MEDIO DE CULTIVO	MEDIA
MEDIO DE CULTIVO CON LEVADURA	YEAST WITH MEDIUM
MEZCLA DE ALIMENTOS	FEED MIXTURE
MEZCLADO	MIXED
MIDDLINGS	MIDDLINGS
MICRO-INGREDIENTES	MICRO-INGREDIENTS
MIEL DE INGENIO	MOLASSES
MINERALES TRAZAS	TRACE MINERALS
MOJADO	WET

ESPAÑOL	INGLES
MOLIDO	GROUND
MOLINERIA EN SECO	DRY-MILLED
MOLIDO FINO	FINE GROUND
MOLINERIA HUMEDA	WET MILLED
MOLLEJAS	GIZZARD
MUESTRA PARCIALMENTE SECA	PARTIALLY DRY
MUESTRA SECA	DRY
NUDO	NODE
NUECES CON CASCARA	NUTS WITH SHELLS
NUTS WITH SHELLS WITH HUSKS	NUTS WITH SHELLS WITH HUSKS
OFFAL	OFFAL
OLOTES	COBS
OLOTE Y GRANO	COBS WITH GRAIN
OLOTE Y TUZA	COBS WITH HUSKS
ONDULADO	CRIMPED
ORTS	ORTS
PAJA	STRAW
PARCIALMENTE EXTRAIDO	PARTIALLY EXTRACTED
PANOJAS	HEADS
PANOJAS SIN SEMILLA	HEADS WITHOUT SEEDS
PARTE AEREA	AERIAL PART
PARTES DEL OLOTE	COB FRACTIONS
PARTICULAS DE ALIMENTOS	BLOWINGS
PASADO POR RODILLOS	ROLLED
PASTADERO	PASTURE

ESPAÑOL	INGLES
PEARL BY-PRODUCT	PEARL BY-PRODUCT
PECTINA	PECTIN
PEEL	PEEL
PEELINGS	PEELINGS
PELUSA	LINT
PERDIGONES	PELLETS
PERDIGONES, SUAVES	PELLETS, SOFT
PERLADO	PEARLED
PIEL	SKIN
PLANTA ENTERA	ENTIRE PLANT
PLUMAS	FEATHERS
POLEN	POLLEN
POLVO	DUST
POLVO DE MOLINOS	MILL DUST
POLVO Y CATADURAS DE TRANSPORTADORES	ELEVATOR CHAFF AND DUST
POMACE	POMACE
PRECIPITADO	PRECIPITATED
PRECIPITADO A pH 4.5	PRECIPITATED AT pH 4.5
PRECIPITADO CON ACIDO	ACID PRECIPITATED
PRECIPITADO CON CALOR Y ACIDO	HEAT AND ACID PRECIPITATED
PREMEZCLA	PREMIX
PREMEZCLADO	PREMIXED
PRENSADA ENTERA	WHOLE PRESSED
PRENSADO	PRESSED
PREPARADO EN TRIZAS	SHREDDED
PRESERVATIVO DE AIV	AIV PRESERVATIVE

ESPAÑOL	INGLES
PRESERVATIVO DE BISULFITO	BISULFITE PRESERVATIVE
PROCEDIMIENTO NUEVO	NEW PROCESS
PROCEDIMIENTO VIEJO	OLD PROCESS
PRODUCTO	PRODUCT
PRODUCTO DE FERMENTACION	FERMENTATION PRODUCT
PRODUCTO DE MOLINO SIN CLASI. CAR	MILL RUN
PROTEINA	PROTEIN
ULIDO	POLISHED
PULIDOS DE ARROZ	POLISHINGS
PULIDOS FINOS DE GRANOS	GRAIN FINES
PULIDURAS	FINES
PULMONES	LUNGS
PULPA	PULP
PULPA FINA	PULP FINES
PULVERIZADO	PULVERIZED
QUEBRADO	CRACKED
QUESO	CHEESE
RACION	RATION
R S	ROOTS
RAMILLAS	TWIGS
RANGE WAFER	RANGE WAFER
RASTROJO DE MAIZ O SORGO	STOVER
RECHAZO	REFUSE
RECORTADO	CLIPPED
RECORTES	CUTTINGS

ESPAÑOL	INGLES
RECORTES DE CANAL	CARCASS MEAT TRIMMINGS
RECORTES DE PIEL	SKIN SCRAPINGS
REFORZADO	REINFORCED
RELLENO	CARRIER
RESIUO	RESIDUE
RESIDUO DE CANAL, MAMIFEROS	CARCASS RESIDUE, MAMMALS
RESIDUOS DE DESTILERIA	DISTILLERS RESIDUE
RESIDUO DE ELABORACION	PROCESS RESIDUE
RESIDUO DE ENLATADO	CANNERY RESIDUE
RESIDUO DE LAS DESMOTADORAS	BOLLS PROCESS RESIDUE
RESIDUO DE LOS MOLINOS	MILL RESIDUE
RESIDUO DE REFINERIA	OIL REFINERY LIPID
RESIDUOS DE ZARANDAS	GRAIN SCREENINGS
RIÑON	KIDNEY
SACAROMICES DE LA DESTILACION DE LOS GRANOS	GRAIN DISTILLERS SACCHAROMYCES
SANGRE	BLOOD
SALES DE POTASIO	POTASSIUM SALTS
SCALPED	SCALPED
SCOURED	SCOURED
SCRATCH	SCRATCH
SEBO	TALLO
SECADO AL AIRE	AIR DRIED
SECADO ARTIFICIALMENTE	ARTIFICIALLY DRIED
SECADO CON AIRE FORZADO	FAN AIR DRIED
SECADO CON AIRE FORZADO CALIENTE	FAN AIR DRIED WITH HEAT

ESPAÑOL	INGLES
SECO	DRIED
SEEDBALLS	SEEDBALLS
SEMBRADO CORTO	CLOSE-PLANTED
SEMILLA	SEED
SEMILLA LEÑOSA	PITS
SEMOLA	GRITS
SEPARACION	SEPARATING
SEPARACION MAGNETICA	SEPARATING, MAGNETIC
SEPARADO EN SECO	DRY-RENDERED
SEPARADO POR VAPOR	WET-RENDERED
SHORTS	SHORTS
SIFTED	SIFTED
SILO DE TRINCHERA	TRENCH SILO
SILO SUBTERRANEO	PIT SILO
SIN GERMEN	DEGERMED
SIN LIMPIAR	UNCLEANED
SIROPE	SYRUP
SIROPE SUBPRODUCTO DE LA INDUSTRIA DE LAS PASAS	RAISIN SYRUP BY-PRODUCT
SIZING	SIZING
SOLUBLES	SOLUBLES
SOLUBLES CON SALES DE POTASIO EN BAJA CONCENTRACION Y ACIDO GLUTAMICO	SOLUBLES WITH LOW POTASSIUM SALTS AND GLUTAMIC ACID
SOLUBLES DE DESTILACION DE MIEL DE INGENIO	MOLASSES DISTILLERS SOLUBLES
SOLUBLES DE DESTILERIA	DISTILLERS SOLUBLES
SOLUBLES DE FERMENTACION	FERMENTATION SOLUBLES

ESPAÑOL	INGLES
SOLUBLES DE LA FERMENTACION DE MELAZAS	MOLASSES FERMENTATION SOLUBLES
SOLUBLES DE FERMENTACION DEL SUERO DE QUESO	WHEY FERMENTATION SOLUBLES
SPENT	SPENT
SPENT RESIDUE LIQUID	SPENT RESIDUE LIQUID
SPLIT-PEA BY_-PRODUCT	SPLIT PEA BY-PRODUCT
STEFFENS	STEFFENS
STEM BUTTS	STEM BUTTS
STICK	STICK
STRAW PULP	STRAW PULP
SUB-PRODUCTO	BY-PRODUCT
SUB-PRODUCTO DE CEREAL	CEREAL BY-PRODUCT
SUB-PRODUCTO DE DESMOTADORAS	GIN BY-PRODUCT
SUB-PRODUCTO DE ELABORACION	PROCESS BY-PRODUCT
SUB-PRODUCTO DE GOMA	GLUE BY-PRODUCT
SUB-PRODUCTO DE HARINA	FLOUR BY-PRODUCT
SUB-PRODUCTO DE INCUBACION	HATCHERY BY-PRODUCT
SUB-PRODUCTOS DE MOLIENDA	MILL BY-PRODUCT
SUB-PRODUCTO DE ALMIDON	STARCH BY-PRODUCT
SUB-PRODUCTO DEL PULIDO DEL ARROZ	POLISHED RICE BY PRODUCT
SUB-PRODUCTO DEL SIROPE	SYRUP BY-PRODUCT
SUB-PRODUCTO TEXTIL	FIBER BY-PRODUCT
SUERO DE MANTEQUILLA	BUTTERMILK
SUERO DE QUESO	WHEY
SUERO DE QUESO CON BAJO CONTENIDO DE LACTOSA	WHEY LOW LACTOSE
SUC-CURED ON RIDERS	SUN-CURED ON RIDERS

ESPAÑOL	INGLES
SUPLEMENTO	SUPPLEMENT
TAJADO	CHOPPED
TAL COMO OFRECIDO	AS FED
TALLOS	STEMS
TANKAGE	TANKAGE
TANKED	TANKED
TEJIDO GLANDULAR	GLAND TISSUE
TEMPERED	TEMPERED
TITULADO	TITER
TOCONES	STUBBLE
TOPS	TOPS
TORTA	CAKE
TORTA DE PRADERA	RANGE CAKE
TORTA, EXTRAIDO POR SOLVENTE	SOLVENT EXTRACTED CAKED
TORTA POR EXTRACCION MECANICA	MECHANICAL EXTRACTED CAKED
TOSTADO	TOASTED
TRANSFORMADO EN HOJUELAS POR TRATAMIENTO CON CALOR	HEAT PROCESSED FLAKED
TRATADO CON CALOR	HEAT PROCESSED
TRATADO CON VAPOR	STEAMED
TRILLADO	THRESHED
TRITURADO	CRUSHED
TUBERCULOS	TUBERS
TUZA	HUSKS
UBRE	UDDER
UREA	UREA
VAINA	PODS

ESPAÑOL	INGLES
VINE HAY	VINE HAY
VISCERA, MAMMALS	VISCERA, MAMMALS
VISCERA, POULTRY	VISCERA, POULTRY
VISCERAS	VISCERA
VISCERAS, FISH	VISCERAS, I
VITAMINAS	VITAMINS
WAFERED	WAFERED
WEIGHBACK	WEIGHBACK
WHOLE PLANT	WHOLE PLANT
WIDE PLANTED	WIDE PLANTED
WORT	WORT
YEMA	BUD
YEMA DEL HUEVO	EGG YOLK
YODADO	IODINATED

REFERENCIAS CITADAS

Association of American Feed Control Officials. 1968. Official publication. George H. Laramie, Div. Markets and Standards, State House Annex, Room 106, Concord, New Hampshire. USA.

Blaxter, Kenneth Lyon. 1962. The Energy Metabolism of Ruminants. Hutchinson Scientific and Technical, London.

Canada Feeds Act. 1967. Feeding stuffs regulations. The Canada Gazette, Part II 96:995-1014.

Handbook of Official Hay and Straw Standards. 1949. Superintendent of Documents, Washington, D.C. USA.

Harris, Lorin E. 1966. Biological energy interrelationships and glossary of energy terms. Natl. Acad. Sci., Natl. Res. Council, Pub. 1411 (Printing and Publishing Office, National Academy of Sciences, 2101 Constitution Avenue, Washington, D.C. USA.)

Harris, Lorin E., J. Malcolm Asplund and Earle W. Crampton. 1968. An International feed nomenclature and methods for summarizing and using feed data to calculate diets. Utah Agr. Expt. Sta. Bul. 479.

Official Grain Standards of the United States. 1964. Superintendent of Documents, Washington, D.C. USA.

Lesperance, A. L. and V. R. Bohman. 1963. Use of fistulated and intact cattle for predicting digestibility. Proc. Western Sec., Am. Soc. Animal Sci. 14:XXXIV.

Lofgreen, G. P. and W. N. Garrett. 1968. A system for expressing net energy requirements and feed values for growing and finishing beef cattle. J. Animal Sci. 27:793-806.

Moe, P. W. and W. P. Flatt. 1969. Net energy value of feedstuffs for lactation. J. Dairy Sci. 52:92. (Abstr.)

Rubner, M. 1901. Der Energiewert de Koct des Menschen. Z. Biol. 42:261.

Tilley, J. M. A. and Terry, R. A. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. British Grassl. Soc. 18: 104-111.

Titus, Harry W. 1956. Energy values of feedstuffs for poultry. Proc. Nutrition Council, American Feed Manufacturers Assoc.

LECTURA SUGERIDA

American Society of Animal Science. 1969. Techniques and Procedures in Animal Science Research. American Society of Animal Science c/o Q Corporation, Albany, New York.

Blaxter, K. L. 1962. The Energy Metabolism of Ruminants. Hutchinson and Co. Ltd., London, New York, Johannesburg, Sydney.

Crampton, E. W. and L. E. Harris. 1969. Applied Animal Nutrition, The Use of Feedstuffs in the Formulation of Livestock Rations. Second Edition. W. H. Freeman and Co., San Francisco.

Harris, Lorin. E., J. Malcolm Asplund and Earl W. Crampton. 1968. An International feed nomenclature and methods for summarizing and using feed data. Utah Agr. Expt. Sta. Bul. 479.

Maynard, Leonard A., John K. Loosli. 1969. Animal Nutrition. Sixth Edition. McGraw-Hill Book Company, New York, Mexico, Panama.

National Academy of Science, National Research Publications.

Number 1 - Nutrient Requirements of Poultry, 1966, pub. 1345.
Number 2 - Nutrient Requirements of Swine, 1968, pub. 1599.
Number 3 - Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 1966, pub. 1349.
Number 4 - Nutrient Requirements of Beef Cattle, 1970.
Number 5 - Nutrient Requirements of Sheep, 1968, pub. 1693.
Number 6 - Nutrient Requirements of Horses, 1966, pub. 1401.
Number 7 - Nutrient Requirements of Foxes and Mink, 1968, pub. 1676.
Number 8 - Nutrient Requirements of Dogs, 1962, pub. 989.
Number 9 - Nutrient Requirements of Rabbits, 1966, pub. 1194.
Number 10- Nutrient Requirements of Laboratory Animals, 1962, pub. 990.

United States-Canadian Tables of Feed Composition, 1969, pub. 1684.

Biological Energy Interrelationships and Glossary of Energy Terms, 1966, pub. 1411.

Basic Problems and Techniques in Range Research, 1962, pub. 890.

Las publicaciones anteriores se pueden obtener de la siguiente dirección: Printing and Publishing Office National Academy of Sciences, 2101 Constitution Avenue, Washington, D. C. 20418.

Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 1960. 9th Edition. Published by the Association of Official Agricultural Chemists, P. O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington, D. C. (Esta publicación se revisa aproximadamente cada 5 años y pronto deberá aparecer una nueva edición).

Pasture and Range Research Techniques, 1962. Prepared by a Joint Committe of the American Society of Agronomy, American Dairy Science Associatio American Society of Animal Production, and American Society of Range Management. Comstock Publishing Associates, Ithaca, New York.

SECCION II

METODOS QUIMICOS Y BIOLOGICOS

Los métodos químicos y biológicos empleados en el análisis de los alimentos y en los tejidos de animales y plantas que se describen en esta sección, han sido preparados para uso de los Laboratorios de Nutrición Animal. Son métodos probados y se consideran satisfactorios, tanto en lo que respecta al tiempo que se toma en desarrollar cada uno, como en su exactitud.

Existen diferentes maneras de conducir los análisis. Los métodos sirven únicamente como guías y en algunos casos se hace necesario modificarlos para adaptarlos a las condiciones propias de cada laboratorio y de los experimentos específicos.

El análisis proximal por el método Weende para alimentos humanos y para animales, comprende la determinación de la humedad (materia seca), extracto etéreo, proteína cruda, ceniza, fibra cruda y extracto libre de nitrógeno (ELN).

En el pasado, estos análisis han proporcionado el punto de partida para efectuar otros que involucran la determinación de nutrientes más específicos, sirviendo también como base para calcular el valor de los nutrientes digestibles totales (NDT) de los alimentos, cuando también se

analizan las heces y la orina.

El avance logrado en el conocimiento de las necesidades nutricionales de los animales y en la utilización de los nutrientes contenidos en los alimentos, ha aflorado errores serios tanto en los métodos usados como en la interpretación que se le da a los valores de fracciones tales como la fibra cruda, el extracto libre de nitrógeno y el extracto etéreo.

Se recomienda por lo tanto que el sistema tradicional de valoración de los alimentos de nutrientes digestibles totales (NDT), sea sustituido por los métodos modernos de fraccionamiento de nutrientes contenidos en los alimentos.

En las normas modernas que señalan las necesidades nutricionales de los animales domésticos se está usando el sistema de las calorías (véase la página 701).

Para la evaluación de forrajes, los procedimientos de Van Soest se están usando preferentemente al método de Weende. Otros análisis de importancia actual son los relacionados a la determinación del consumo voluntario de alimentos y el que establece el coeficiente de digestibilidad de la materia seca *in vitro*.

Para la preparación de los cuadros de composición química de los alimentos, los valores de mayor importancia los constituyen el contenido de materia seca, proteína, amino ácidos, minerales, vitaminas y los valores de energía; estos últimos de acuerdo al sistema de las calorías.

PESADO DE LAS MUESTRAS POR DIFERENCIA PARA EL ANALISIS QUIMICO

Principio

La muestra se debe mantener tapada para que no pierda humedad mientras se pesa.

Equipo

(a) Balanza analítica que lea hasta el cuarto decimal. (x.xxxx).

(b) Botellas para pesar, de 50 ml. de capacidad.

(c) Cuchara pequeña de aluminio o plástico.

(d) Botellas para pesar, de 10 a 25 ml. de capacidad.

(e) Pipetas.

Procedimiento

Muestras sólidas

Llene una botella de pesar de 50 ml. hasta la mitad con la muestra; coloque una cuchara pequeña de aluminio o plástico dentro de la misma y tápela. Obtenga el peso exacto de la muestra por diferencia.

Para mayor celeridad, disponga la pesada de las muestras para los diferentes análisis de la siguiente manera: las muestras para determinar materia seca, nitrógeno, cenizas, paredes celulares, etc., pueden pesarse en una sóla botella para pesar. Ello significa que se necesitará pesar sólamente una vez para cada muestra sencilla y dos veces por mues-

tra duplicada.

Después de que las muestras han sido pesadas para los diferentes análisis, proceda a vaciar completamente la botella de pesar, límpiela bien junto con la cuchara, con un trapo limpio y quedará lista para la próxima muestra. Si la contaminación de las muestras representa un problema entre pesadas, tal el caso en la determinación de elementos trazas o insecticidas, use una botella de pesar y cuchara individual para cada muestra.

No pese cantidades exactas de la muestra ya que ello toma más tiempo y se puede incurrir en errores de muestreo.

Muestras líquidas

Si existe sedimento mezcle bien la muestra y mientras se va mezclando, tome la muestra con una pipeta y colóquela en una botella de pesar tarada. La diferencia en peso equivale al peso de la muestra tomada con la pipeta. Se puede usar la misma pipeta para tomar de una vez otra muestra para análisis químico.

Este procedimiento es muy útil si se desea muestrear y pesar una cantidad grande de material tal como orina. Si se emplea el procedimiento anterior, los resultados se registran en porciento y no por volumen.

Bibliografía

Harris, Lorin E. 1970. Nutrition research techniques for domestic and wild animals. Published by L. E. Harris (in press).

DETERMINACION DE MATERIA SECA
Y MATERIA SECA PARCIAL

Principio

La humedad (agua) de la muestra se elimina por medio de la evaporación inducida por calor o el secamiento por congelación. La cantidad de muestra residual, convertida a porcentaje después del secado, se considera como el contenido (%) de materia seca total o materia seca parcial, según el procedimiento.

El objetivo es el de obtener información necesaria para lo siguiente:

- Determinar la materia seca de la muestra en base "tal como ofrecido" o "tal como recolectado".
- Preparar las muestras para el análisis químico.
- Reportar el resultado del análisis químico en base seca.

Las siguientes definiciones se encuentran en el glosario, pero para efectos de discusión se incluyen aquí nuevamente:

"Tal como ofrecido" se refiere al estado en que se encuentra el alimento cuando lo consume el animal. El término "tal como recolectado" se emplea para materiales que generalmente no se utilizan para la alimentación animal, i.e. orina, heces, etc. Si una muestra se encuentra parcialmente deshidratada, el análisis se reporta en esta misma base (en la que se le ofrece al animal) o sea en el estado en que fué recogida la muestra. Sinónimo: secada al aire i.e. heno: tal como recibida; fresca; verde; húmeda.

Muestra "parcialmente seco" se refiere a una muestra recibida en el laboratorio del material original en estado "tal como ofrecido" o "como recolectado" y luego que haya sido sometida al secamiento en estufa (generalmente con aire forzado) a una temperatura generalmente bajo 60º C o bajo secado por congelación y luego equilibrada con la humedad ambiente. Después de este tratamiento, la muestra por lo general va a contener más de 88% de materia seca (12% de humedad). Esto se hace con el objeto de analizarla y conservarla adecuadamente. El análisis que se le corre a esta muestra, entonces se reporta como muestra "parcialmente seco". A su vez, a esta muestra se le debe determinar la materia seca total, sometiéndola a una temperatura de 105º C, con el objeto de transformar los análisis químicos subsecuentes de la misma, a "base seca" o "libre de humedad". Este análisis corresponde al porcentaje de materia seca contenida en la muestra "parcialmente seca". Sinónimo: Secado al aire.

"Muestra seca" se refiere a una muestra del material original, secada a 105º C hasta que toda la humedad haya sido eliminada. Sinónimos: 100% de materia seca; libre de humedad. Si la materia seca se determina (a 105º C) en una muestra que se designa "tal como ofrecido", ésta se debe reportar como materia seca de la muestra "tal como ofrecido". Si por otra parte, se le determina la materia seca a una muestra "parcialmente seco", se debe reportar como materia seca de la muestra "parcialmente seco". Se recomienda que la materia seca y otros nutrientes se reporten simultáneamente en "base seca" (100% de materia seca ó sea libre de humedad) y en base "tal como ofrecido".

Como se explica en las definiciones, existe básicamente dos clases de muestras: (1) Aquellas suficientemente secas que permiten la molienda y análisis inmediato (contienen más del 88% de materia seca) y (2) aquellas que necesitan secarse parcialmente o darles un tratamiento espe-

cial (contienen menos de 88% de materia seca).

El esquema que aparece en la página 1601-4 muestra la forma de manipular estas dos clases de muestras. En este esquema, se asume que todas las muestras con un contenido menor a 88% de materia seca, se deben secar parcialmente antes de analizarlas. Sinembargo, el químico debe usar su propio criterio y decidir si el secamiento parcial de la muestra puede afectar los resultados finales del análisis. Si en efecto fuera así, entonces se deben tomar las medidas necesarias para analizar la muestra en base "tal como ofrecido" o "tal como recolectado".

Recientemente se ha demostrado que la fibra cruda de muestras tomadas por medio de fístulas del esófago, sufren alteraciones cuando se secan a temperaturas elevadas (Lesperance y Bohman, 1963). Por consiguiente, se debe proceder con cautela al analizar estas muestras.

Dado que el equipo para secado por congelación existe, si se dispone de él, este método debe sustituir al del secado parcial en estufa con aire forzado a 60º C.

MUESTRA
"tal como ofrecido" o "tal como recolectado"

SI LA MUESTRA CONTIENE MAS DE 88% DE MATERIA SECA

Moler la muestra en tamiz de 1 mm. (para el análisis de elementos menores vea pág. 4101).

Analice la muestra para los componentes deseados.

Determine la materia seca total de la muestra a 105º C.

El resultado dará el contenido de materia seca en la muestra "tal como ofrecido" o "tal como recolectado".+

SI LA MUESTRA CONTIENE MENOS DE 88% DE MATERIA SECA

Determine % de materia seca parcial en la muestra "tal como ofrecido":

(a) Séquela en estufa con aire caliente forzado a 60º C o por congelación.

(b) Deje la muestra equilibrarse con la humedad del aire.

(c) Pese la muestra.

Este análisis se reporta como % de materia seca parcial de la muestra "tal como ofrecido" o "tal como recolectado".

Muela la muestra inmediatamente, usando un tamiz de 1 mm. (para el análisis de elementos menores véa página 4101).

Determine el % de materia seca a temperatura de 105º C. El resultado que se obtiene se reporta como contenido de M.S. en la muestra "parcialmente seco".

Para calcular el contenido de materia seca en la muestra "tal como ofrecido" o "tal como recolectado" = % de M.S. parcial en muestra "tal como ofrecido" x % M.S. de muestra "parcialmente seco" x 100.

Analice la muestra para los componentes que no se afectan con el secado.

+Este valor puede emplearse para calcular el rendimiento de materia seca por Ha.

Nota: Vea la siguiente página para ejemplos del cálculo.

Lámina 1601-1. Esquema para la preparación de muestras para el análisis químico.

Todos los análisis en el formato de composición de alimentos se deben reportar en base seca (100% de materia seca). Sinembargo, para algunas muestras puede ser ventajoso reportar los datos en base "tal como ofrecido" ó "tal como recolectado" (sangre u orina). En el formato aparece un espacio especial para ello.

Para reportar los datos en base seca, es necesario hacer las correcciones tal y como se describen en la siguiente fórmula:

(a) Conversión de la muestra "tal como ofrecido" a:

$$\text{Base seca} = \frac{\text{valor de la muestra en \%, mg./kg.; etc. x 100}}{\text{\% de materia seca en muestra "tal como ofrecido"}}$$

(b) Conversión de la muestra "parcialmente seco" a:

$$\text{Base seca} = \frac{\text{valor de la muestra en \%, mg./kg.; etc. x 100}}{\text{\% de materia seca en muestra "parcialmente seco".}}$$

Ejemplos de cálculos para obtener valores de materia seca total y parcial y de otros componentes en base "tal como ofrecido" y "parcialmente seco".

(a) Para obtener porcentaje de materia seca total en base "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{(peso de la muestra seca (105º C) + recipiente - peso del recipiente)}}{\text{peso de la muestra en g. en base "tal como ofrecido"}} \times 100$$

Si la muestra "tal como ofrecido" pesa 1.9444 g.; el recipiente, 12.3278 g. y la muestra seca con el recipiente, 14.1011 g. (después de secada a 105º C), entonces:

$$\frac{(14.1011 - 12.3278)}{1.9444} \times 100 = 91.2 \text{ \% M.S. total en base "tal como ofrecido".}$$

(b) Para obtener porcentaje de materia seca parcial en base "tal como ofrecido" o "tal como recolectado":

$$\frac{\text{peso de la muestra seca (60º C)}}{\text{peso de la muestra "tal como ofrecido" o tal como recolectado", g.}} \times 100$$

Si la muestra "tal como ofrecido" o "tal como recolectado" pesa 468.2 g. y después de secada a 60º C en estufa con aire forzado y equilibrándola con la humedad del aire, pesa 155.4 g., entonces:

$$\frac{155.4}{468.2} \times 100 = 33.2\%$$ M.S. parcial en base "tal como ofrecido" o "tal como recolectado".

Nota: Esta determinación se corre cuando las muestras "tal como ofrecido" contienen menos de 88% de materia seca, como en el caso de los ensilajes y forrajes verdes y se debe tomar una muestra más grande para secarla y correrle los demás análisis.

(c) Para obtener porcentaje de materia seca total en muestra "parcialmente seco":

$$\frac{\text{(peso de la muestra seca (105º C) + recipiente - peso del recipiente)}}{\text{peso de la muestra en base "parcialmente seco"}} \times 100$$

Si la muestra "parcialmente seco" pesa 2.3146 g. y después de secada en estufa a 105º C pesa 14.3957 g. con todo y recipiente y éste pesa 12.2140 g.; entonces:

$$\frac{(14.3957 - 12.2140)}{2.3146} \times 100 = 94.3\%$$ M.S. total en muestra "parcialmente seco"

Nota: Cuando la muestra "parcialmente seco" se equilibra con la humedad del aire, se hace necesario conducir otra determinación de materia seca

para convertirla a base de materia seca total.

(d) Para obtener la materia seca total en muestras "tal como ofrecido" o "tal como recolectado" cuando:

(a) se conoce el contenido de materia seca parcial en una muestra como la de ensilajes o forrajes frescos.

(b) se conoce el contenido de materia seca total en la muestra "parcialmente seco":

$$\frac{\text{\% de materia seca parcial de la muestra "tal como ofrecido" o "tal como recolectado" (a)}}{100} \times \frac{\text{\% de materia seca total en muestra "parcialmente seco" (b)}}{100} \times 100$$

Si el contenido de materia seca parcial de una muestra "tal como ofrecido" o "tal como recolectado" es de 33.2% y el contenido de materia seca total en la muestra "parcialmente seco" es de 94.3%, entonces:

33.2 x 94.3 x 100 = 31.3% M.S. total en muestra "tal como ofrecido" o "tal como recolectado"

Los resultados de todos los análisis químicos también se deben convertir a base seca o sea libre de humedad. Seguidamente se da un ejemplo de la manera de hacerlo, utilizando un valor hipotético obtenido del análisis de una muestra de celulosa realizado primeramente en base "tal como ofrecido" y luego haciendo las conversiones necesarias hasta llegar a base seca.

(e) Para obtener el porcentaje de celulosa en base "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{(peso del crisol con la celulosa - peso del crisol incinerado)}}{\text{peso de la muestra en base "tal como ofrecido", g.}} \times 100$$

Si el peso del crisol con la celulosa, después de secado, es de 35.4375 g. y el peso del crisol con la muestra incinerada es de 35.1131 g. y el peso de la muestra en base "tal como ofrecido" es de 1.0341 g; entonces:

$$\frac{(35.4375 - 35.1131)}{1.0341} \times 100 = 31.4\%$$ de celulosa en base "tal como ofrecido".

(f) Para convertir la celulosa de base "tal como ofrecido" a base seca:

$$\frac{\text{\% de celulosa en base "tal como ofrecido"}}{\text{\% de materia seca total muestra "tal como ofrecido"}} \times 100$$

Si el porcentaje de celulosa en base "tal como ofrecido" es de 31.4% y la materia seca total tiene un valor de 91.8% en la muestra "tal como ofrecido", entonces:

$$\frac{31.4}{91.8} \times 100 = 34.4\%$$ de celulosa en base seca.

(g) Para obtener el porcentaje de celulosa en base "parcialmente seco":

$$\frac{\text{(peso del crisol con la celulosa + peso del crisol incinerado)}}{\text{peso de la muestra en base "parcialmente seco", g.}} \times 100$$

Si al peso del crisol con la celulosa, después de secado, es de 34.8393 g. y el peso del crisol con la muestra incinerada es de 34.5114 g. y el peso de la muestra en base "parcialmente seco" es de 1.0114 g.; entonces:

$$\frac{(34.8393 - 34.5114)}{1.0114} \times 100 = 32.4\%$$ de celulosa en base "parcialmente seco".

(h) Para convertir la celulosa de base "parcialmente seco" a base seca:

$$\frac{\text{\% de celulosa en base "parcialmente seco"}}{\text{\% de materia seca total en muestra "parcialmente seco"}} \times 100$$

Si el porcentaje de celulosa en base "parcialmente seco" es de 32.4% y la materia seca total tiene un valor de 94.3% en la muestra "parcialmente seco", entonces:

$$\frac{32.4}{94.3} \times 100 = 34.4\% \text{ de celulosa en base seca.}$$

Bibliografía

Harris, Lorin E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals. Published by L. E. Harris, 1408 Highland Drive, Logan, Utah, USA. 84321.

Ejemplo de un formato de registro para anotar los resultados de análisis químicos en el laboratorio

CELULOSA

Fecha _____

Laboratorista _____

No. de la muestra	No. del beaker y crisol	Pesos para obtener peso de la muestra	Crisol con celulosa	Crisol con ceniza	Celulosa	Celulosa en la determinación	Celulosa % en muestra	Materia seca en muestra[a]	Celulosa en base seca
		g.	g.	g.	g.	%	%	%	%
70	3	34.3223	34.8393			30.15	[illegible]	[illegible]	[illegible]
380	27	35.3028		34.5744					
260A		1.0195			.3259				
70	4		36.2591			30.68			
380	28	34.2923		35.9995					
260B		1.0105			.3202				

[a] En este ejemplo, se anota la materia seca total de la muestra parcialmente seca.

DETERMINACION DE LA MATERIA SECA

Principio

La humedad de la muestra se pierde por volatilización a causa del calor. La cantidad de material residual después de eliminar la humedad, constituye la materia seca.

Equipo

(a) Estufa a 105° C.

(b) Recipientes de aluminio con tapadera, de 50 mm. de diámetro.

Procedimiento

(a) Límpie bien con un pincel suave los recipientes de aluminio cada vez que se va a poner una muestra. Si la muestra se va a usar posteriormente para la determinación del extracto etéreo, enjuague los recipientes con alcohol etílico de 95% y luego con éter etílico antes de ponerla. Permita que se evapore el éter en una capilla y luego ponga los recipientes a secar en estufa a 105° C por una hora mínimo. Sáquelos de la estufa, se trasladan a un desecador, se enfrían y pesan. Maneje los recipientes con pinzas de metal.

(b) Pese por diferencia entre 1.5 y 2 g. de muestra en el recipiente de metal. Coloque la tapadera en la parte inferior del recipiente y póngalo en un horno a 105° C durante la noche. A la mañana siguiente

se sacan los recipientes con la muestra, se les coloca la tapadera y se ponen en un desecador hasta enfriarlos. Luego se saca el recipiente del desecador y se pesa rápidamente.

(c) Las muestras se deben almacenar en un desecador mientras se les determina el extracto etéreo, si éste fuera el caso.

Cálculo

Porcentaje de materia seca:

$$\frac{(\text{peso del recipiente} + \text{peso de muestra seca}) - \text{peso del recipiente} \times 100}{\text{Peso de la muestra antes del secado.}}$$

o

$$\frac{\text{peso de la muestra seca} \times 100}{\text{peso de la muestra antes del secado.}}$$

Nota: si la muestra fué analizada en base "tal como ofrecido", la materia seca se reporta como "materia seca de la muestra tal como ofrecido".

Si la muestra fué analizada en base "parcialmente seco", la materia seca se reporta como "materia seca de la muestra parcialmente seco".

Véase la página 1601 y 1601-2 para la definición de los términos "tal como ofrecido", "muestra parcialmente seco" y "muestra seca".

Bibliografía

Official Methods of Analyses of the Association of Official Agricultural Chemists. 1960. 9th Edition. Published by the Association of Official Agricultural Chemists, P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D.C.

DETERMINACION DE MATERIA SECA PARCIAL

Principio

La muestra se seca a menos de 65º C de temperatura hasta que se haya eliminado aproximadamente un 95% del agua. También se puede secar por congelación. La muestra luego se lleva a equilibrio con la humedad ambiente.

Equipo

(a) Recipientes. Use un recipiente que no absorba humedad y sea suficientemente grande que permita colocar la muestra bien extendida en una capa delgada. Se pueden usar bandejas de hojalata o de vidrio pyrex de 30 cm. de largo por 14 cm. de ancho y 4 cm. de alto.

(b) Secadora por calor o congelación. Secadora por calor que tenga un extractor de aire o un congelador para secado.

(c) Balanza. Que tenga una aproximación a 0.5 g.

Procedimiento

(a) Preparación de las bandejas. Lave las bandejas y colóquelas en una secadora por cinco horas y luego póngalas a enfriar en un estante o mesa limpios, y péselas.

(b) Pesada de las muestras. Si la muestra ha sido congelada, déjela reposar fuera del congelador para que se equilibre con la tempera-

tura ambiente. Sáquela del recipiente en que ha estado guardada y mézclela hasta homogenizarla y luego se pesan de 200 a 500 g. en una de las bandejas taradas. La cantidad de muestra que se tome depende del contenido de humedad. Extienda la muestra sobre la superficie de la bandeja en una capa delgada.

(c) Secado. Ponga la bandeja con la muestra en la secadora a temperatura de 60º C y déjese por un mínimo de 48 horas o hasta que el 95% del agua aproximadamente se haya eliminado. La temperatura no debe estar más alta de lo indicado debido a que afecta algunos valores tal como la lignina. Se puede secar la muestra también por congelación.

(d) Coloque la bandeja en un cuarto o armario libre de insectos por 72 horas en donde las condiciones de humedad sean iguales a las que prevalezcan al momento de moler la muestra.

(e) Pese la muestra e inmediatamente se debe moler a través de un tamiz de un milímetro. (Véase la página 4101 para las instrucciones de como preparar las muestras para la determinación de elementos menores).

(f) Deposite la muestra molida en un recipiente que no permita la entrada del aire, tal como una botella plástica o de vidrio de 250 ml. de capacidad.

(g) Indentifique la muestra con una etiqueta similar a la siguiente:

No. de la muestra _____
No. o nombre del proyecto _____
No. o nombre del experimento _____
Fecha de recolección _____
Clase de muestra _____
Responsable del proyecto _____
Iniciales del laboratorista _____

Cálculo

Porcentaje de materia seca:

(a) $$\frac{(\text{Peso muestra parcialmente seca} + \text{bandeja}) - (\text{peso de bandeja}) \times 100}{(\text{Peso muestra "tal como ofrecido" o "como recolectado"} + \text{bandeja}) - \text{peso bandeja}}$$

o

(b) $$\frac{\text{Peso muestra parcialmente seca} \times 100}{\text{Peso "tal como ofrecido" o "como recolectado"}}$$

Bibliografía

Harris, Lorin E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals. Published by L. E. Harris (in press).

DETERMINACION DE ENERGIA BRUTA

Principio

La cantidad de calor, medido en términos de calorías, que se produce cuando se oxida una substancia totalmente en un calorímetro de bomba, se denomina la energía bruta (EB) del material.

Una muestra del material cuyo contenido energético se va a medir, se coloca en una cápsula de combustión y a la vez se deposita en una bomba de oxígeno con un contenido de 25 a 30 atmósferas de oxígeno. La bomba se cubre con 2000 g. de agua en un calorímetro adiabático. Luego de haber ajustado la bomba y el calorímetro a la misma temperatura, la muestra se incinera con un alambre fusible. El aumento de temperatura se mide bajo condiciones adiabáticas.

El contenido calórico de la muestra se calcula multiplicando el equivalente hidrotérmico del calorímetro por el aumento en temperatura y restándole al producto algunas correcciones menores que hay que hacerle a la oxidación del alambre fusible y a la producción de ácido. Véase la página 701 para las definiciones.

Equipo

(a) Calorímetro Parr de bomba y accesorios o su equivalente. El calorímetro puede estar equipado con un control automático de temperatura que hace menos laborioso el análisis, pero este control no es indispensable

para obtener resultados precisos+;

(b) Balanza para pesar soluciones con capacidad para 3000 g. y con precisión hasta 0.1 de g.

(c) Para una mejor ilustración de la nomenclatura del calorímetro de bomba de Parr, diríjase a la lámina en la página 1901-10.

Reactivos

(a) Solución estandarizada de carbonato de sodio, equivalente a 1 cal./ml. (3.658 g. de Na_2CO_3 por litro).

(b) Indicador de metilo anaranjado.

(c) Tabletas de combustión o cristales de grado estandard primario de ácido benzóico.

Procedimiento

(a) Pese por diferencia aproximadamente 1.0 g. de muestra y colóquela en una cápsula limpia de combustión. Las muestras pueden comprimirse pero ello no es necesario.

(b) Ponga un trozo de 10 cm. de longitud de alambre fusible entre los electrodos del calorímetro y coloque la cápsula de combustión conteniendo la muestra, en el electrodo de lazo. Ajuste el alambre fusible de manera que entre en contacto con la muestra.

(c) Coloque aproximadamente 1 ml. de agua en el cilindro del calorímetro y rótelo a manera de humedecer las paredes internas. Este paso no se hace necesario si el calorímetro se encuentra aún húmedo de la determinación previa.

+ Fisher Scientific Co., Catálogo No. 4-364V2

(d) Ensamble la bomba, ajustando la tapadera de rosca, cerrando la válvula de escape de presión y llenándola con oxígeno a 25 atmósferas de presión.

Coloque el balde en el calorímetro, ponga la bomba dentro del balde y coloque el broche terminal.

(e) Pese 2000 g. de agua destilada en la balanza de pesar soluciones (use un frasco volumétrico de 2000 ml. para depositar el agua) y con mucho cuidado de no derramar nada, viértala en el balde del calorímetro.

(f) Cierre la tapadera (teniendo la precaución de que los termómetros estén levantados) y luego bájelos, y ponga a funcionar el motor de circulación del agua. Remueva la tapadera de la cámara de agua del calorímetro y llénela de agua hasta que empieze a salir por el tubo de drenaje. Esta operación únicamente se hace necesaria al iniciar el trabajo del día.

(g) Ajuste la temperatura del agua en la cámara para que sea aproximadamente igual a la del calorímetro. Esta operación se logra con la adición de agua caliente o fría según sea necesario, dejando transcurrir un minuto para que se equilibre. Luego se ajusta cuidadosamente la temperatura para que sea exactamente igual, haciendo lecturas de temperatura a intervalos de un minuto durante tres minutos.

(h) Lea y registre la temperatura inicial con una aproximación de 0.0002º C y luego incinere la muestra. Agregue agua caliente o fría, según sea necesario, para mantener la cámara de agua a una temperatura equivalente a la del calorímetro, durante el período de ascenso.

(i) Compare y ajuste con frecuencia y cuidadosamente la temperatura de la cámara exterior, con la del balde en el interior del calorímetro, para asegurar la condición adiabática o sea que las temperaturas sean iguales. Haga la lectura y registre la temperatura final cuando sea idén-

tica, después de tres lecturas consecutivas con un minuto de intervalo entre una y otra.

(j) Levante los termómetros, abra el calorímetro y saque la bomba del balde, dejando escapar la presión que permanece dentro de la bomba y después ábrala. Cuidadosamente tome las piezas que quedan del alambre fusible en los electrodos; enderécelas y mida la longitud total de ellas en centímetros. Las calorías en el alambre fundido se pueden determinar con la escala de medición que se suple con el alambre.

(k) Enjuague toda la superficie interna de la bomba con una corriente de agua destilada neutra y recójala en un beaker limpio. Para determinar la cantidad de ácido formado proveniente de la oxidación incidental de compuestos nitrogenados y azufrados, titule el agua de lavado con una solución estandarizada de carbonato de sodio, empleando el indicador anaranjado de metilo. Se realiza una corrección para tomar en cuenta el calor que ha sido liberado en la formación del ácido.

(l) Corrija las temperaturas inicial y final con el uso de la curva de calibración que viene con el termómetro.

Cálculos

(a)

$$\text{EB (cal./g.) en base "tal como ofrecido"} = \frac{\left[\text{temp. final} - \text{temp. inicial}\right] \text{equiv. hidrotérmico de la bomba} - \left[\text{cm. de alambre fundido} \times \text{cal. por cm.}\right] - \text{ml. } Na_2CO_3}{\text{peso de la muestra}}$$

Ejemplo:

Una muestra de alimento de 1.0214 g. en base "tal como ofrecido" tuvo una temperatura inicial de 23.13º C y una temperatura final de 25.25º C. El equivalente hidrotérmico de la bomba es de 2412 cal. por grado centígrado. Se fundieron 7.0 cm. de alambre fusible con una corrección de 2.3 cal. por cm. de alambre y se emplearon 6.0 ml. de Na_2CO_3 titulados (equivalente a 6.0 cal.).

Entonces:

$$\text{EB (cal./g.)} = \frac{(25.25 - 23.13)\ 2412 - (7.0 \times 2.3) - 6.0}{\text{1.0214 g. de muestra en "base tal como ofrecido"}} = 3804 \text{ cal./g. o } 3804 \text{ kcal/kg.}$$

Nota: Registre la información en el formato como kcal./kg.

Ajuste a base seca:

(a) $$\frac{\text{EB (kcal./kg.) en base "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca en muestra "tal como ofrecido"}}$$

o

(b) $$\frac{\text{EB (kcal./kg.) en base "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca en base "parcialmente seco"}}$$

Determinación del equivalente hidrotérmico de la bomba

(a) El equivalente hidrotérmico (calorías por grado de aumento de temperatura) de la bomba, balde y agua se obtiene siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente pero empleando una muestra de un contenido calórico conocido (pastilla de combustión de ácido benzóico). Conduzca un mínimo de cuatro determinaciones y tome el promedio de ellas como el valor representativo que podrá seguir usándose indefinidamente, a no ser que se cambien algunas piezas de la bomba.

(b) Seque el ácido benzóico a 105º C durante la noche, déjese enfriar en desecador y pese por diferencia una pastilla ó aproximadamente 1 g. en una botella de pesar con tapadera.

(c) Determine el aumento de temperatura proveniente de la combustión del ácido benzóico.

Cálculo

$$\text{Equivalente hidrotérmico cal. por grado} = \frac{\left[\text{peso de muestra del a. benzóico} \times \text{cal./g. del a. benzóico}\right] + \left[\text{cm. de alambre fundido} \times \text{cal. por cm.}\right] + \text{ml. } Na_2CO_3}{(\text{temp. final} - \text{temp. inicial})}$$

Ejemplo:

Una muestra de 1.0622 g. de ácido benzóico tiene un calor de combustión de 6319 cal. por g. La temperatura inicial corregida de la bomba es de 20.280º C y la final 23.045º C. Se fundieron 4.8 cm. de alambre fusible con un valor calórico de 2.3 cal. por cm. y se titularon 7.5 ml. de Na_2CO_3 equivalentes a 7.5 cal.

$$\text{Equivalente hidrotérmico cal. por grado} = \frac{(1.0622 \times 6319) + (4.8 \times 2.3) + 7.5}{(23.045 - 20.280)} = 2434 \text{ cal.}$$

Ejemplo de cuatro determinaciones realizadas y del cálculo para obtener el valor promedio del equivalente hidrotérmico de la bomba:

Peso de la muestra y recipiente	43.7622	42.7000	41.6695	40.6137
Peso del recipiente	42.7000	41.6695	40.6137	39.5656
Peso de la muestra	1.0622	1.0305	1.0558	1.0481
Temperatura final	23.045	24.17	25.12	25.76
Temperatura inicial	20.28	21.48	22.37	23.03
Aumento de temperatura	2.765	2.69	2.75	2.73
Acido (cal)	7.5	7.0	7.0	7.0
Alambre (cal)	11.0	16.5	15.0	10.0
Calor de combustión del ácido benzóico (cal)	6319	6319	6319	6319
Calorías del ácido benzóico	6712	6512	6672	6623
Total de calorías	6730	6535	6694	6640
Equivalente hidrotérmico, cal/grado	2434	2434	2429	2432

Determinación de energía bruta en la orina

(a) La energía urinaria (EU) o (UE) puede determinarse a partir del contenido de nitrógeno urinario (NU) por medio de la fórmula de Street et al. (1964).

EU (kcal. por kg.) = 117 + 26(% de NU)

Esta fórmula fué desarrollada con información procedente de bovinos y ovinos y puede aplicarse siempre y cuando la cantidad de energía urinaria represente una pequeña parte de la energía total, como en el caso de la determinación de energía metabolizable de los alimentos en la elaboración de cuadros de composición química.

(b) Cuando se necesite una determinación más exacta, se debe secar una muestra de orina y la energía se determina con un calorímetro de oxígeno. Las muestras de orina deben secarse en un recipiente combustible de peso conocido. Un beaker plástico+ de tamaño reducido puede servir para este fín.

(c) Se pesa una muestra de 5 ml. de orina en un beaker de 5 ml. de capacidad de polistireno previamente tarado. La pesada de la muestra de orina se realiza tal y como se describe en la página 1501.

(d) El método preferido para el secado de la orina es por congelamiento.

(e) El método alterno de secado es por medio de una estufa al vacío a 40º C con poco más de 700 mm. de vacío hasta que la muestra esté casi seca.

(f) Cuando no se dispone de ninguno de los dos medios descritos anteriormente para secado, se seca la muestra en una estufa a 45º C. La

---

+ Beaker de 5 ml. de polistireno, catálogo No. B2718, se consigue de la casa Scientific Products, Evanston, Illinois, 60201, USA. Este beaker pesa menos de 1 g.; se puede calentar a 135º C y es relativamente barato.

muestra no necesariamente debe estar totalmente seca para ser incinerada en la bomba de oxígeno. Un secado excesivo puede ocasionar pérdidas innecesarias de energía.

Después de que la muestra de orina se haya secado en el recipiente plástico, se determina la energía bruta de la orina con todo y beaker, de acuerdo al procedimiento descrito previamente para otras muestras sólidas.

(g) La energía bruta media del beaker de polistireno (cal./g.) se fija tomando el promedio de cuatro determinaciones efectuadas con diferentes beakers.

Cálculo del contenido de energía bruta en orina.

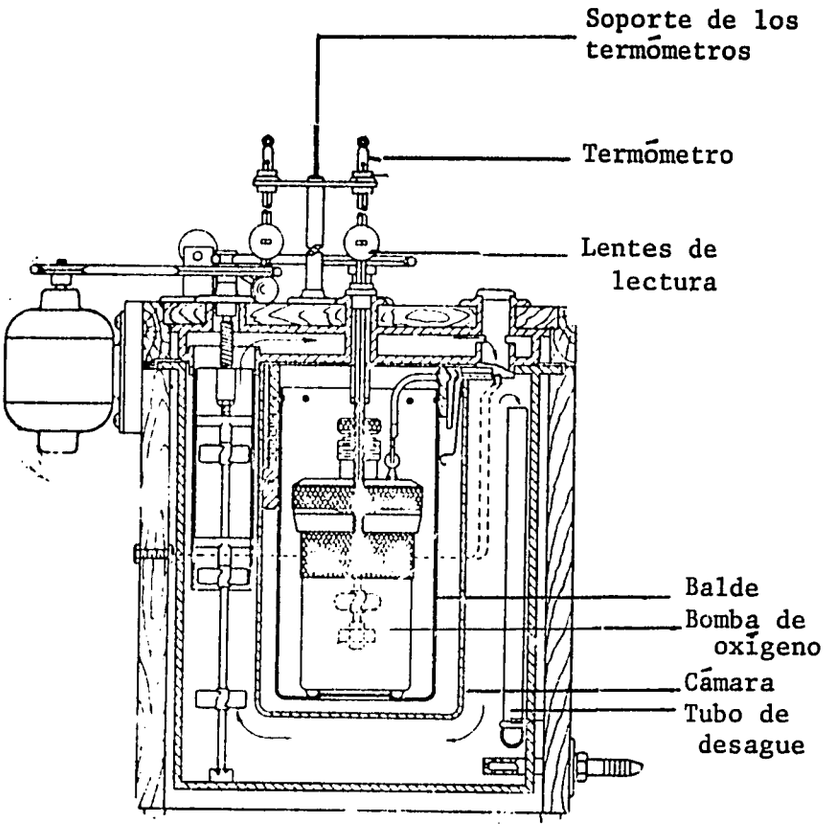
$$\text{EB en orina (cal/g)} = \frac{\left[\text{temp. final} - \text{temp. inicial}\right] \text{equiv. hidrot. de la bomba} - \left[\text{cm. de alambre fundido} \times \text{cal. por cm.}\right] - \text{ml. } NaCO_3 - \left[\text{peso del beaker} \times \text{cal. por g. del beaker}\right]}{\text{peso en g. de la muestra de orina.}}$$

Nota: cal./g. es igual a kcal./kg. Consigne la información en kcal./kg.

Bibliografía

Parr Instrument Company. 1966. Oxygen Bomb Calorimetry and Combustion Methods. Technical Manual No. 130. Parr Instrument Company, Moline, Illinois.

Street, J. C., J. E. Butcher and L. E. Harris, 1964. Estimating urine energy from urine nitrogen. J. Animal Sci. 23:1039.



Partes del calorímetro adiabático

DETERMINACION DE CENIZA

Principio

La muestra se incinera a 600° C para quemar todo el material orgánico. El material inorgánico, que no se destruye a esta temperatura se le llama ceniza.

Equipo

(a) Horno de incineración.

(b) Crisoles de porcelana (para análisis de elementos trazas, ver la página 4101).

(c) Desecador, con desecante de perclorato de magnesio.

Procedimiento

(a) Coloque los crisoles nuevos o limpios en un horno de incineración a 600° C durante una hora. Luego traslade los crisoles del horno al desecador y enfríelos a la temperatura del laboratorio. Péselos tan pronto como sea posible para prevenir la absorción de humedad, usando siempre pinzas de metal para manejar los crisoles después de que se incineran o secan.

(b) Pese por diferencia 1.5 a 2.0 g. de muestra en un crisol de porcelana previamente tarado. Colóquelo en un horno incinerador y manténgalo a temperatura de 600° C durante la noche.

(c) A la mañana siguiente traslade el crisol a un desecador y enfríelo a temperatura del laboratorio. Cuando esté frío, pese el crisol tan pronto como sea posible para prevenir la absorción de humedad y registre el peso.

(d) Guarde la muestra de ceniza para el caso que se deseen realizar determinaciones de minerales posteriormente.

Cálculo

Porcentaje de ceniza en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{peso de ceniza x 100}}{\text{peso de la muestra}}$$

Conversión a base seca:

(a) $$\frac{\text{\% de ceniza de la muestra "tal como ofrecido" x 100}}{\text{\% de materia seca de la muestra "tal como ofrecido"}}$$

o

(b) $$\frac{\text{\% de ceniza de la muestra "parcialmente seco" x 100}}{\text{\% de materia seca de la muestra "parcialmente seco"}}$$

Bibliografía

Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 1965. 10th Edition. Published by the Association of Official Agricultural Chemists, P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D.C.

DETERMINACION DE FIBRA CRUDA

Principio

Una muestra libre de humedad y grasa se digiere primero con una solución de ácido débil y luego con una solución de base débil. Los residuos orgánicos restantes se recogen en un crisol de filtro. La pérdida de peso después de quemar la muestra, se denomina fibra cruda.

Equipo

(a) Aparato de extracción que consiste de calentadores individualmente controlados y condensadores enfriados por agua, diseñados para mantener un volumen constante de solución durante la digestión.

(b) Recipientes para la digestión. Utilice recipientes de digestión de tamaño y forma tal, que la superficie de la solución no se encuentre a menos de 25 mm. o a más de 38 mm. de profundidad. Dependiendo del tipo de condensador que se use, se recomienda un frasco Erlenmeyer de boca ancha de 500 ml. o un beaker de forma alargada de 600 ml. de capacidad.

(c) Monte dos frascos de base redonda de 5 litros de capacidad cada uno sobre dos calentadores y les adapta un condensador y un sifón con tubo de goma a cada frasco. Esto es con el objeto de mantener en ebullición el ácido sulfúrico y el hidróxido de sodio antes de agregarlos a los recipientes de digestión.

(d) Tela de lino con aproximadamente 20 hilos por centímetro, o tela de filtrar número 40 producida por la National Filter Media Corporation

New Haven 14, Connecticut.

Reactivos

(a) Solución de ácido sulfúrico. 0.255 N. Agregue 1.25 gramos de H_2SO_4/100 ml. de agua. Controle la normalidad por medio de la titulación y ajústela si es necesario a 0.255 N.

(b) Solución de hidróxido de sodio. 0.313 N. Agregue 1.25 g. NaOH/100 ml. de agua libre de Na_2CO_3. Controle la normalidad por medio de la titulación y ajústela si es necesario a 0.313 N.

(c) Asbestos. Generalmente es satisfactorio el grado Gooch de fibra media, lavado en ácido e incinerado. Si se hace necesario probarlo, colóquelo en un baño de vapor por 8 horas con una solución al 5% de NaOH y luego lávelo bien con agua caliente. Después digiéralo por 8 horas con HCl (1 + 3) y de nuevo lávelo con agua caliente. Séquelo e incinérelo en calor rojo brillante.

(d) Rociador antiespumante A de Dow-Corning, o alcohol octílico.

(e) Alcohol etílico.

Procedimiento

(a) El residuo de muestra proveniente de la determinación del extracto etéreo se puede utilizar (use el peso original de la muestra, antes de secarla y de haberla extraído con éter). Si este residuo no se utiliza, proceda de la siguiente manera para obtener una muestra seca, libre de extracto etéreo.

(b) Pese por diferencia de 1.5 a 2.0 g. de muestra en un dedal de alundum. Séquela en una estufa a 105° C durante la noche y pese 6 muestras

de la manera que se indica en el paso (e) siguiente.

(c) Extraiga la muestra con éter por 16 horas (vea la determinación de extracto etéreo, página 2301).

(d) Transfiera a los recipientes de digestión el residuo extraído, junto con aproximadamente 0.5 g. de asbestos. Rocíe una pequeña cantidad del Antiespumante A de Dow-Corning en el recipiente, ó agregue una o dos gotas de alcohol octílico. Por medio del sifón vacíe 200 ml. de la solución hirviente de ácido sulfúrico en el recipiente de digestión y colóquelo sobre el calentador del extractor previamente calentado y cúbralo con el condensador. La solución debe empezar a hervir en un minuto. Rote el recipiente con frecuencia hasta que la muestra se humedezca completamente. Tenga el cuidado de que todo el material siempre esté en contacto con la solución. Una ráfaga de aire dirigida dentro del frasco se utiliza para reducir la producción de espuma si ésta fuera problema. Repita este mismo procedimiento con las otras muestras a intervalor de 5 minutos.

(e) Cuando la primera muestra que se colocó haya hervido por espacio de 30 minutos exactamente, remuévala y fíltrela a través de una tela de lino colocada en un embudo acanalado y lávela con agua hirviendo hasta remover todo el ácido. Lave la muestra de nuevo del filtro de lino al recipiente, usando 200 ml. de solución hirviendo de hidróxido de sodio y coloque el beaker nuevamente en el calentador. La solución deberá empezar a hervir en un minuto. Deje transcurrir 5 minutos desde el momento en que se removió la muestra tratada con ácido sulfúrico del calentador, hasta que la muestra tratada con hidróxido de sodio empieze a hervir. Siguiendo esta secuencia de tiempo, el laboratorista puede correr seis determinaciones a la vez.

(f) Cuando la primer muestra con el hidróxido de sodio haya hervido

exactamente durante 30 minutos quítela del calentador y fíltrela sobre la tela de lino de igual manera como se indicó anteriormente. Lave la muestra con agua hirviendo y fíltrela por medio de succión, a través de un crisol de Gooch que contenga capas delgadas de asbestos en el fondo. Ello se prepara colocando primero asbestos en solución con agua y luego vaciando una pequeña cantidad en el crisol de Gooch. Finalmente lave la muestra que está dentro del crisol con aproximadamente 15 ml. de alcohol etílico al 95%.

(g) Seque la muestra en una estufa a 105° C durante la noche. Enfríela a temperatura del laboratorio en un desecador y pésela.

(h) Incinere el contenido del crisol en un horno a 600° C durante uan hora o más. Enfríe el residuo en un desecador a temperatura del laboratorio y péselo. Reporte la pérdida de peso como equivalente a fibra cruda.

Si las muestras de fibra cruda son difíciles de filtrar a través de los crisoles de Gooch, se les puede agregar asbestos antes de vertir la solución de ácido sulfúrico para digerirlas. También, se puede facilitar la filtración lavando la muestra antes de pasarla al crisol de Gooch, con solución caliente de K_2SO_4 al 10%. La solución de K_2SO_4 se puede agregar durante el filtrado en cualquier momento que ésta sea difícil.

Cálculo

Porcentaje de fibra cruda en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{pérdida de peso por incineración} \times 100}{\text{peso de la muestra antes del secado y de extracción con éter.}}$$

Conversión a base seca:

(a) $$\frac{\text{\% de fibra cruda en la muestra "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca en base "tal como ofrecido"}}$$

o

(b) $$\frac{\text{\% de fibra cruda en la muestra "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "parcialmente seco"}}$$

Bibliografía

Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 1965. 10th Edition. Published by the Association of Official Agricultural Chemists, P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D.C.

DETERMINACION DE EXTRACTO ETEREO

Principio

El éter se evapora y se condensa continuamente, y al pasar a través de la muestra, extrae materiales solubles. El extracto se recoge en un beaker y cuando el proceso se completa, el éter se destila y se recolecta en otro recipiente y la grasa cruda que queda en el beaker, se seca y pesa.

Equipo

(a) Aparato para la extracción de grasa, Goldfisch.

(b) Beakers para solventes.

(c) Dedales de extracción, alundum.

Reactivos

(a) Eter dietílico, anhidro.

Si no hay éter anhidro disponible, se prepara según el procedimiento siguiente: Lave éter comercial con 2 o 3 porciones de agua y agréguele hidróxido de sodio o hidróxido de potasio; deje hasta que la mayor parte del agua se separe del éter y decántelo en una botella seca. Agréguele unos pedazos pequeños de sodio metálico que hayan sido limpiados cuidadosamente y permita que la evolución del hidrógeno cese. Almacene

el éter, así deshidratado, sobre sodio metálico en botellas con la tapadera floja. Póngale granos de zinc a los recipientes que contienen éter tanto nuevo como usado, con el objeto de prevenir la formación de peróxidos peligrosos.

Procedimiento

(a) Pese por diferencia de 1.5 a 2.0 g. de muestra y colóquelos en un dedal de extracción, limpio y previamente extraído.

(b) Seque la muestra a 105° C durante la noche, o use la muestra proveniente de la determinación de materia seca.

(c) Limpie y seque los beakers para solventes en la estufa a 105° C por una hora. Colóquelos en el secador y enfríelos a temperatura del laboratorio; péselos y registre el peso (tara).

(d) Coloque el dedal y la muestra en el recipiente para muestras y fíjelo bajo el condensador del aparato de extracción Goldfisch. Agregue de 30 a 40 ml. de éter dietílico al beaker del solvente y colóquelo sobre el condensador, asegurándolo con el anillo de rosca el cual se debe apretar con la mano, tanto como sea posible. Abra la llave del agua que enfría el condensador; suba las placas calientes hasta que se pongan en contacto con los beakers y prenda los calentadores. Observe si hay escapes de éter después de que éste comienza a hervir y a condensarse. Cuando el nivel del éter en el beaker baje a un nivel constante, debido a que una porción siempre está volatilizándose y condensándose, el aparato puede dejarse solo y realizar observaciones periódicas. El período de extracción es de 16 horas.

(e) Después de que la extracción se complete, baje los calentadores y permita que el dedal drene completamente. Remueva las muestras y colo-

que en su lugar los tubos de vidrio para recoger el éter. Vuelva a colocar los beakers y suba las placas calientes y destile el éter en los tubos recibidores. Poco antes de que el éter en los beakers se evapore hasta sequedad, baje las placas calientes y remueva los beakers. Vacíe el éter de los tubos recibidores en un recipiente especial para conservar el éter usado. Complete la evaporación al aire del éter que queda en los beakers, dejándolos sobre la mesa de trabajo durante un rato.

Seque los beakers en una estufa a 105° C, a prueba de explosión, por 30 minutos; después enfríelos en el desecador a temperatura del laboratorio y péselos.

Cálculos

Porcentaje de extracto etéreo en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{peso del extracto etéreo} \times 100}{\text{peso de la muestra.}}$$

Conversión a base seca:

(a) $$\frac{\text{\% de extracto etéreo en la muestra "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca en base "tal como ofrecido"}}$$

o

(b) $$\frac{\text{\% de extracto etéreo en base "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "parcialmente seco".}}$$

Bibliografía

Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 1960. 9th Edition. Published by the Association of Official Agricultural Chemists, P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D.C.

DETERMINACION DEL EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO

Principio

El extracto libre de nitrógeno (ELN) de un alimento se determina por diferencia después de que se han completado los análisis para ceniza, fibra cruda, extracto etéreo y proteina cruda. El extracto libre de nitrógeno es necesario para realizar el cálculo del total de nutrientes digeribles (TND).

Cálculo

Porcentaje de ELN en base seca =

100 - (% ceniza + % fibra cruda + % extracto etéreo + % proteina todo en base seca).

Ejemplo. Teniendo los siguientes valores en base seca: cenizas 7.2%; fibra cruda 32.7%; extracto etéreo 3.3% y proteina cruda 15.3%, el cálculo se haría de la siguiente manera:

$$100 - (7.2 + 32.7 + 3.3 + 15.3) = 41.5\%$$

Método de conversión a base "tal como ofrecido" (este procedimiento sirve para cualquier componente de un alimento).

$$\frac{\text{\% del componente en base seca}}{100} \times \frac{\text{\% de materia seca de la muestra en base "tal como ofrecido"}}{100} \times 100$$

Ejemplo. Conversión del ELN de base seca, a base "tal como ofrecido":

(a) Contenido de materia seca del alimento = 89.3%

(b) Contenido de ELN del alimento, en base seca = 41.5%

Entonces: $\frac{41.5}{100} \times \frac{89.3}{100} \times 100 = 37.1$ % ELN en base "tal como ofrecido".

Bibliografía

Crampton, E.W., and L. E. Harris. 1969. Applied Animal Nutrition, The Use of Feedstuffs in the Formulation of Livestock Rations. Second Edition. W. H. Freeman and Co., San Francisco, California, USA.

DETERMINACION DE NITROGENO Y PROTEINA CRUDA

Principio

El nitrógeno de las proteínas y otros compuestos se transforma a sulfato de amonio por medio de la digestión con ácido sulfúrico en ebullición. El residuo se enfría, se diluye con agua y se le agrega hidróxido de sodio. El amonio presente se desprende y a la vez se destila y se recibe en una solución de ácido bórico que luego es titulada con ácido sulfúrico estandarizado.

Existe también un procedimiento alterno que utiliza ácido sulfúrico estandarizado para recoger el amonio y una base estandarizada para titular el exceso de ácido en caso de que se pase el punto de titulación.

Ambos métodos ofrecen resultados satisfactorios pero con el segundo existe economía de reactivos. Sinembargo, por el método del ácido bórico, se economiza bastante tiempo ya que este ácido, no tiene que ser estandarizado o medido con precisión y tampoco hay complicaciones al absorber todo el amonio destilado cuando se trabaja con muestras de alto contenido de nitrógeno.

Equipo

(a) Aparato de digestión y destilación macro-Kjeldahl.

(b) Frascos (balones) de Kjeldahl de 650 ml.

(c) Frascos Erlenmeyer de 500 ml.

(d) Dos buretas.

Reactivos

(a) Solución indicadora (0.1% rojo de metilo y 0.2% verde de bromocresol en alcohol de 95%.

(b) Solución estandarizada de ácido sulfúrico; 0.1 N. Estandarice el ácido contra tris(hidroximetil) aminometano, conocido también como 2-amino-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol que tiene un peso equivalente de 121.14 g. Una muestra de 0.3029 g. disuelta en agua es equivalente a 25 ml. de 0.10 N H_2SO_4. Use la solución indicadora (a). Corra tres determinaciones como mínimo y promedie el resultado de las tres.

(c) Acido sulfúrico concentrado, 93-98% grado de reactivo.

(d) Mezcla catalizadora. Mezcle 7% de sulfato de cobre fino, cristalino, grado de reactivo con sulfato de potasio grado de reactivo. (También se consigue la mezcla ya preparada en paquetes).

(e) Cinc en gránulos.

(f) Solución de hidróxido de sodio, libre de nitrógeno. Disuelva 450 g. de hidróxido de sodio por litro de agua. Generalmente se preparan 18 a 25 litros de una sola vez y esto se logra mezclando cantidades pequeñas de agua e hidróxido de sodio en forma alterna en un recipiente grande de metal, y la solución se va mezclando con una varilla de metal o de vidrio hasta que el hidróxido de sodio quede completamente disuelto cada vez que se agrega. Déjese la solución en reposo durante toda la noche para que enfríe y luego viértala a una botella de polietileno con la ayuda de un pichel de porcelana.

(g) Solución de ácido bórico al 4%. Disuelva 40 g. de ácido bórico por litro de agua y agregue 5 ml. de la solución indicadora.

Reactivos para el procedimiento alterno

(a) Prepare todos los reactivos descritos anteriormente del punto (b) al (f) inclusive.

(b) Solución de hidróxido de sodio; 0.1 N. Agregue 4 g. de NaOH grado de reactivo, por litro de agua destilada (libre de CO_2). Estandarice el hidróxido de sodio contra biftalato de potasio que tenga un peso equivalente a 25 ml. de 0.10 N NaOH.

(c) Indicador rojo de metilo. 0.2% rojo de metilo en alcohol etílico de 95%.

Procedimiento

(a) Pese por diferencia una muestra que contenga aproximadamente de 25 a 50 mg. de nitrógeno. Cuando se trate de muestras de alimento, la cantidad puede oscilar entre 1.5 y 2.0 g; para heces frescas, de 4 a 6 g. y para orina fresca, 5 ml. pero además se debe pesar ya que la orina varía mucho en gravedad específica.

Para evitar la pérdida de material en muestras sólidas, coloque un papel de filtro en un embudo, ponga la muestra en el papel y arróllelo en la parte superior a manera de sellar la muestra y depositela con todo y papel en el balón de Kjeldahl donde se va a digerir.

(b) Corra simultáneamente con las muestras, dos blancos (papel de filtro) en todos los pasos del procedimiento y réstele a la titulación de las muestras, la titulación del blanco. Generalmente el valor promedio del blanco sirve para las muestras que se corren durante el día.

(c) Agregue 10 g. del catalítico con una cuchara de medir y luego 25 ml. de ácido sulfúrico concentrado. Para muestras con bajo contenido de nitrógeno, aumente la cantidad de ácido sulfúrico en 10 ml. por cada

gramo adicional de materia orgánica sobre una muestra de 2 g.

(d) Coloque los balones en los calentadores del aparato Kjeldahl y póngalos a funcionar simultáneamente con el abanico extractor. Mantenga en observación el proceso de digestión hasta que cese la formación de espuma. Si la espuma en una muestra determinada sube por el cuello del balón, retire el frasco del calentador para que la espuma desaparezca y luego vuelva a colocarlo. Cuando se trata de muestras líquidas, la formación de espuma es común.

La digestión debe proseguir hasta que haya transcurrido 30 minutos después de que la solución se aclare y todo el carbón se haya oxidado; se deben rotar los balones ocasionalmente durante todo el procedimiento. Terminada esta fase, se apagan los calentadores y se dejan enfriar los balones manteniendo prendidos los [illegible]ctores para permitir el escape de todos los gases.

(e) Antes de que se solidifique el residuo digerido, agregue con cuidado 250 ml. de agua fría del grifo mientras se terminan de enfriar los balones con agua corriente. Si el material residual se ha solidificado, disuélvase éste mediante la rotación de los balones antes de continuar el procedimiento.

(f) Agregue 50 ml. de la solución de ácido bórico a los frascos Erlenmeyer de 500 ml. y colóquelos bajo los condensadores con los extremos de los tubos de destilación ligeramente sumergidos en la solución. (Véase el procedimiento alterno más adelante).

(g) Conecte el agua en los condensadores y ponga a funcionar los calentadores del sistema de destilación para que estén calientes cuando se inicie ésta. Así se evita que el ácido bórico suba hacia los balones de destilación.

(h) Agregue con cuidado 110 ml. de NaOH a cada balón, manteniéndolo

inclinado para que la solución se deslice por un costado hasta el fondo. [Si en el proceso de digestión se empleó más cantidad de ácido sulfúrico (c) de lo necesario, agregue 35 ml. de NaOH por cada 10 ml. de H_2SO_4 adicional]. Agregue unos gránulos de cinc al balón (1 - 2g.) y rápidamente conéctelo al condensador. Una vez ajustado el tapón del condensador, mezcle el contenido del balón rotándolo suavemente.

Los iones de cobre formarán un complejo amonio-cúprico de color azul oscuro que indica la presencia de suficiente NaOH para neutralizar el exceso de ácido sulfúrico y permitir la liberación del amonio.

(i) Destile unas dos terceras partes del contenido del balón ó hasta que se hayan recogido unos 200 ml. del destilado en los frascos Erlenmeyer. Retire los frascos Erlenmeyer y luego apague los calentadores, permitiendo así que los condensadores terminen de destilar por unos cinco minutos mientras tanto los balones de Kjeldahl se van enfriando. Lave los tubos de los condensadores con agua neutra que haya sido previamente titulada con un indicador y ácido sulfúrico.

(j) Titule el amonio recogido con ácido sulfúrico estandarizado a 0.1 N, hasta obtener un color morado muy ténue, o que desaparezca del todo el color.

(k) Vacíe los frascos Erlenmeyer y déjelos drenar con la boca hacia abajo en una parrilla. Quedarán listos para la próxima destilación sin necesidad de volverlos a lavar.

(l) Vacíe el contenido de los balones Kjeldahl pasándolo por un cedazo para recobrar los gránulos de cinc que pueden ser usados nuevamente. Enjuague los balones en agua del grifo y póngalos a drenar en una parrilla. Quedarán listos para la próxima digestión.

Procedimiento alterno

(a) Pese, digiera y diluya la muestra tal y como se describe en los puntos (a) hasta (e) anteriormente descritos.

(b) Agregue a los frascos Erlenmeyer de 500 ml. exactamente 50 ml. de ácido sulfúrico estandarizado a 0.1 N en lugar del ácido bórico y colóquelos en los condensadores tal y como se explica en el paso (f) anterior. Continúe el procedimiento a través de la destilación como se indica en los pasos (g) (h) e (i).

(c) Agregue 5 gotas de la solución indicadora de rojo de metilo. Con la solución estandarizada de hidróxido de sodio 0.1 N, titule el exceso de ácido sulfúrico que no ha sido neutralizado por la amonia.

Nota: si la titulación da un valor de cero, entonces significa que la muestra contiene mucha amonia para ser absorbida por 50 ml. del H_2SO_4 0.1 N. En este caso, repita la determinación con una muestra más pequeña o un volúmen mayor de ácido sulfúrico estandarizado.

(d) Continúe el procedimiento tal y como se describe en los pasos (k) y (l) anteriormente citados.

Cálculos

(a) Cuando se emplea el ácido bórico, el porcentaje de nitrógeno en la muestra se calcula de la manera siguiente:

$$\text{Porcentaje de nitrógeno en la muestra} = \frac{\left[\text{ml. de ácido en titulación de la muestra} - \text{ml. de ácido en titulación del blanco}\right] \text{N del ácido} \times 0.014 \times 100}{\text{peso de la muestra en gramos}}$$

(b) Para calcular el porcentaje de nitrógeno en la muestra cuando se usa ácido sulfúrico para recoger la amonia:

$$\text{Porcentaje de nitrógeno en la muestra} = \frac{(\text{ml. de ácido} \times \text{N del ácido}) - \text{ml. de base en titulación} \times \text{N de base} \times 0.014 \times 100}{\text{peso de la muestra en gramos}}$$

(c) Para convertir porcentaje de nitrógeno a porcentaje de proteína cruda:

Proteína cruda = N% x 6.25.

Ajuste del porcentaje de proteína cruda a base seca:

(a) $\frac{\text{\% de proteína en muestra "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca en muestra "tal como ofrecido"}}$

o

(b) $\frac{\text{\% de proteína en muestra "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca en muestra "parcialmente seco"}}$

Bibliografía

Scales, F. M., and A. P. Harrison. 1920. Boric acid modification of the Kjeldahl method for crop and soil analysis. J. Ind. Eng. Chem. 12:350-352.

MATERIA ORGANICA

La materia orgánica corresponde al material que se quema en la presencia de oxígeno. La ceniza o materia mineral permanece como residuo.

Si se calcula el porcentaje de ceniza en una muestra, la materia orgánica se puede obtener por diferencia.

Porcentaje de materia orgánica en base seca = % de materia seca - % de ceniza en base seca

DETERMINACION DEL CONTENIDO CELULAR

Principio

Los nutrientes más aprovechables se encuentran encerrados por la pared celular y pueden agruparse bajo el nombre de contenido celular. Esta fracción incluye la proteína, carbohidratos solubles, minerales solubles y los lípidos. Un valor porcentual alto del contenido celular es también indicio del alto valor nutritivo en un alimento. El contenido celular equivale al valor resultante de la diferencia entre el porcentaje de paredes celulares y 100.

Cálculo

Contenido celular (%) en base seca:

100 - contenido de paredes celulares (%) en base seca.

Ejemplo:

% de paredes celulares en base seca = 59.3%.

Entonces: 100 - 59.3 = 40.7% Contenido celular, base seca.

Conversión a base "tal como ofrecido": (sirve para otros componentes también).

$$\frac{\text{componente en base seca, \%}}{100} \times \frac{\text{materia seca \% "tal como ofrecido"}}{100} \times 100$$

Ejemplo:

Materia seca "tal como ofrecido" = 89.3%.

Entonces: $\frac{40.7}{100} \times \frac{89.3}{100} \times 100 =$ 36.3% contenido celular "tal como ofrecido"

Bibliografía

Van Soest, P. J., 1967. Development of a comprehensive system of feed analysis and its application to forages. J. Animal Sci. 26:119.

DETERMINACION DE PAREDES CELULARES (FIBRA NEUTRO-DETERGENTE) Y CONTENIDO CELULAR[a]

Principio

El procedimiento neutro detergente para determinar los componentes de la pared celular es un método rápido para fibra total en alimentos fibrosos vegetales. Aparentemente divide la materia seca al punto de que separa los constituyentes nutricionales solubles y accesibles, de aquellos que no son totalmente aprovechables o que dependen de la fermentación microbiológica para su aprovechamiento. Este método no puede aplicarse a los alimentos que tienen alto contenido de proteina y bajo en fibra.

Equipo

(a) Aparato de reflujo: utilice cualquier aparato convencional que sea adecuado para la determinación de fibra cruda. Se prefieren los beakers de Berzelius (600 ml.) y los condensadores hechos de frascos redondos de 500 ml. de capacidad.

(b) Crisoles con filtro de vidrio: use el de tipo alto, de porosidad gruesa con plato de 40 mm. de diámetro y que sea suficientemente grande para recibir de 40 a 50 ml. de líquido.

(c) Limpieza de los crisoles: después de mucho uso, los crisoles tienden a obstruirse con material residual que es resistente al filtrado corriente con ácido crómico. Una manera adecuada de limpiarlos es la de

---

a/ Vea también la página 2701.

ponerlos a incinerar a 500º C y luego forzarles agua de abajo hacia arriba, en dirección opuesta a través del filtro. Cuando los crisoles se obstruyen con partículas minerales después de mucho uso, se prepara una solución caliente de 20% de KOH, 5% de Na_3PO_4 y 0.5% de etilenodiamina tetra-acetato y se hace pasar forzada de abajo hacia arriba a través del filtro de vidrio del crisol. Se debe evitar el uso contínuo de la solución alcalina pues tiende a erosionar el vidrio.

Reactivos

(a) Solución neutra de detergente: agregue 30 g. de sulfato lauril sódico USP; 18.61 g. del reactivo etilenodiamino tetra acetato disódico dihidrogenado, dihidratado; 6.81 g. del reactivo borato de sodio decahidratado; 4.56 g. del reactivo fosfato disódico hidrogenado, anhidro y 10 ml. de 2-etoxietanol (etileno glicol, eter monoetílico) grado purificado, en 1 litro de agua destilada. Agítese hasta disolverlo y controle el pH para que se mantenga entre 6.9 y 7.1.

(b) Decahidro naftaleno: grado técnico.

(c) Acetona: use un grado libre de color y que no deje residuo al evaporarla.

(d) Sulfito de sodio, anhidro: grado de reactivo.

Procedimiento

(a) Pese por diferencia aproximadamente 1 g. de muestra que haya sido molida en un tamiz de 1 mm. y depositela en un beaker de Berzelius para iniciar el reflujo.

(b) Agregue en el orden señalado los siguientes reactivos: 100 ml.

de detergente neutro a temperatura ambiente, 2 ml. de decahidro naftaleno y 0.5 g. de sulfito de sodio anhidro.

(c) Caliéntese para que la solución hierva en 5 a 10 minutos y reduzca la temperatura cuando comienza la ebullición para evitar la formación de espuma. Ajuste la temperatura para que la solución hierva a un nivel constante y manténgase en reflujo por 60 minutos, tomando el tiempo desde el instante en que la solución comienza a hervir.

(d) Rote el beaker para suspender el material sólido y decante la solución con la muestra suspendida, en un crisol previamente tarado y colocado en un filtro con succión al vacío. Use poco vacío al principio, aumentándolo a medida que se necesite. Decante toda la muestra en el crisol, utilizando un mínimo de agua caliente (80º C). Una vez concluido este paso, elimine el vacío y afloje la capa de muestra que se ha compactado en el fondo del crisol y llénelo con agua caliente, repitiendo el lavado varias veces. Lave la muestra con acetona dos veces y déjese secar con el vacío puesto nuevamente.

(e) Seque los crisoles a 105º C durante toda la noche y péselos a la mañana siguiente, después de enfriarlos en un desecador.

(f) El residuo de fibra recuperado se registra en términos de paredes celulares.

(g) Calcule el contenido celular (material soluble) substrayendo este valor de 100. (Vea página 2701).

Filtración: en el caso de muestras de granos y subproductos de molinos, existe la posibilidad de que se forme un material gelatinoso derivado de los almidones y la proteina, obstruyendo el filtro. Si por esta razón, las muestras no se pudieran lavar, los resultados finales darían

un contenido alto de paredes celulares. Sinembargo, la filtración sería normal si se siguen ciertas indicaciones. (a) Con frecuencia se puede mejorar el tiempo de filtrado, haciendo pasar aire de abajo hacia arriba en el crisol. (b) Durante la parte inicial de calentamiento de la muestra hasta la ebullición, se debe tomar precaución para que la muestra no se adhiera al fondo del beaker. Esta adherencia dificulta la filtración y se puede evitar por medio de un calentamiento más rápido y rotación frecuente del beaker.

La construcción previa de un tubo múltiple (batería) que reciba hasta 6 muestras simultáneamente para filtrado con vacío, ayuda a reducir el tiempo de filtración. El tubo múltiple debe construirse en forma tal que permita el control de la fuerza del vacío. También si se deja una muestra en remojo en agua caliente mientras las otras están siendo filtradas, ayudará a un mejor lavado.

Cálculo

Paredes celulares (%) en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{Peso del crisol + paredes celulares - peso del crisol} \times 100}{\text{Peso de la muestra}}$$

Ajuste a base seca:

(a) $$\frac{\text{Paredes celulares (\%) en muestra "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{Materia seca (\%) de la muestra "tal como ofrecido"}}$$

o

(b) $$\frac{\text{Paredes celulares (\%) en muestra "parcialmente seco"} \times 100}{\text{Materia seca (\%) de muestra "parcialmente seco"}}$$

Nota: Vea la página 2701 para el cálculo del contenido celular.

Bibliografía

Van Soest, P. J. and R. H. Wine. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. The determination of plant cell-wall constituents. J. Assoc. Official Anal. Chem. 50:50.

DETERMINACION DE FIBRA POR EL METODO ACIDO-DETERGENTE

Principio

Este procedimiento permite una rápida determinación de la ligno-celulosa en los alimentos. Sinembargo, en esta fracción también aparece el sílice. La diferencia entre el valor de las paredes celulares y la fibra ácido detergente, da una estimación del valor de la hemicelulosa, ya que esta diferencia también incluye una fracción de proteina adherida a las paredes celulares. El método de fibra por ácido detergente también se emplea como paso preliminar en la determinación de la lignina.

Equipo

(a) El mismo que se emplea para la determinación de las paredes celulares (véase página 2801).

Reactivos

(a) Solución ácido detergente. Acido sulfúrico, grado reactivo, estandarizado a 1 N. Ello se logra agregando 49.04 gm. de H_2SO_4 por litro de agua destilada. Para preparar 18 litros de solución, se necesitan 882.72 g. de H_2SO_4. Agregue 20 g. de bromuro de amonio cetyl trimetil (CTAB), grado técnico por litro de la solución 1 N de H_2SO_4

o 360 g. por 18 litros y agítese para facilitar la disolución.

(b) Decalin, decahidronaftaleno.

(c) Acetona, grado de reactivo.

(d) Hexano, grado de reactivo.

Procedimiento

(a) Pese por diferencia aproximadamente un gramo de muestra y depositela en un beaker u otro recipiente adecuado para reflujo.

(b) Agregue 100 ml. de solución de ácido-detergente a temperatura ambiente y 2 ml. de decahidronaftaleno. Caliente la solución para que hierva en el término de 5 a 10 minutos. Cuando se inicia la ebullición, baje el calor para evitar la formación de espuma y manténgase en reflujo por 60 minutos contados a partir del inicio de la ebullición que debe ser lenta durante todo el procedimiento.

(c) Filtre la solución, con poca succión, a través de un crisol previamente tarado que podría ponerse en serie en el tubo de unión múltiple diseñado para fibra cruda. Con una varilla de vidrio, afloje la capa de muestra que se ha compactado en el fondo del crisol y lávela dos veces con agua caliente (90 - 100° C). Lave los lados del crisol de la misma manera.

(d) Repita igualmente el lavado con acetona hasta que desaparezca totalmente el color, desintegrando cualquier grumo que se haye formado para que el solvente entre en contacto con todas las partículas de fibra.

(e) Lave la muestra con hexano mientras aún contenga acetona (el hexana se puede omitir si la formación de grumos no constituye un problema). Mantenga la muestra bajo succión hasta que se libere del hexano y séquela a 105° C por 8 horas o durante toda la noche; luego se saca de la estufa,

se enfría en un desecador y se pesa.

Cálculos

Porcentaje de fibra ácido detergente en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{(peso del crisol + fibra - peso del crisol tarado)} \times 100}{\text{peso de la muestra}}$$

Ajuste a base seca:

(a) $$\frac{\text{\% de fibra ácido detergente en muestra "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca en la muestra "tal como ofrecido"}}$$

o

(b) $$\frac{\text{\% de fibra ácido detergente en muestra "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "parcialmente seco"}}$$

Bibliografía

Van Soest, P. J. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. J. Assoc. Official Agr. Chem. 46(5):829.

DETERMINACION DE LIGNINA POR EL METODO ACIDO-DETERGENTE

Principio

Este procedimiento utiliza como primer paso, la técnica empleada para la determinación de fibra. El detergente extrae la proteina y otros materiales solubles en ácido que interfieren con la determinación de la lignina. El principio de este procedimiento estriba en que el residuo de la fibra ácido detergente, consiste principalmente de lignocelulosa de cuyo compuesto se disuelve y separa la celulosa por medio de la solución de H_2SO_4 al 72%, quedando la lignina y la ceniza no-soluble en ácido. También la cutina, contenida en cantidades apreciables en ciertas muestras, se toma como si fuera parte de la lignina.

Equipo

(a) El mismo equipo necesario para la determinación de fibra ácido-detergente (véase página 3201).

(b) Bandeja de vidrio.

(c) Horno de incineración; con control de temperatura a 500º C.

Reactivos

(a) Acido sulfúrico, 72%. Cómo preparar un litro de solución:

$$\frac{100 \times 98.08 \text{ peso molecular} \times 12 \text{ mols}}{\% \text{ de } H_2SO_4 \text{ en la solucion del mismo}} = \text{g. de } H_2SO_4 \text{ necesarios.}$$

(b) 1000 x 1.364+ - g. H_2SO_4 = g de H_2SO_4 necesarios.

Pese el agua necesaria (b) en un beaker de 2000 ml. y en un recipiente aparte, pese el ácido que se va a necesitar. Lentamente agregue el ácido al agua contenida en el beaker de 2000 ml., asentado en agua fría y agítese ocasionalmente con una varilla de vidrio. Determine la gravedad específica de una alícuota de 5 ml. de la solución (a 20º C) con una pipeta volumétrica, colocando la muestra en una botella de pesar tapada y pesándola en una balanza analítica. Ajuste la gravedad específica a 1.634 a 20º C mediante el agregado de cantidades pequeñas y medidas de agua o de ácido.

Procedimiento

(a) El primer paso es el de preparar la fibra ácido-detergente tal como se describe en la página 3201.

(b) Coloque los crisoles en la bandeja de vidrio y ésta en forma tal que tenga un extremo más levantado que el otro (2 cm.) para que el ácido drene libremente.

(c) Cubra el contenido de los crisoles con el H_2SO_4 al 72% frío y mézclese con una varilla de vidrio hasta formar una pasta suave, deshaciendo todos los grumos. Llene los crisoles hasta la mitad con el ácido y mézclese nuevamente, dejando la varilla de vidrio dentro del crisol. Vuélvase a llenar con H_2SO_4 al 72% y mézclese a intervalos de una hora mientras el ácido va drenando. No es necesario mantener los crisoles llenos todo el tiempo; con tres agregados es suficiente.

(d) Mantenga los crisoles a temperatura de 20 a 23º C.

(e) Transcurridas tres horas, extraiga tanto ácido como sea posible

---

+ gravedad específica de la solución de H_2SO_4 al 72%.

con vacío. Lave el residuo otra vez con H_2SO_4 al 72% y extráigalo.

(f) Lave el contenido de los crisoles con agua caliente (85 - 95º C) hasta que quede libre del ácido. Remuévales la varilla de vidrio.

(g) Seque los crisoles durante la noche a 100º C de temperatura y luego péselos.

(h) Incinere el contenido de los crisoles en un horno a 500º C durante 3 horas; espere a que baje la temperatura a 250º C y páselos a un desecador para que terminen de enfriar y luego péselos.

Cálculo

Porcentaje de lignina en base "tal como ofrecido" o "parcialmente seco":

$$\frac{\text{(peso del crisol y lignina - peso del crisol y cenizas)} \times 100}{\text{peso de la muestra}}$$

Ajuste a base seca:

(a) $$\frac{\text{\% de lignina en muestra "tal como ofrecido"}}{\text{\% de materia seca en muestra "tal como ofrecido"}} \times 100$$

(b) $$\frac{\text{\% de lignina en muestra "parcialmente seco"}}{\text{\% de materia seca en muestra "parcialmente seco"}} \times 100$$

Bibliografía

Van Soest, P. J. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. J. Assoc. Official Agr. Chem. 46:829.

DETERMINACION DE LIGNINA, CELULOSA Y SILICE (CENIZAS INSOLUBLES) POR PERMANGANATO

Principio

Un método indirecto para la determinación de la lignina por medio del permanganato, permite la determinación de la celulosa y cenizas insolubles también. La determinación de cenizas insolubles es una manera de estimar el contenido de sílice que en muchos forrajes, es factor sobresaliente en la reducción de la digestibilidad. El método de lignina por permanganato presenta una alternativa al método del ácido sulfúrico al 72%. Considerando que cada uno tiene sus propias ventajas, la escogencia del método depende de las muestras que se van a analizar y el uso que se le destine a los resultados.

Las ventajas del método por permanganato sobre el método del ácido sulfúrico al 72% pueden resumirse en los siguientes puntos:

(1) El procedimiento es más corto;

(2) Los reactivos son menos corrosivos y no exigen normalización;

(3) Los resultados están menos afectados por el daño que sufre la muestra debido al calor de los aparatos empleados y por consiguiente, se aproximan más al verdadero valor de contenido en lignina.

Sinembargo, la cutina que es una fracción muy importante en muchas de las cubiertas exteriores de las semillas, no se determina con este método. Una variación que se introduce en estos casos, es la de prepa-

rar el permanganato para celulosa y tratar la muestra con ácido sulfúrico al 72% y asbestos, por espacio de 3 horas. Este procedimiento resulta en el fraccionamiento de la lignina cruda en las dos fracciones descritas seguidamente.

Una desventaja que se le puede atribuir al método por permanganato, es que las partículas de mayor tamaño no las penetran completamente los reactivos y por lo tanto en estos casos, los resultados dan valores bajos. En consecuencia, los materiales con alto contenido de humedad deberán secarse parcialmente y molerse a través de un tamiz de 1 mm. para reducir el tamaño de las partículas. Este método por lo tanto no es adecuado para heces y forrajes frescos que han sido molidos en un molino para carnes, cuya forma física es inapropiada. Debido a la posibilidad de dañar la muestra con calor, es preferible usar ácido sulfúrico al 72% para determinar lignina.

Teoría del método: los materiales que interfieren con la determinación, se separan con la preparación de la fibra ácido-detergente que está compuesta principalmente por lignina, celulosa y minerales insolubles. La lignina se oxida con una solución de ácido acético amortiguada con permanganato de potasio conteniendo hierro trivalente y plata monovalente como catalíticos. Los óxidos de manganeso y hierro que se depositan, se disuelven con una solución alcohólica de ácido oxálico é hidroclorhídrico, permanenciendo la celulosa y los minerales insolubles. El contenido de lignina se determina en base a la pérdida de peso de la muestra, ocasionado por los tratamientos a que ha sido sometida; mientras que la celulosa se determina en base en la pérdida de peso de la muestra al ser incinerada. El residuo de cenizas consiste principalmente de sílice y gran parte del

material no silicato residual, puede eliminarse por medio del lavado con ácido hidrobrómico concentrado.

Equipo

(a) El mismo que se emplea en la determinación de lignina ácido detergente (página 3301).

Reactivos

(a) Permanganato de potasio saturado. Disuelva 50 g. de $KMnO_4$ grado de reactivo por litro de agua destilada o 900 g. $KMnO_4$ para un volúmen de 18 litros de agua destilada. Manténgase la solución protegida de la luz solar directa.

(b) Solución buffer de lignina. Para preparar un litro de solución, disuelva 6.0 g. de nitrato férrico nonahidratado [$Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$] y 0.15 g. de nitrato de plata en 100 ml. de agua destilada. Combine esta mezcla con 500 ml. de ácido acético glacial y 5.0 g. de acetato de potasio (grado de reactivo). Agregue 400 ml. de alcohol butílico terciario (grado de reactivo) y mézclese la solución. Para preparar 12 litros se emplean las siguientes cantidades de reactivos:

Nitrato férrico nonahidratado	72.0 g.
Nitrato de plata	1.8 g.
Acido acético	6.0 litros
Acetato de potasio	60.0 g.
Alcohol butílico terciario	4.8 litros
Agua destilada	1.2 litros

(c) Solución de permanganato combinada. Antes de ser usada, combine y a la vez mezcle la solución de permanganato de potasio saturada con la solución buffer de lignina en la relación de 2:1 por volúmen. La porción no utilizada de esta mezcla puede mantenerse por una semana en

refrigeración en ausencia de luz. Esta solución puede utilizarse si mantiene el color morado y está libre de precipitado.

(d) Solución desmineralizadora. Para cada litro de solución, disuelva 50 g. de ácido oxálico dihidratado en 700 ml. de alcohol etílico de 95%. Agregue 50 ml. de ácido hidroclorhídrico concentrado (aproximadamente 12 N) y 250 ml. de agua destilada y luego mézclese. Para preparar 18 litros se emplean las siguientes cantidades de los reactivos:

Acido oxálico	900.0 g.
Etanol 95%	12.6 litros
Acido hidroclorhídrico conc.	900.0 ml.
Agua destilada	4.5 litros

(e) Alcohol etílico de 80%. Para un litro mezcle 155 ml. de agua destilada y 845 ml. de alcohol etílico de 95%. Para preparar 18 litros mezcle 2.8 litros de agua destilada y 15.2 litros de alcohol etílico de 95%.

(f) Acido hidrobrómico, grado de reactivo.

Procedimiento

(a) El residuo de la determinación de fibra por el método ácido detergente puede utilizarse (aplicando el peso original de la muestra). Si no se usa este residuo, se deben seguir los pasos (b), (c) y (d) a continuación.

(b) Pese aproximadamente un gramo de muestra que haya sido previamente molida através de un tamiz de 1 mm. Si la muestra tuviera más de 15% de lignina, use 0.5 g.

(c) Se coloca el crisol en un horno de incineración a 500º C por espacio de una hora o más y luego se enfría en desecador y se pesa.

(d) Prepare la fibra ácido detergente de acuerdo al procedimiento descrito en la página 3201.

(e) Coloque los crisoles que contienen la fibra ácido detergente en una bandeja de vidrio de poca profundidad que tenga aproximadamente una capa de 1 cm. de espesor de agua fría. La fibra dentro de los crisoles no se debe mojar.

(f) Agréguele a los crisoles aproximadamente 25 ml. de la solución combinada de permanganato de potasio sin llenarlos demasiado. Ajuste el nivel del agua en la bandeja a manera de reducir la corriente de paso de la solución a través de los crisoles. Coloque una varilla corta de vidrio en cada crisol, con el objeto de revolver su contenido, deshacer los grumos y bañar todas las partículas que se adhieren a las paredes internas del crisol con la solución de permanganato.

(g) Permítase a los crisoles permanecer 90 $\pm$ 10 minutos a temperatura de 20 a 25º C agregando si fuera necesario, una cantidad adicional de la solución combinada de permanganato. Hay que recordar que el color morado lo debe conservar constantemente.

(h) Traslade los crisoles al dispositivo de filtración y filtre toda la porción líquida remanente. No se lave la muestra. Coloque seguidamente los crisoles en bandejas limpias de vidrio o porcelana y llénelos hasta la mitad con la solución desmineralizadora. Después de transcurridos unos 5 minutos, filtre la porción líquida remanente y vuélvanse a llenar hasta la mitad con la misma solución. Se debe tomar la precaución de evitar el derrame debido a la producción de espuma. Repita la adición de la solución desmineralizadora por tercera vez si se nota que el filtrado del segundo tratamiento se encuentra de color café oscuro. Lave las paredes internas de los crisoles con una corriente fina de la solución desmineralizadora contenida en una botella de lavado por compresión, hasta que el color de la fibra sea el blanco. El tiempo total necesario en

este paso es de 20 a 30 minutos.

(i) Llene y lave el contenido de los crisoles con alcohol etílico de 80%; filtrelo y repita este lavado por dos veces consecutivas.

Lave y filtre la muestra dos veces también con acetona, de igual manera que se hizo con el alcohol.

1. Para obtener el contenido de lignina.

Seque los crisoles durante la noche a 105º C de temperatura; luego déjense enfriar en un desecador y péselos. El contenido de lignina se calcula en base a la pérdida en peso original de la fibra obtenida por el método ácido detergente.

2. Para obtener el contenido de celulosa.

Incinere la muestra procedente de la determinación de lignina a 500º C durante 3 horas; déjese enfriar en un desecador y pésela. La pérdida de peso equivale al contenido de celulosa.

3. Para obtener el contenido de sílice.

Se puede obtener un valor supuesto del contenido de sílice mediante la percolación del residuo de ceniza en los crisoles, con ácido hidrobrómico concentrado (48%) hasta que todo el color haya desaparecido. (La muestra que se usa en este caso es el residuo de cenizas obtenido anteriormente en la determinación de celulosa). Se lava la muestra con acetona y se filtra. Luego se incinera a 500º C por 3 horas, se enfría en desecador y se pesa. (Este paso no es necesario sí el residuo de ceniza es menor del 2% de la muestra original).

Precauciones:

a) Los crisoles que contienen la fibra con un contenido alto a su vez en lignina, necesitarán una mayor cantidad de la solución de permanganato, pero evite el uso de cantidades innecesarias.

b) La aparición de un color amarillo o café es indicativo de que el permanganato se ha agotado.

c) Si el crisol está lleno, filtre la solución con ayuda del vacío y agréguele más solución.

d) Si persiste un color amarillo después de haber tratado la fibra con la solución desmineralizadora, ello es indicativo de una remoción incompleta de la lignina. Esto ocurre únicamente en materiales con un alto contenido de lignina.

e) La cutina presente en algunas cubiertas de semillas y otras plantas, no se oxida con el permanganato y por lo tanto no aparece como parte de la fracción de lignina, ni se blanquea con los tratamientos.

f) Las cubiertas de las semillas aparecen como manchas o vetas de colores entre las partículas de celulosa y no deben confundirse con un proceso de oxidación incompleta.

g) Un exceso en el uso y por lo consiguiente en el paso de la solución de permanganato a través de los crisoles debe evitarse cuando se trata de muestras con un contenido bajo de lignina; principalmente con los pastos tiernos o inmaduros en cuyo caso, una sóla aplicación de permanganato es suficiente. La fibra en los pastos inmaduros es rápidamente deslignificada y por lo tanto, existe el peligro de una pérdida de los carbohidratos contenidos en la celulosa, si se usa un exceso de la solución.

h) Se puede obtener una disminución en el tiempo de paso de la solución a través del crisol mediante el ajuste del nivel de agua en la bandeja, regulándolo a una altura casi igual a la que tiene la solución den-

tro del crisol.

i) Las precauciones descritas anteriormente no es necesario tomarlas al usar la solución desmineralizadora.

Cálculos

Porcentaje de lignina en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{(peso fibra ácido detergente - peso residuo de fibra por permanganato)}}{\text{peso de la muestra antes de la determinación de fibra ácido detergente}} \times 100$$

Porcentaje de celulosa en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{(peso del crisol + residuo de fibra por permang. - peso crisol y ceniza)}}{\text{peso de la muestra antes de la determinación de fibra ácido detergente}} \times 100$$

Porcentaje de sílice en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{(peso de la ceniza después del lavado con ácido hidrobrómico)}}{\text{peso de la muestra antes de la determinación de fibra ácido detergente}} \times 100$$

Ajuste a base seca (lignina, celulosa o sílice):

(a) $$\frac{\text{\% analizado en muestra "tal como ofrecido"}}{\text{\% de materia seca en muestra "tal como ofrecido"}} \times 100$$

o

(b) $$\frac{\text{\% analizado en muestra "parcialmente seco"}}{\text{\% de materia seca en muestra "parcialmente seco"}} \times 100$$

Bibliografía

Van Soest, P. J., and R. H. Wine. 1968. Determination of lignin and cellulose in acid-detergent fiber with permanganate. J. Assoc. Official Anal. Chem. 51:780.

PREPARACION DE LA SOLUCION DE CENIZAS PARA LA DETERMINACION DE CALCIO, MAGNESIO Y FOSFORO

Principio

La ceniza soluble se diluye en un medio ácido y la fracción insoluble se descarta por separación en el filtrado.

Equipo

(a) Calentador de plantilla.

Reactivo

(a) Acido clorhídrico concentrado.

Procedimiento

(a) Una vez incinerada la muestra y enfriado el crisol, agréguele 5 ml. de HCl concentrado.

(b) Agregue unos 20 ml. de agua destilada y ponga el crisol en un calentador de plantilla a 100º C y evapore el líquido a unos 10 ml.

(c) Agregue 10 ml. de agua destilada y caliente a unos 90º C. Enfríe la solución y filtrela en un papel de filtro de bajo contenido de ceniza (Sharkskin, S & S) usando un embudo de espiga larga, para que caiga el filtrado en un frasco volumétrico de 100 ml. Enjuague el crisol y pase por el papel de filtro agua destilada de manera que también caiga dentro del frasco.

(d) Lleve la solución a volúmen con agua destilada.

(e) Conserve la solución para la determinación de calcio, magnesio y fósforo.

Bibliografía

Easley, J. F., McCall, J. T., Davis, G. K. and Shirley, R. L. 1965. Analytical methods for feeds and tissues. Nutrition Laboratory, Department of Animal Science, University of Florida.

Snell, Foster Dee and Cornelia T. Snell. 1949. Colorimetric Methods of Analysis. 3rd Edition, Vol. II. D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, New Jersey.

DETERMINACION DE CALCIO

Principio

El ácido etilenodiamino tetra acético (EDTA) forma, en soluciones básicas, un complejo soluble y ligeramente ionizado con calcio y magnesio lo mismo que con muchos otros metales. Cuando el ion magnesio está presente, un buen punto final se observa con el indicador negro de eriocromo. El calcio es fijado por el EDTA antes que el magnesio, de tal manera que una solución desconocida de calcio que contenga una cantidad conocida de magnesio se puede titular con EDTA para determinar el calcio presente. La interferencia por otros iones debe eliminarse.

Equipo

(a) Microburet

Reactivos

(a) Solución buffer. Mezcle 67.5 gramos de clorhidrato de amonio con 570 ml. de hidróxido de amonio concentrado y llévese a 1 litro de volúmen.

(b) Indicador. Disuelva 0.25 gramos de negro de eriocromo en 50 ml. de dietanolamina.

(c) Solución de sulfato de magnesio. Disuelva aproximadamente 2.0 gramos de $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ en un litro de agua. Un título exacto de EDTA debe determinarse por titulación de la solución de sulfato de magnesio con la solución de EDTA. (1 ml. de la solución de sulfato de magnesio deberá ser evaluada en relación a la equivalencia en mililitros de solución de EDTA.

(d) Solución de EDTA. Disuelva 6.65 gramos del etileno diamino tetra acetato disódico, grado reactivo en suficiente agua para preparar un litro de solución. (1.0 ml. de EDTA deberá ser evaluado para saber a cuántos miligramos de calcio equivale.

(e) Oxalato de amonio saturado.

(f) Acido hidroclorhídrico concentrado.

(g) Indicador rojo de metilo. 0.1% en solución alcohólica. Disuelva 0.1 gramos en alcohol etílico de 95% y llévese a 100 ml. de volumen.

(h) Calcio normal. (Un miligramo de Ca por ml.). Disuelva 2.4973 g. de carbonato de calcio puro en aproximadamente 100 ml. de HCl diluido. Dilúyase con agua exactamente a 1 litro.

(i) Hidróxido de amonio al 1%. Diluya 10 ml. de NH_4OH reactivo en 1 litro de agua.

Procedimiento+

(a) Con una pipeta tome una alícuota de la solución de ceniza que contenga de 0.05 mg. a 1.5 mg. de calcio y depositela en un tubo de centrífuga cónico que contenga 3 ml. de oxalato de amonio saturado.

(b) Adicione 1 gota de indicador rojo de metilo y ajuste el pH a

---

+ Para la preparación de la solución de ceniza, ver página 3651.

5.0 - 5.5 (color rosado tenue del indicador) usando una solución diluida de ácido hidroclorhídrico o de hidróxido de amonio. Mezcle el contenido completamente, déjelo reposar por una hora y luego centrifúguese por 5 minutos a 3,000 rpm.

(c) Cuidadosamente vacíe el líquido sobrenadante, resuspenda el precipitado y lave los lados del tubo con aproximadamente 3 ml. de hidróxido de amonio al 1%. Centrifúguese nuevamente y de nuevo elimine el líquido sobrenadante.

(d) Disuelva el precipitado en 0.5 ml. de ácido hidroclorhídrico concentrado y lave la muestra con agua destilada en un beaker de 100 ml. Dilúyase aproximadamente a 30 ml. y adicione 5.0 ml. de la solución buffer y varias gotas del indicador negro de eriocromo.

(e) Con ayuda de una bureta, adicione 0.5 ml. de la solución de sulfato de magnesio. El color deberá ser vino tinto.

(f) Adicione la solución de EDTA con una bureta hasta que se obtenga un color azul definido, luego agregue de 0.1 - 0.5 ml. extra. Titule de nuevo con la solución de sulfato de magnesio hasta que se pierda el color azul y aparezca nuevamente el color vino tinto.

(g) Si no se obtiene un punto final definido, añada aproximadamente 0.25 gramos de cianuro de sodio a la muestra después de agregar el buffer.

Cálculo

Porcentaje de calcio en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

(a) $$\frac{\text{Titulación de Ca del EDTA [ml. EDTA - (titulación de Mg del EDTA x ml. } MgSO_4\text{)]}}{\text{ml. de alícuota de la solución de cenizas}} \times \frac{100}{\text{peso de muestra en g. antes de incinerar x 1000}}$$

o

(b) $$\frac{\text{Titulación de calcio del EDTA [ml EDTA - (titulación de Mg del EDTA x ml. } MgSO_4\text{)]}}{\text{ml. de alícuota de la solucion de cenizas}} \times \frac{10}{\text{peso de muestra en g. antes de incinerar.}}$$

Ajuste a base seca:

(a) $$\frac{\text{\% de calcio en muestra "tal como ofrecido"}}{\text{\% de materia seca en muestra "tal como ofrecido"}} \times 100$$

ó

(b) $$\frac{\text{\% de calcio en muestra "parcialmente seco"}}{\text{\% de materia seca en muestra "parcialmente seco"}} \times 100$$

Bibliografía

Easley, J. F., J. T. McCall, G. K. Davis and R. L. Shirley. 1965. Analytical methods for feeds and tissues. Nutrition Laboratory, Department of Animal Science, University of Florida.

Welcher, Frank J. 1967. The analytical uses of ethylenediaminetetra-acetic acid. D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, New Jersey.

DETERMINACION DE MAGNESIO

Principio

El ácido etilendiamino tetra acético (EDTA), forma en solución básica un complejo soluble y ligeramente ionizado con calcio y magnesio, lo mismo que con otros metales. Todos los iones de calcio forman un complejo en presencia de los iones de magnesio. Cuando se usa el indicador Eriocromo negro T, se observa un buen punto final en presencia de iones de magnesio. El calcio se determina tal como se hizo en el procedimiento para calcio y la cantidad equivalente de EDTA se resta dejando la cantidad correspondiente a los iones de magnesio. Usando el equivalente de magnesio de la solución de EDTA titulada, se pueden calcular los miligramos de magnesio que contiene la muestra.

Equipo

(a) Microburetas.

Reactivos

(a) Solución buffer. Mézclense 67.5 g. de cloruro de amonio con 570 ml. de hidróxido de amonio concentrado y dilúyase a 1 litro.

(b) Indicador. Disuélvanse 0.25 g. de Eriocromo negro T en 50 ml. de dietanolamina.

(c) Solución de sulfato de magnesio. Disuelva aproximadamente 2 g.

de $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ en un litro de agua. El equivalente de EDTA de esta solución se debe determinar por titulación con la solución de EDTA. (1 ml. de la solución de sulfato de magnesio necesita ser evaluado para saber a cuantos mililitros de la solución de EDTA corresponde.

(d) Solución estandarizada de magnesio. Un miligramo por ml. Disuélvanse 8.3606 g. de cloruro de magnesio 6-hidratado, en un pequeño volumen de agua y dilúyase a 1 litro con agua.

Procedimiento+

(a) Tome con una pipeta, una alícuota de la solución de cenizas que contenga entre 0.02 y 1.5 mg. de magnesio, deposítela en un beaker de 100 ml. y dilúyase a 30 ml. con agua destilada.

(b) Agregue 5 ml. de la solución buffer y unas pocas gotas de la solución indicadora.

(c) Agregue de 0.2 a 0.5 ml. de la solución de sulfato de magnesio y titúlese con la solución de EDTA hasta obtener un color azul definido.

(d) Agregue de 0.2 a 0.5 ml. adicionales de la solución de EDTA, hasta que aparezca el primer tinte de color vino ténue en la solución azul.

(e) Si no se obtiene un punto final claro, adicione 0.25 g. de cianuro de sodio a la muestra después de que la solución buffer se haya agregado. Limpie el equipo con cuidado de tal manera que no haya contaminación de otro equipo o de la persona que corre los análisis. Si hay interferencia y ésta persiste, véase la cita bibliográfica.

+ Véase la página 3651 para la preparación de la solución de ceniza.

Cálculo

Porcentaje de magnesio en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{equivalente en magnesio de la solución de EDTA} \left(\text{ml. de EDTA titulados} - \text{ml. de EDTA equivalentes de calcio en alícuota} - \text{ml. de EDTA equivalentes a } MgSO_4 \text{ añadido} \right) \times 1(}{\text{ml. de solución alícuota de ceniza} \times \text{peso de muestra incinerada en g.}}$$

Conversión a base seca:

(a) $\frac{\text{\% de magnesio en base "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "tal como ofrecido"}}$

o

(b) $\frac{\text{\% de magnesio en base "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "parcialmente seco"}}$

Bibliografía

Welcher, Frank J. 1957. The analytical uses of ethylenediaminetetra-acetic acid. D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, New Jersey.

DETERMINACION DE FOSFORO

Principio

El ion de ortofosfato reacciona con molibdato de amonio para formar un compuesto de molibdato de fósforo. El compuesto de molibdato de fósforo se reduce a azul de molibdeno con ácido amino naftol sulfónico. El color azul formado está en proporción directa con el ortofosfato presente.

Equipo

(a) Espectrofotómetro, Spectronic "20", o su equivalente.

Reactivos

(a) Solución normal de fósforo; 0.1 mg. de fósforo por ml. Disuelva 0.4394 g. de KH_2PO_4 puro y seco en 300 ml. de agua destilada y 200 ml. de ácido sulfúrico, 1N. Agregue unas pocas gotas de permanganato de potasio al 2%, como preservativo y dilúyase con agua a 1 litro. Para obtener soluciones normales, dilúyase tal y como sea necesario.

(b) Solución de ácido sulfúrico, 10 N. Vacíe con cuidado 280 ml. de ácido sulfúrico concentrado en 720 ml. de agua.

(c) Reactivo de molibdato de amonio. Disuelva 12.5 g. de molibdato de amonio en aproximadamente 100 ml. de agua. Agregue la solución de molibdato a 150 ml. de ácido sulfúrico, 10 N contenido en un frasco volu-

métrico de 500 ml; dilúyase a volumen con agua y almacénelo en el refrigerador.

(d) Solución de bisulfito de sodio al 15%. Disuelva 15 g. de bisulfito de sodio en agua y llévese a un volumen de 100 ml.

(e) Sulfito de sodio al 20%. Disuelva 10 g. de sulfito de sodio anhidro en agua y dilúyase a un volumen de 50 ml.

(f) Reactivo de ácido amino-naftol sulfónico (ANSA). Pese 250 mg. de ácido amino-naftol sulfónico, grado de reactivo y haga una pasta con una o dos gotas de la solución de bisulfito de sodio al 15%. Luego agregue 97.5 ml. de la solución de bisulfito de sodio al 15% y 2.5 ml. de la solución de sulfito de sodio al 20%. Si todo el ácido aminonaftol sulfónico no se disuelve inmediatamente, póngale más solución de sulfito de sodio al 20% en cantidades de 0.5 ml. cada vez, hasta que la solución sea completa. No agregue en exceso el diluyente. Deje la solución en reposo durante la noche y luego fíltrela a través de un papel de filtro Whatman No. 41 o su equivalente. Almacénela en una botella de vidrio, color pardo.

Procedimiento+

(a) Tome en una pipeta una alíquota de la solución de cenizas que contenga de 0.01 mg. a 0.2 mg. de fósforo y vacíela en un frasco volumétrico de 50 ml. Agregue aproximadamente 25 ml. de agua destilada y 5 ml. del reactivo de molibdato de amonio. Agite el frasco para mezclar la solución y agréguele 2 ml. de reactivo ANSA. Llévese a volumen con agua y luego se tapa y se mezcla bien.

(b) Registre la tramitancia de la solución exactamente a los 20 minutos después de haber agregado el reactivo de ANSA. Compare la trami-

---

+ Vea la página 3651 para la preparación de la solución de cenizas.

tancia con un blanco, usando agua destilada en lugar de la muestra alícuota. Lea la concentración de fósforo, comparando la tramitancia obtenida, contra una curva normal de fósforo previamente preparada, que contenga de 0.01 a 0.25 mg. de fósforo por 50 ml.

Cálculo

Porcentaje de fósforo en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{mg. de fósforo en la alícuota} \times 10}{\text{ml. de la solución alícuota de cenizas} \times \text{peso de la muestra incinerada}}$$

Conversión a base seca:

(a) $$\frac{\text{\% de fósforo en la muestra "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca en base "tal como ofrecido"}}$$

o

(b) $$\frac{\text{\% de fósforo en la muestra "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "parcialmente seco"}}$$

Bibliografía

Boltz, D. F., and M. G. Mellon. 1948. Spectrophotometric determination of phosphorus as molybdiphosphoric acid. Anal. Chem. 20:749.

Fiske, C. A., and I. Subbarow. 1925. The colorimetric determination of phosphorus. J. Biol. Chem. 66:375.

ANALISIS PARA ELEMENTOS MENORES

Se debe tomar ciertas precauciones en la determinación de los elementos menores que por lo general, aparecen en concentraciones menores a 0.01%.

(a) Se debe usar cristalería libre, hasta donde sea posible, de trazas del elemento que se va a analizar.

(b) Cuando se trata del uso de crisoles para incineración, se deben usar los de marca Vycor que contienen 96% de sílice y el resto del material está compuesto por óxido bórico, aluminio, sodio, hierro y arsénico. Este producto es comparable al cuarzo fundido en lo que se refiere a la resistencia a sustancias químicas y al calor. Es muy estable en presencia de ácidos y de bases débiles.

(c) El resto de la cristalería que se utilice, debe ser de marca Pyrex que es un vidrio boro silicato de un bajo contenido alcalino. Está libre de elementos del grupo magnesio-calcio-zinc, de metales pesados, de arsénico y antimonio.

(d) Para la determinación del boro, utilice vidrio resistente al álcali, que esté libre de este elemento (no Pyrex).

(e) Toda la cristalería usada debe ser lavada previamente con un detergente y enjuagada con agua del grifo, luego con una solución de ácido clorhídrico al 10% y finalmente con agua destilada triple.

(f) Se debe tener cuidado especial en la preparación de las muestras y como ejemplo de un mal procedimiento, se puede hacer referencia a

las muestras que se muelen en un molino Wiley equipado con tamiz de bronce, ya que se ha demostrado que ello puede ser fuente de importancia mayor en la contaminación de las muestras que se van a analizar. Existen tamices de acero inoxidable para los molinos Wiley y éstos se deben usar con muestras que se van a moler y posteriormente a analizar para elementos menores.

(g) Si no se consiguen los tamices de acero inoxidable, se pueden usar tijeras de acero inoxidable para cortar la muestra en lugar de molerla. En estos casos, se debe obtener submuestras más grandes de lo corriente para lograr un material representativo del que se desea analizar.

(h) En el proceso de molienda, lo que se persigue es evitar dentro de lo posible, que las muestras se vayan a contaminar con metales para los que se van a analizar, cualquiera que sea el equipo de preparación.

(i) También se debe tomar precauciones para no contaminar la muestra con la introducción accidental de metales provenientes de utensilios y equipo usados en la rutina diaria del laboratorio, tales como el níquel de las pinzas, el cobre y zinc de los quemadores, el zinc de los guantes de goma, etc.

(j) El agua que se use debe ser destilada en aparatos de vidrio y un blanco se correrá simultáneamente con todos los pasos de las determinaciones. Ello da un valor de la cantidad del elemento aportado como contaminante por los recipientes y reactivos.

(k) Un blanco que dé una lectura de cero, no necesariamente es indicativo de que está excento de contaminación. Puede suceder que se trate de análisis colorimétricos, haya una substancia dentro del mismo reactivo que se combine con el elemento bajo estudio y prevenga que

que reaccione con el reactivo responsable de desarrollar el color.

(l) Al estar en reposo, las soluciones diluídas de iones metálicos pueden sufrir pérdida de potencia debido a la absorción o al intercambio de cationes con el vidrio del recipiente. La pérdida es mayor en un medio neutro o ligeramente básico pero también puede ocurrir en una solución ligeramente ácida. Entre más débil sea la solución, mayor será la disminución proporcional de la concentración. Por lo consiguiente, todos los patrones y las soluciones se deben almacenar en recipientes de polietileno. Las soluciones en solventes orgánicos nunca han de almacenarse en frascos de polietileno.

(m) El crecimiento de hongos puede sustraer metales de una solución.

(n) Las soluciones patrones se preparan a partir de metales puros o sus sales puras, de composición conocida. Si se dispone de una sal de buen grado, "calidad de reactivo" por lo general se puede usar para fines de colorimetría, sin necesidad de una purificación adicional. Siempre que sea posible se usa sales anhidras que deben pulverizarse y secarse a 100° C o más para eliminarles la porción mayor de la vacuola de agua.

(o) Bajo algunas circunstancias, se puede usar sales hidratadas siempre que no sean delicuescentes o altamente eflorescentes. Los cristales deben ser suficientemente grandes para que permitan escogerlos entre los que no presentan una eflorescencia definida. Tales cristales secados al aire pueden contener varias partes por mil de materiales extraños, pero ello generalmente no afecta el análisis.

(p) Prácticamente en todos los casos, la materia orgánica se debe eliminar antes de correr un análisis para elementos menores y ello se logra mediante la incineración de la muestra en un horno a temperatura de 500 - 600° C o por digestión húmeda con ácido.

Bibliografía

Easley, J. R., J. T. McCall, G. K. Davis and R. L. Shirley. 1965. Analytical methods for feeds and tissues. Nutrition Laboratory, Department of Animal Science, University of Florida, Gainesville, Florida.

Sandell, E. B. 1959. Colorimetric Determination of Traces of Metals. 3rd Edition. Interscience Publishers, Inc., New York, New York.

DETERMINACION DE COBALTO

Principio

El cobalto se extrae de la solución de ceniza con ditizón, formando un complejo rojo con la sal nitrosa - R (sodio 1-nitroso-2-naftol-3, 6-disulfonato) el cual es estable en ácido nítrico en ebullición. Esta última propiedad hace posible una determinación que es casi específica para cobalto. Tres moles del reactivo se combinan con uno de cobalto. Esta reacción provee un método más sensitivo para la determinación de trazas de cobalto tal como ocurre en suelos, plantas y órganos de animales.

Equipo

(a) Espectrofotómetro (Spectronic "20") o su equivalente.

(b) Embudo de separación de 5 litros.

Reactivos

(a) Sal Nitrosa-R (sodio 1-nitroso-2 hydroxynaftaleno-3, 6 disulfonato), solución acuosa al 0.2%. Esta solución no cambiará por meses si se mantiene en la oscuridad.

(b) Solución estandarizada de cobalto al 0.0100%. Disuelva 0.040 gramos de $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ en agua, adicione 1 ml. de HCl concentrado y dilúyase a 100 ml. De esta solución prepare otra más diluída, e.i., 10 microgramos de cobalto por mililitro.

(c) Acido cítrico, 0.20 M. Disuelva 4.2 gramos del monohidrato en agua y dilúyase a 100 ml.

(d) Solución buffer. Use 6.2 gramos de ácido bórico, 35.6 gramos de fosfato disódico dihidratado y 500 ml. de hidróxido de sodio de 1.00 N en un volumen total de 1 litro.

(e) Ditizona. Disuelva 0.5 gramos de ditizona en 600 - 700 ml. de CCl_4. Filtrelo hacia un embudo de separación de 5 litros que contenga de 2.5 - 3.0 litros de NH_4OH de 0.02 N. Agite bien y elimine la capa de CCl_4. Agítese con porciones de 50 ml. de CCl_4 de alta calidad hasta que la fase CCl_4, a medida que se separa, adquiere un color verde puro. Agregue un litro de CCl_4 y acidifique ligeramente la solución con HCl (1 + 1). Agite la ditizona para que se mezcle con la capa de CCl_4 y descarte la capa acuosa. Almacénese en un lugar frío y oscuro que sea preferiblemente el refrigerador.

(f) Solución de citrato de amonio, al 40%. Disuélvanse 800 gramos de ácido cítrico en 600 ml. de agua y a medida que se agita agréguense lentamente 900 ml. de NH_4OH. Ajuste el pH a 8.5 si fuera necesario. Diluya a 2 litros y extraiga la solución con porciones de 25 ml. de solución de ditizona hasta que la fase acuosa persista con un color anaranjado y el CCl_4 permanezca con un color predominantemente verde. Luego extraiga la solución con CCl_4 hasta que todo el color anaranjado sea eliminado.

(g) Peróxido de hidrógeno, 30%.

(h) Acido sulfúrico concentrado.

(i) Acido nítrico concentrado.

(j) Acido hidroclorhídrico concentrado.

(k) Solución alcohólica de fenoltaleína al 1%. Disuelva 1 gramo en alcohol etílico de 95% y dilúyase a 100 ml.

(l) Hidróxido de amonio (1 + 1). Destílese NH_4OH concentrado en igual volumen de agua.

(m) Solución de $HNO_3 + H_2SO_4$. Combine 45 ml. de ácido nítrico concentrado y 30 ml. de ácido sulfúrico concentrado.

Procedimiento+

Pese 6 gramos de la muestra o una cantidad mayor y póngalos en un crisol Vycor. Incinérelos durante la noche a 500° C., enfríelo y disuelva la ceniza en 3 ml. de HCl concentrado y luego agréguelo 25 ml. de agua. Evapore dos tercios de la solución y agréguele 15 ml. de agua. Evapore nuevamente dos tercios de solución y agréguele otros 15 ml. de agua. Evapore la mitad de la solución y fíltrela en un frasco volumétrico de 25 ml. y llévese a volumen. Transfiera toda o parte de esta solución a un embudo de separación de 150 ml. Agréguele 5 ml. de la solución de citrato de amonio y una gota de solución de fenoltaleína, ajustándola a pH 8.5 con NH_4OH (1 + 1). Si se forma un precipitado, agréguele más citrato de amonio. Agregue 10 ml. de la ditizona en CCl_4 y agítese por 5 minutos. Drene la fase CCl_4 en un beaker de 100 ml. y repita este paso cuantas veces sea necesario, usando cantidades de 5 ml. de solución de ditizona cada vez y agitando por cinco minutos. La extracción se considera completa cuando la fase acuosa permanece anaranjada y la fase CCl_4 se mantiene predominantemente verde. Luego adicione 10 ml. de CCl_4 y agítese por 5 minutos, combinándolo con el extracto de CCl_4. Los 10 ml. finales de CCl_4 deben ser de color verde puro. En caso contrario, la extracción no ha sido completa y debe repetirse.

+ Ver instrucciones sobre como preparar muestras. (página 4101).

Adicione 2 ml. de solución de HNO_3-H_2SO_4 y evapórese apenas hasta sequedad. Enfríese y agréguense 20 ml. de agua y porciones de 2 ml. de H_2O_2 al 30%, hasta que la solución sea clara. Evapore la solución a volumen de 5 ml. y agregue 1 ml. de la solución de ácido cítrico y 1.2 ml. del bufer de ácido bórico fosfatado. El pH deberá ser 8.0 pero en el caso contrario, agregue más bufer hasta que el pH llegue a 8.0. Adicione exactamente 0.5 ml. de la solución de sal nitrosa-R, agitándola mientras tanto. Hiérvase por un minuto y agregue 1 ml. de ácido nítrico concentrado y de nuevo póngase a hervir exactamente por 1 minuto. Enfríese inmediatamente en la oscuridad y llévese a volumen después de transferirla a un frasco volumétrico de 10 ml. Observe la densidad óptica de la solución a 420 milimicrones. Compare la densidad óptica observada con una curva estandarizada de cobalto que se encuentre entre 0 y 10 microgramos de cobalto por 10 ml. del volumen final.

Cálculo

Miligramos de cobalto por kg. en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{microgramos de cobalto en la muestra}}{\text{peso de la muestra}}$$

Conversión a base seca:

(a) $$\frac{\text{miligramos de cobalto por kg. en la muestra "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "tal como ofrecido".}}$$

o

(b) $$\frac{\text{miligramos de cobalto por kg. en la muestra "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "parcialmente seco"}}$$

Bibliografía

Snell, Foster Dee and Cornelia T. Snell. 1949. Colorimetric methods of analysis. 3rd Edition, Volume II. D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, New Jersey.

Sandell, E. B. 1959. Colorimetric determination of traces of metals. 3rd Edition. Interscience Publishers, Inc., New York, New York.

Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 1960. 9th Edition. Published by the Association of Official Agricultural Chemists, P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D.C.

Marston, H. R. and D. W. Dewey. 1940. Australian J. Expt. Biology and Medical Sci. 18:343.

DETERMINACION DE MANGANESO

Principio

La determinación colorimétrica de manganeso por oxidación a permanganato en solución ácida es tanto sensitiva como específica. El periodato oxida suavemente las sales manganosas (o de manganeso) a permanganato. La reacción es como sigue:

$$2Mn^{++}+5IO_4^{-}+3H_2O \rightarrow 2MnO_4^{-}+5IO_3^{-}+6H$$

Equipo

(a) Espectrofotómetro (Spectronic "20") u otro espectrofotómetro.

(b) Crisoles de incineración Vycor o su equivalente.

Reactivos

(a) H_2SO_4 concentrado.

(b) HNO_3 concentrado.

(c) Acido fosfórico (85%).

(d) Periodato (meta) de sodio o potasio.

(e) Acido hidrofluorhídrico (48%).

(f) Solución estandarizada de manganeso. Se prepara disolviendo metal puro electrolítico de manganeso en ácido nítrico diluido, eliminando los óxidos de nitrógeno por ebullición y llevándose a volumen. La solución estandarizada se puede obtener pesando permanganato de potasio cristalino, grado de reactivo, acidificándola con ácido sulfúrico y lue-

go reduciéndola con un poco de sulfito.

Procedimiento

(a) Véanse las instrucciones del procedimiento para preparar las muestras (página 4100).

(b) Reducir a cenizas una muestra de tejido vegetal o de material biológico de tamaño adecuado en un horno a 500° C. y dejarla enfriar.

(c) Agréguense 10 ml. de ácido hidrofluorhídrico (48%). Ello previene la pérdida de manganeso como silicato insoluble. Caliéntese la solución para disolverla y déjese enfriar. Agregue 10 ml. de ácido sulfúrico concentrado y evapórese dentro de una capilla hasta que se desprendan vapores de trióxido de azufre. Transfiérala cuantitativamente a un frasco volumétrico de 100 ml. y llévese a volumen. La ceniza también puede colocarse directamente en 10 ml. de ácido nítrico concentrado y diluida a volumen.

(d) La solución lista para el análisis (0.1 a 1.0 mg. de manganeso), deberá contener 10 ml. de ácido sulfúrico concentrado o 15 a 20 ml. de ácido nítrico y además 5 a 10 ml. de ácido fosfórico de 85% en un volumen de 100 ml. Sin embargo, si la cantidad de manganeso presente es del orden de unos pocos microgramos, prepare la solución 2 N en ácido sulfúrico y agréguele 20 mg. de nitrato de plata, además del ácido fosfórico.

(e) Agregue 0.3 gramos de meta-periodato de potasio, o la cantidad equivalente de meta-periodato de sodio por cada 100 ml. de solución. Caliente la solución hasta la ebullición, agitándola y manténgala en el punto de ebullición o ligeramente por debajo durante 10 minutos (o al menos por una hora cuando hay pequeñas cantidades de manganeso). Déjese enfriar.

(f) Dilúyase a volumen y observe en el espectrofotómetro la densidad óptica a 525 milimicrones. Compare la densidad óptica observada con una curva normal de manganeso que esté entre 0.1 y 1.0 mg. de manganeso por 100 ml.

Cálculo

Miligramos por kg. de manganeso en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{miligramos de manganeso en la muestra} \times 100}{\text{peso de la muestra}}$$

Conversión a base seca:

(a) $\frac{\text{miligramos por kg. de manganeso en la muestra "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "tal como ofrecido".}}$

o

(b) $\frac{\text{miligramos por kg. de manganeso en la muestra "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "parcialmente seco".}}$

Bibliografía

High, J. H. 1943. Amount of periodate required to oxidize manganese. Analyst 68:368.

Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 1960. 9th Edition. Published by the Association of Official Agricultural Chemists, P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D.C.

Read, F. E. 1939. Determination of manganese in biological material. Analyst 64:586.

Sandell, E. B. 1959. Colorimetric Determination of Traces of Metals. 3rd Edition. Interscience Publishers, Inc., New York, New York.

Snell, Foster Dee and Cornelia T. Snell. 1949. Colorimetric Methods of Analysis. 3rd Edition, Volume II. D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, New Jersey.

DETERMINACION DEL CAROTENO EN ALIMENTOS Y FORRAJES

Principio

El caroteno y otros pigmentos se extraen de los materiales vegetales por medio de solventes orgánicos. El caroteno pasa a través de la columna cromatográfica que a su vez recoge otros pigmentos. La concentración del caroteno se determina por medio de la lectura de las muestras en un espectrofotómetro, comparándolas luego contra una curva normal.

Equipo

(a) Aparato de extracción. Goldfisch o equivalente.

(b) Espectrofotómetro, Spectronic "20" o equivalente.

(c) Tubos cromatográficos. 20 x 400 mm con filtro de vidrio poroso.

Reactivos

(a) Acetona. Anhidra, libre de alcohol.

(b) Hexano. B.P. 60-70º C.

(c) Magnesia activada. SeaSorb 43, Fisher Scientific Company o equivalente.

(d) Diatomita. Hyflo Super-cel, Johns-Manville or Fisher Scientific Company.

Procedimiento

(a) Para henos y otras plantas secas, muela las muestras a través de un tamiz de 1 mm.

(b) Pese por diferencia de 1.000 a 4.000 g. de muestra, dependiendo de la cantidad de caroteno que ésta contenga en relación con las curvas normales y póngala en el frasco de extracción (Goldfisch). Agréguele 30 ml. de una mezcla de acetona-hexano (3 + 7) y póngase en reflujo por una hora en calor alto. Luego déjese enfriar a temperatura ambiente.

(c) Filtre el extracto a un frasco volumétrico de 100 ml. lavando el residuo y llévelo a volumen con hexano (esta solución tendrá 9% de acetona).

(d) Para analizar material vegetal fresco y ensilajes, córtense en partículas finas con tijeras o cuchillo y sí el análisis no pudiera conducirse de inmediato, decolórese en agua hirviendo por 5 a 10 minutos y almacénece bajo congelación.

Coloque la muestra previamente pesada, 2 a 5 g. en una licuadora de alta velocidad y agréguele 40 ml. de acetona; 60 ml. de hexano y 0.1 g. de $MgCO_3$, licuándola por espacio de cinco minutos. Permita que se asiente el residuo y luego decante la solución en un embudo separatorio, lavando el residuo con dos porciones de 25 ml. cada una de acetona, y luego con 25 ml. de hexano y combine los extractos. Lave la acetona contenida en el extracto con cinco porciones; cada una de 100 ml. de agua y transfiera la capa superior a un frasco volumétrico de 100 ml. que contenga 9 ml. de acetona y llévese a volumen con hexano.

(e) Prepare la columna cromatográfica con una mezcla (1 + 1) de magnesia activada y diatomita. Para preparar la columna, agregue el abosrvente a unos 15 cm. de profundidad de manera que quede flojo; conecte el

tubo al frasco de succión y aplique toda la fuerza del vacío con el agua. Utilice un artefacto plano, tal como un tapón invertido, montado en una varilla de vidrio, para presionar suavemente el material absorbente y aplanar la superficie, para que la columna comprimida sea de unos 10 cm. de profundidad. Coloque una capa de 1 cm. de espesor de Na_2SO_4 anhidro sobre el material absorbente. Todos los materiales deben estar totalmente secos y de no ser así, se deben secar a 105º C en estufa.

(f) Con el vacío puesto contínuamente en el frasco, decante el extracto en la columna. Use unos 50 ml. o más de acetona-hexano (1 + 9) para desarrollar el cromatograma y lave a través del absorbente los carotenos visibles.

Durante todo el procedimiento mantenga la parte superior de la columna cubierta con una capa del solvente. Recupere todo lo que pasa através de la columna; los carotenos atraviezan rápidamente ésta, mientras que los anillos de xantofila, productos de la oxidación de los carotenos y la clorofila quedan retenidos en la columna al completar este procedimiento.

(g) El material que atravieza la columna, que a su vez se ha reducido en volúmen por pérdida de vapor debido al vacío por agua, se tranfiere a un frasco volumétrico de 100 ml. y se lleva a volumen con acetona-hexano (1 + 9).

(h) El contenido de carotenos en esta solución se determina a 436 milimicrones en el espectrofotómetro.

(i) Se puede correr una curva normal con un ámbito de 0.0001 a 0.005 mg. de beta-caroteno por ml. de la mezcla acetona-hexano (1 + 9); o 0.01 a 0.5 mg. de beta-caroteno por 100 ml. de solución.

Cálculos

Caroteno (miligramos por kg.) en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{mg. de caroteno en muestra} \times 1000}{\text{peso de la muestra en g.}}$$

Ajuste a base seca:

(a) $$\frac{\text{caroteno (miligramos por kg.) en base "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca en muestra "tal como ofrecido".}}$$

o

(b) $$\frac{\text{caroteno (miligramos por kg.) en base "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca en muestra "parcialmente seco".}}$$

Bibliografía

Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 1960. 9th Edition. Published by the Association of Official Agricultural Chemists, P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D. C.

DETERMINACION COLORIMETRICA DE CAROTENO Y VITAMINA A EN SANGRE

Principio

El caroteno y la vitamina A se separan de la sangre con éter de petróleo. La vitamina A se determina por medios colorimétricos basados en la reacción con tricloruro de antimonio, que produce un color azul vivo. El contenido de caroteno se determina directamente también por medio de un colorímetro.

Equipo

(a) Espectrofotómetro "Spectronic 20" o similar.

(b) Tubos de centrífuga de 50 ml. con tapas de vidrio.

(c) Abastecimiento de gas de nitrógeno y regulador.

Reactivos

(a) Tricloruro de antimonio. Triture el tricloruro de antimonio en un mortero para acelerar su disolución y disuelva 25 g. en 75 ml. de cloroformo, agréguele anhídrido acético para aclarar la solución y llévela a un volumen de 100 ml. con cloroformo. Conserve la solución dentro de un desecador en una botella color ámbar con tapón de vidrio.

(b) Eter de petróleo. Use un producto de buen grado y destílese antes de usarlo si fuera necesario.

(c) Cloroformo. Use un producto de buen grado y destílese antes de usarlo si fuera necesario.

(d) Alcohol etílico de 95%.

Procedimiento

Prepare una curva de caroteno de 0.1 a 1.0 microgramos de beta caroteno puro por ml. de éter de petróleo, estableciendo la densidad óptica o tramitancia a 440 milimicrones. Use el éter de petróleo como blanco.

Prepare una curva de vitamina A estableciendo la densidad óptica o tramitancia de 1 a 25 microgramos de vitamina A alcohólica pura por ml. de la solución de 5 ml. (1 ml. de cloroformo + 4 ml. de tricloruro de antimonio al 25%). Ajuste el espectrofotómetro a 620 milimicrones con un blanco compuesto por 1 ml. de cloroformo y 4 ml. de tricloruro de antimonio.

(a) Recoja 25 ml. de sangre en un tubo de ensayo que contenga 1 ml. de citrato de litio al 20% y mézclela bien invirtiendo el tubo unas 20 veces.

(b) Centrifúguela por 30 minutos a unas 2800 rpm.

(c) Tome 10 ml. del plasma con una pipeta y depositelo en un tubo de 50 ml. para centrífuga con tapadera de vidrio; agregue 10 ml. de alcohol etílico de 95% y 15 ml. de éter de petróleo y agite el contenido vigorosamente durante 10 minutos. La mezcla se separa en dos capas; la superior consiste del éter de petróleo conteniendo la fracción de vitamina A y el caroteno.

(d) Tome dos muestras del éter de petróleo de 5 ml. cada una con una pipeta y depositelas en dos cubetas del Spectronic "20".

(e) Lea la densidad óptica a 440 milimicrones usando el éter de petróleo como blanco.

(f) Evapore el éter de petróleo conteniendo la vitamina A y el caroteno (d), colocando las cubetas en agua caliente y haciendo circular una corriente de nitrógeno dentro de ellas.

(g) Prepare un blanco que contenga 1 ml. de cloroformo y 4 ml. de tricloruro de antimonio al 25% y ajuste el espectrofotómetro con el blanco a cero densidad óptica (100% tramitancia) a 620 milimicrones.

(h) Agregue 1 ml. de cloroformo a la cubeta conteniendo la vitamina A (f) y colóquela en el espectrofotómetro. Agréguele 4 ml. de la solución de tricloruro de antimonio al 25% rápidamente, invirtiendo la pipeta en la que se midieron éstos.

(i) Lea la densidad óptica (o tramitancia) tan pronto como sea posible después de agregar el reactivo (2-3 segundos) ya que el color azul tiende a desaparecer muy rápido. Los pasos (h, i) se corren en la muestra duplicada (d).

(j) Para obtener el valor de vitamina A, es preciso calcular la intensidad de color correspondiente al caroteno contenido en la misma muestra.

Evapore las soluciones correspondientes a la curva de caroteno y léanse igual que para la curva de vitamina A. Calcule entonces el color correspondiente a vitamina A, partiendo de la cantidad de beta caroteno usado, o sea los microgramos por ml. de la curva de vitamina A.

Cálculo

(a) El contenido de carotenos y vitamina A en 10 ml. de plasma, se extraen en 15 ml. de éter de petróleo. La concentración de carotenos se determina en esta solución de éter de petróleo.

$$\text{Beta-caroteno, microgramos por ml. de plasma} = \frac{\text{15 ml. de la solución de éter}}{\text{10 ml. de plasma en la muestra}} \times \text{Conc. de carotenos en la solución de éter de petróleo}$$

o

$$\text{Beta-caroteno, microgramos por ml. de plasma} = \text{1.5 x concentración de carotenos en la solución de éter de petróleo.}$$

(b) Solamente se utilizan 5 ml. de los 15 ml. de la solución de plasma, éter de petróleo en la determinación de vitamina A. Ello representa el contenido de vitamina A en 10 ml. de plasma. Por consiguiente, la concentración de vitamina A por ml. de plasma, se calcula de la manera siguiente:

$$\text{Vitamina A alcohol microgramos por ml. de plasma} = \left[\frac{\frac{\text{15 sol. petróleo}}{\text{5 sol. éter}} \times \text{microgramos de vitamina A por ml. de la curva}}{\text{10 ml. de la muestra de plasma}}\right] - \text{Color de vitamina A debido al caroteno en microgramos por ml.}$$

o

$$\text{Vitamina A alcohol, microgramos por ml. de plasma} = 0.3 \times \text{microgramos de vitamina A por ml. de la curva} - \text{color de vitamina A debido al caroteno, microg. por ml.}$$

(c) Reporte los resultados en base "tal como ofrecido" en microgramos por 100 ml. Estos datos se deben consignar bajo otros análisis en el formato.

Bibliografía

Carr, F. H. and E. A. Price. 1926. Color reaction attributed to vitamin A. Biochemistry J. 20:479.

Kimble, M. S. 1939. The photoelectric determination of vitamin A and carotene in human blood plasma. J. Laboratory and Clinical Medicine 24:1005.

Moore, Thomas. 1957. Vitamin A. Elsevier Publishing Company, London, England. D. Van Nostrand Company, Inc., New York, New York, distributors.

DETERMINACION DE VITAMINA A EN EL HIGADO

La vitamina A forma un color azul intenso cuando se combina con tricloruro de antimonio en presencia de cloroformo. La intensidad de este color se mide fácilmente en un espectrofotómetro. Cualquier interferencia por el caroteno, el cual también forma un color azul con tricloruro de antimonio, se corrige determinando el contenido de caroteno de la muestra. La cantidad de color de vitamina A que aparece debido al caroteno, se substrae de la lectura de la muestra.

Equipo

(a) Espectrofotómetro.

(b) Tubos de ensayo de 50 ml. con tapadera de cristal.

(c) Tubos de vidrio homogenizadores.

(d) Abastecedor de hidrógeno y regulador.

Reactivos

(a) Tricloruro de antimonio al 25%. Disuélvanse 25 gramos de tricloruro de antimonio en 75 ml. de cloroformo seco, agréguese anhídrido acético para aclarar la solución y llévese a 100 ml. con cloroformo. Pulverice el tricloruro de antimonio con mortero y mazo para activar la solución y se almacena en un desecador, en botella color marrón y con tapadera de cristal.

(b) Eter de petróleo, grado de reactivo A.C.S. B.P. 30-60° C.

(c) Cloroformo, grado de reactivo, A.C.S.

(d) Solución de KOH al 15%. Disuélvanse 15 gramos de KOH en agua y llévense a un volumen de 100 ml. con agua.

(e) Solución de HCL 1:1. 50 ml. de HCl concentrado más 50 ml. de agua.

(f) Alcohol etílico al 95%.

Procedimiento

Pese 3 gramos de tejido (o cualquier otra cantidad apropiada) y colóquelo en un tubo homogenizador. Protéjanse las muestras y las soluciones que contengan vitamina A de la luz durante el procedimiento. Agregue 1 ml. de agua y 2 ml. de KOH al 15% y coloque el tubo de ensayo en un beaker con agua hirviendo por 15 minutos, con agitaciones frequentes de tal manera que el hígado se disuelva completamente. Enfríese el tubo con agua corriente y agréguele una cantidad adecuada de HCl 1:1 para neutralizar el álcali. (La cantidad se determina previamente). Inserte el mazo de cristal y homogenice completamente la muestra. Luego remueva el mazo de cristal y dilúyase con agua a 15 ml. Con una pipeta coloque 5 ml. de la mezcla en cada uno de los dos tubos de ensayo de 50 ml. que tengan tapadera de cristal y agrégueles 5 ml. de alcohol de 95% a cada uno, 15 ml. de éter de petróleo, y agítese la mezcla suavemente durante 10 minutos. Permita que se separe la capa de éter y con una pipeta se toman 3 ml. (dependiendo más o menos de la cantidad de vitamina A en la muestra) de éter de petróleo y se colocan en el tubo colorimétrico. Léase la densidad óptica a 440 milimicrones usando éter de petróleo como blanco y determine la cantidad de caroteno en la muestra, comparándola con la curva de cali-

bración del caroteno. Evapórese el éter de petróleo colocando el tubo en agua caliente y permitiendo que una corriente de nitrógeno pase por los tubos. Prepare un blanco que contenga 1 ml. de cloroformo y 4 ml. de tricloruro de antimonio y ajústese el espectrofotómetro a cero densidad óptica y 620 milimicrones. Agréguese 1 ml. de cloroformo al tubo que contiene la vitamina A y colóquelo en el espectrofotómetro. Agréguense 4 ml. de tricloruro de antimonio al 25% rápidamente, invirtiendo la pipeta volumétrica. Léase la densidad óptica tan pronto como sea posible después de añadir el reactivo (2-3 segundos), ya que el color desaparece rápidamente.

Establézcase la curva de caroteno determinando la densidad óptica de 0.1 - 1.0 microgramos de beta-caroteno puro por mililitro de éter de petróleo a 440 milimicrones. Use éter de petróleo como blanco.

Establézcase la curva de vitamina A determinando la densidad óptica de 1 - 25 microgramos de vitamina A alcohol pura, por 5 ml. de solución (1 ml. cloroformo + 4 ml. de tricloruro de antimonio al 25%). La cantidad adecuada de vitamina A se disuelve primero en éter de petróleo y luego la alícuota se evapora como se indicó anteriormente. Léase la densidad óptica a 620 milimicrones en el espectrofotómetro usando 1 ml. de cloroformo + 4 ml. de tricloruro de antimonio al 25% como blanco al igual que se hizo previamente.

Para obtener el factor de corrección del color de vitamina A debido al caroteno en la muestra, evapórense las soluciones de la curva del caroteno y léanse como se hizo para la curva de vitamina A. Calcule la cantidad de color correspondiente a la vitamina A, substrayendo las cantidades del beta-caroteno usado.

Cálculo

Microgramos de vitamina A alcohol, por g. de tejido fresco de hígado:

$$\frac{\text{Microgamos de vitamina A en la muestra} - \text{Corrección para contenido de caroteno.}}{\text{Peso de la muestra en gramos.}}$$

Conversión a base seca:

$$\frac{\text{Microgramos por g. de vitamina A en la muestra "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "tal como ofrecido".}}$$

Nota: Determínese el contenido de materia seca en una estufa a 105° C para convertir los resultados a base seca.

Bibliografía

Carr, F. H. and E. A. Price. 1926. Color reaction attributed to vitamin A. Biochemistry Journal 20:497.

Gallup, Willis D. and J. A. Hoefer. 1946. Determination of vitamin A in liver. Journal of Industrial and Engineering Chemistry, Analitical Edition, 18:288.

Moore, Thomas. 1957. Vitamin A. Elsevier Publishing Company, London, England. D. Van Nostrand Company, Inc., New York, New York, distributors.

Rosenburg, H. R. 1942. Chemistry and Physiology of the Vitamins. Interscience Publishers, Inc., New York, New York.

DETERMINACION DE CIANURO EN PLANTAS

Principio

El cianuro se destila de una solución de agua y cloroformo, a una solución de KOH, formado KCN. El KCN se titula con nitrato de plata, efectuándose la siguiente reacción: $2KCN + AgNO_3 = KCN \cdot AgCN + KNO_3$. Un exceso de $AgNO_3$ produce AgCN insoluble, el cual es el punto final de la titulación: $Ag(CN)_2K + AgNO_3 = 2AgCN + KNO_3$.

Equipo

(a) Aparato de destilación Kjeldahl, macro.

(b) Bureta de 5 ml, micro.

Reactivos

(a) Solución de KOH al 2%. Disuelva 2 gramos de KOH en 100 ml. de H_2O.

(b) Cloroformo. Espectroanalizado, certificado Fisher, A.C.S. o equivalente.

(c) Yoduro de potasio.

(d) Cloruro de potasio. Recristalizado 3 veces con agua, secarlo a 105° C., y luego calentarlo aproximadamente a 500° C. hasta peso constante.

(e) Solución de cromato de potasio. Solución al 5% de K_2CrO_4 en agua.

(f) Solución de nitrato de plata 0.1 N. Disuelva un poco más de la cantidad teórica de $AgNO_3$ (peso equivalente - 169.89) en H_2O libre de halógenos y llévese a volumen. Limpie completamente la cristalería y evite el contacto con el polvo. Guarde la solución preparada en botellas de color ámbar con tapas de cristal para evitar la exposición a la luz. Normalise la solución como sigue: pese exactamente suficiente cantidad de KCl para obtener una titulación de aproximadamente 40 ml. (alrededor de 0.3 gramos para la solución 0.1 N) y transfiérala a un Erlenmeyer de 250 ml. con tapa de cristal que contenga 40 ml. de H_2o. Adicione 1 ml. de solución de K_2CrO_4 al 5% y titule con la solución de $AgNO_3$ hasta que aparezca el primer signo de un color rojo-castaño pálido. Réste le a la titulación los mililitros de la solución de $AgNO_3$ necesario para producir el punto final de color en 75 ml de H_2O conteniendo 1 ml. de la solución de K_2CrO_4. Calcule la normalidad de la solución de $AgNO_3$.

Procedimiento

Corte la muestra del forraje en trozos de un cuarto de pulgada de longitud y mézclense bien. Coloque una muestra de 8 gramos en un frasco Kjeldahl de 800 ml. Agregue alrededor de 200 ml. de agua destilada y 5 ml. de cloroformo y destílese con vapor a un tubo de ensayos de 100 ml. que contenga 5 ml. de KOH al 2%, teniendo el cuidado de que el terminal del adaptador del condensador, se encuentre debajo de la superficie de la solución de KOH. Destile entre 60-70 ml. y transfiérase a un beaker de 600 ml. Adicione suficiente agua para hacer un volumen de 300 ml. y agregue unos cuantos cristales de KI y titúlese

a opalescencia desvanecida con la solución de $AgNO_3$. Una gota que se agregue en exceso de la sal de plata, producirá una turbidez permanente, debido la siguiente reacción:

$Ag(CN)_2K + AgNO_3 = 2AgCN + KNO_3$, formándose el AgCN insoluble. (Al hacer esta titulación es recomendable colocar el beaker sobre una superficie oscura.) De los mililitros de la solución de $AgNO_3$ 0.1 N usados, calcule el porcentaje de CN. La reacción se representa por la siguiente ecuación:

$2NaCN + AgNO_3 = NaCN \cdot AgCN + NaNO_3$; donde 1 ml. de $AgNO_3$ 0.1 N = 0.005204 gramos de CN.

Cálculo

Miligramos de cianuro por kg. en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido" =

$$\frac{52 \text{ ml. } AgNO_3 \times N\ AgNO_3 \times 1000}{\text{peso de la muestra en g.}}$$

Conversión a base seca:

(a) $\frac{\text{cianuro (mg. por kg.) en la muestra "tal como ofrecido"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "tal como ofrecido"}}$

o

(b) $\frac{\text{cianuro (mg. por kg.) en la muestra "parcialmente seco"} \times 100}{\text{\% de materia seca de la muestra "parcialmente seco"}}$

Bibliografía

Boyd, F. T. and E. Truog. 1955. Determination of cyanide in grass and plants. Jersey J. August, 1960.

Boyd, F. T., O. S. Aamodt, G. Bohstedt and E. Truog. 1938. Sudan grass management for control of cyanide poisoning. J. Am. Soc. Agronomy 30:569.

Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 1960. 9th Edition. Published by the Association of Official Agricultural Chemists, P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington 4, D. C.

Scott, W. W. 1939. Standard methods of chemical analysis. Volume I, 5th Edition. D. Van Nostrand Company, Inc., New York, New York.

DETERMINACION DEL TAMAÑO DE PARTICULA EN LAS MATERIAS PRIMAS Y CONCENTRADOS PARA ANIMALES, POR MEDIO DEL CERNIDO

Propósito

La finalidad de este procedimiento es establecer diferentes grados de acuerdo al tamaño de las partículas del alimento. El tamaño de partícula, entonces puede servir para calcular la superficie y el número de partículas por unidad de peso. Estos grados serán usados para determinar la textura de los ingredientes en aquellos casos en que la molienda produce partículas que son de forma esférica o cúbica. No se adapta a la determinación del tamaño de partícula de materiales tales como los granos tratados con vapor o rodillos y que luego se preparan en hojuelas, o el heno picado en que gran parte consiste de partículas elongadas.

Equipo para las pruebas

(a) Se debe usar un juego de tamices de metal con un diámetro de 233 milímetros. Con el equipo corriente de agitación, los tamices que poseen una altura de 25 mm. (1 pulgada) o la mitad de ella, son los más

---

+ Propuesto por un subcomité de la Asociación Americana de Manufactureros de Alimentos de los Estados Unidos de Norteamérica y aprobado por el Comité Técnico de la División de Energía Eléctrica y Procesamiento de la Asociación Americana de Ingenieros Agrícolas (ASAE) y adoptado por la ASAE en diciembre de 1968. Aprobado por las siguientes organizaciones: Sociedad Americana de Agronomía; Sociedad Americana de Ciencia Animal; Sociedad Americana de Ciencias Lecheras y Sociedad Americana de Ciencias Avícolas.

adecuados para evitar tener que cernir nuevamente la fracción más fina. Un juego de tamices tal y como lo especifica la Sociedad Americana para Pruebas de Materiales en su publicación "Standard Specifications for Sieves for Testing Purposes", conocido también como "United States of America Standard Z23.1, deberá consistir de los siguientes tamaños:

Tamiz standard USA N°	Abertura normal del tamiz, mm.
3.5	5.66
5	4.00
7	2.83
10	2.00
14	1.41
18	1.00
25	.707
35	.500
45	.354
60	.250
80	.177
120	.125
170	.088
230	.063

Los tamaños anteriores para los tamices, han sido propuestos como tamaños convencionales Internacionales. Las aberturas de los tamices se han descrito como una guía únicamente, de tal manera que se podrán utilizar otros tamices similares. Los cálculos empleados, se basan en el diámetro del tamiz y por lo tanto los resultados que se obtienen serán correctos, indiscriminadamente de los tamices que se usen.

(b) Un agitador de tamices que sea adecuado, tal como el Ro-tap+.

(c) Una balanza que lea a ± 0.1 de gramo.

(d) Se necesitan anillos plásticos o de cuero, o bolas de goma para romper los grumos en los tamices finos, generalmente de menor tamaño que los U.S. N° 50.

+ Nombre comercial de W. S. Tyler Co., Mentor, Ohio.

(e) Agente dispersante+ debe tenerse al alcance para facilitar el tamizado de materiales con alto contenido de grasa o similares.

(f) Las aberturas del tamiz deben mantenerse libres de partículas de alimento, de tal manera que se pueda llevar a cabo un cernido normal. La limpieza de los tamices se puede hacer con un cepillo de cerdas duro o con presión de aire. Los tamices deben limpiarse periódicamente para quitarles la grasa que se va acumulando procedente de los alimentos; ésta se puede eliminar con el lavado con agua y detergente. Los tamices deben estar bien secos antes de usarse.

Procedimiento

(a) Se debe usar una muestra de 100 g. aunque puede ser menor siempre y cuando se tome la precaución de recoger todo el material que caiga en los tamices.

(b) Ponga la muestra en el tamiz superior del juego de tamices y agítense hasta tanto el peso del tamiz más pequeño sea constante. Esta constante se observa mediante la inspección y pesado del tamiz a intervalos de 5 minutos, después de que hayan transcurrido 10 minutos inicialmente. Si el peso del tamiz más pequeño que contiene material, varía en la proporción de 0.2% o menos en base al peso total de la muestra en uno de los intervalos de 5 minutos, el cernido se puede considerar completo.

(c) El material que permanece en cada tamiz deberá ser pesado y este peso registrado.

+ Los agentes dispersantes comprenden el Cab-O-Sil MS que se obtiene de Cabot Corp., Boston; Zoilex 23A y Zeofree 80 que se obtienen de J. M. Huber Corp., New York; Flo-Gard de la casa Pittsburg Plate Glass Co St. Louis, Mo.

(d) Si se necesita usar un agente dispersante, debe de agregarse al nivel del 0.5% y su efecto sobre el tamaño de las partículas no debe registrarse.

(e) Si el tamiz más pequeño lo atraviesa una cantidad, superior al 20% del peso total del material que se evalúa, este material fino deberá someterse a un análisis de tamaño de partícula distinto al cernido, tal como por medición microscópica o la prueba por sedimentación, cuyos resultados se deben de reportar por separado.

Análisis de los datos

(a) El análisis de los datos obtenidos de la distribución por peso en base al tamaño del material original cernido, se origina en la presunción de que la distribución es logarítmica.

(b) Cálculo del tamaño de partícula. El tamaño de las partículas debe consignarse en términos del diámetro geométrico medio y desviación geométrica standard en base al peso obtenido.

(c) Los valores calculados se obtienen de la siguiente manera:

$$d_{gw} = \log^{-1}\left[\frac{(W_i \log \bar{d}_i)}{\Sigma W_i}\right]$$

$$S_{gw} = \log^{-1}\left[\frac{\Sigma W_i \quad (\log \bar{d}_i - \log d_{gw})^2}{\Sigma W_i}\right]^{1/2}$$

donde:

d_i = diámetro de las aberturas del tamiz, i.

d_{i+1} = diámetro de las aberturas del tamiz que sigue al i en mayor tamaño (el tamiz que le sigue hacia arriba en el juego de tamices).

d_{gw} = diámetro geométrico medio.

$\overline{d}_i$ = diámetro geométrico medio de las partículas en el tamiz i $(d_i \times d_{i+1})^{1/2}$

Sgw = desviación geométrica estandard

W_i = peso de fracciones en el tamiz i.

(d) El material que atraviesa un tamiz U.S. N° 230 se considera que posee un diámetro medio de 44 micras.

(e) Se pueden obtener gráficos para el diámetro geométrico medio y para la desviación geométrica standard, traspolando los resultados en papel logarítmico. La lámina 1 muestra un ejemplo del siguiente cálculo:

$d_{gw} = d_{50}$ = diámetro de partícula al 50% de probabilidades

$$S_{gw} = \frac{d_{84}}{d_{50}} = \frac{d_{50}}{d_{16}} =$$

tamaño de partícula al 84% de probabilidades/d_{gw} = d_{gw}/ diámetro de partícula al 16% de probabilidades,

o d_{gw} = 350 micras

y $S_{gw} = \frac{640}{350} = \frac{350}{191} = 1.83$

Bibliografía

Agricultural Engineers Yearbook. 1969. Method of determining and expressing fineness of fee materials by sieving.

Testing sieves and their uses. Handbook 53, 1967. W. S. Tyler Co. Mentor, Ohio, 44060.

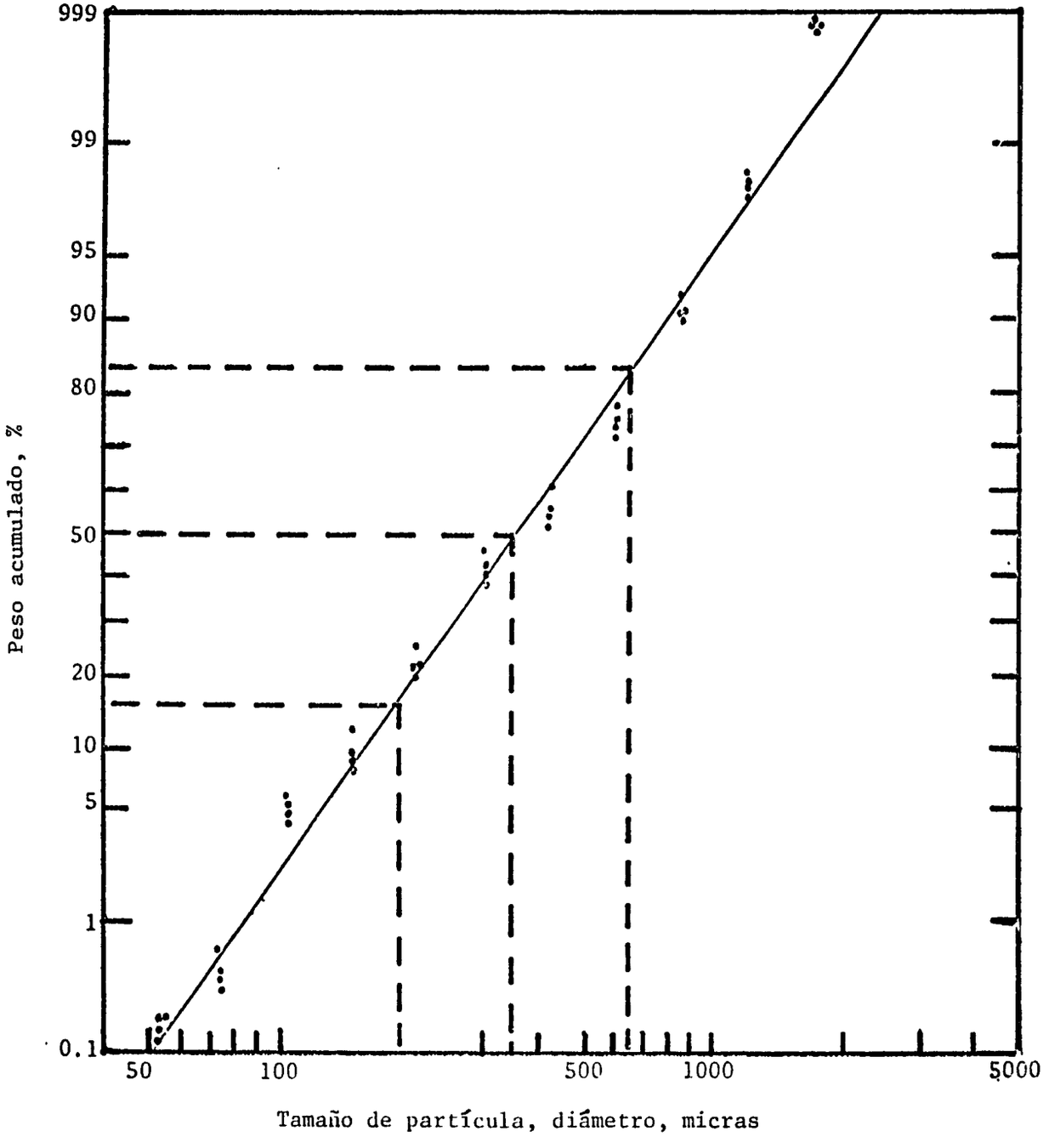


Lámina 1. Distribución logarítmico normal para el grano de sorgo molido a través de un tamiz de 32 mm.

DETERMINACION DE NITRATOS Y NITRITOS EN FORRAJES

Cuando los animales ingieren cantidades excesivas de nitratos o de nitritos, les pueden causar daños serios. Los nitritos son mucho más tóxicos y existe el agravante de que los nitratos se reducen a nitritos por la acción de bacterias en el tracto digestivo.

Los nitritos (NO_2^-) se encuentran con poca frecuencia en altas concentraciones en las plantas, excepto bajo ciertas condiciones especiales como en los casos de infecciones que ocasionen enfermedad en la planta. Por lo tanto, los resultados analíticos generalmente se consignan en términos del contenido de nitratos (NO_3^-); valor que también incluye los nitritos. Sinembargo con el método que seguidamente se describe, se pueden determinar únicamente los nitritos si así se desea, en casos de existir sospechas específicas de un excesivo contenido en el material vegetal.

Principio

El nitrato es reducido a nitrito por la acción del sulfato de zinc y de manganeso (II). La reacción consiste de la diazotización del ácido sulfanílico por el ion nitrito y subsecuente acoplamiento con la 1-naftilamina para formar un colorante rojo. La reacción se lleva a cabo en forma óptima en un ámbito de pH de 1.7 a 3.0. Los iones que interfieren se fijan con citrato. El uso de 0.2 a 1.0 ppm de cobre favorecen la reacción, pero las cantidades mayores interfieren con ella.

Equipo

(a) Espectrofotómetro (Spectronic "20") ó aparato equivalente.

(b) Centrífuga

Reactivos

(a) Solución normal de nitratos. Disuelva 1.37 gramos de nitrato de sodio en 1 litro de agua para preparar una solución madre de 0.1% de nitratos (1000 microgramos por ml.).

(b) Solución de ácido acético al 20%. A 200 ml. de ácido acético agréguele 5.0 ml. de una solución de $CuSO_4$ (0.1572 g. de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ por litro) y dilúyase a 1000 ml.

(c) Mezcla de polvo (indicador de Bray). Se prepara empleando los compuestos y cantidades siguientes: sulfato de bario, 100 g. (secado a 105º C); sulfato monohidratado de manganeso (II), 10 g; polvo de zinc finamente pulverizado, 2 g.; ácido cítrico pulverizado, 75 g.; ácido sulfanílico, 4 g. y naftilamina-1, 2 g. Se debe pulverizar cualquier material grueso hasta obtener un polvo fino y luego se procede a mezclar por separado el sulfato de magnaneso (II), el polvo de zinc, el ácido sulfanílico y la 1-naftilamina con porciones pequeñas de sulfato de bario. Luego combine todas las premezclas y agregue el resto del sulfato de bario y el ácido cítrico, haciendo una mezcla homogénea. Almacene el polvo en una botella ennegrecida pues la luz afecta la 1-naftilamina. El reactivo es estable por muchos meses si se almacena en una botella pintada en su exterior con pintura negra. Si se desea conducir la determinación de nitritos habiendo presencia de nitratos, se omite la incorporación del polvo de zinc y de sulfato de manganeso (II) en la mezcla anterior.

Se debe tener cuidado extremo de que tanto el cuarto de trabajo como la mesa y el equipo empleado, estén libres de contaminación con nitratos y nitritos.

(d) Acido hidroclorhídrico al 0.1 N. Agregue 8.18 ml. de HCl del 37 - 38% por 1.0 litro de agua. No es necesario efectuar una normalización exacta.

(e) Carbón activado. Polvo de carbón activado N.F. Merck #18351.

Muestreo del material

El contenido de nitratos presentes en las plantas o los alimentos que se encuentran en diferentes partes de un plantío, estiba o silo, con frecuencia tiene variaciones extremas. Por ejemplo, la concentración de nitratos de las plantas en pie, varía según la especie, estado de crecimiento, parte de la planta, localización en el campo, la hora del día, y aún el día según sea afectado por variaciones en las condiciones climatéricas. El contenido de nitratos en forrajes estibados o ensilados, varía debido a los factores citados y también por diferencias en la forma de manipular en el campo el heno o el material para ensilar. Esto incluye las pérdidas de nitratos ocasionadas por el lavado de las lluvias y por el movimiento de nitratos durante la fermentación en el silo.

Por lo tanto, cuando se tomen muestras, es aconsejable obtener varias de un mismo plantío, estiba o silo y analizar cada una separadamente. Cuando se trate de plantas en crecimiento, es aconsejable tomar muestras y analizarlas cada cierto tiempo.

Los nitratos pueden desaparecer del material vegetal fresco en el transcurso de tiempo entre la recolección de la muestra y su análisis, cuando ésta no se manipula adecuadamente. Estas pérdidas pueden ser oca-

sionadas por la reducción microbiológica o enzimática de los nitratos en la muestra húmeda, o por la volatilización de los gases de nitrógeno durante el secamiento. Por lo tanto, las plantas frescas o las muestras de alimentos se deben congelar tan pronto sean recolectadas y se deben mantener bajo esas condiciones hasta que se vayan a analizar; o de otra manera, las plantas frescas, (no ensilajes) deben secarse inmediatamente a 60º C en una estufa que posea ventilación adecuada.

Procedimiento

(a) Pese por diferencia aproximadamente 1 gramo del material vegetal seco, o 3.0 a 5.0 gramos si se trata de una muestra húmeda. La muestra debe contener de 1 a 8 miligramos de nitratos para que caiga dentro del ámbito de la curva normal. Coloque la muestra en un frasco Erlenmeyer de 125 ml. de capacidad y póngale un tapón.

(b) Agregue 100 ml. de HCl 0.1 N; vuelva a tapar el frasco y agite el contenido hasta que la muestra esté completamente humedecida. Deje el frasco en reposo por una hora, agitándolo ocasionalmente para que se efectúe la extracción de los nitratos. Si el extracto adquiere un color intenso, hay que decolorarlo con el agregado de 1 g. aproximadamente de carbón activado, y agitándolo bien. Filtre el extracto en papel de filtro.

(c) Con pipeta, transfiera 1 ml. del extracto y 9 ml. de la solución de ácido acético al 20%, a un tubo de centrífuga provisto de tapón. Agregue 0.5 g. aproximadamente del polvo indicador de Bray con la ayuda de una cucharita de medir. Tápese y agítese cada tubo por espacio de 1 minuto. Mantenga esta solución alejada de la luz intensa.

(d) Coloque los tubos en el portatubos de la centrífuga y opérese por 5 minutos a 3,000 rpm o hasta que el líquido sobrenadante se aclare.

Elimine cualquier nata que se forme y luego vierta la solución roja, limpia, en una cubeta del espectrofotómetro.

(e) Lea la densidad óptica a 520 milimicrones, ajustando previamente el aparato a 100% de tramitancia con un blanco que haya sido sometido al mismo tratamiento que las muestras.

(f) Compare las lecturas con la curva normal para nitratos que oscila de 0 a 10 microgramos de nitrato por ml. de solución.

Nota: Prepare la curva normal diluyendo alícuotas de 0, 1, 2, 5 y 10 ml. de la solución normal de nitratos, en un frasco volumétrico de 100 ml. llevado a volúmen con agua. Coloque 1 ml. de la solución diluida en los tubos de centrífuga y continúe el procedimiento del paso (c) en adelante. Las soluciones en las cubetas tendrán un contenido de 0, 1, 2, 5 y 10 microgramos de nitratos por ml. respectivamente. La solución remanente de los 100 ml. originales en el frasco volumétrico, puede trasladarse a botellas de polietileno, almacenarse por algunos meses y vuelta a analizar si fuere necesario.

(g) Cuando se van a determinar nitritos habiendo también presencia de nitratos, se sigue el mismo procedimiento excepto que se debe usar la mezcla del polvo que no contenga el sulfato de zinc o el de manganeso (II).

Cálculos

(a) Para determinar el contenido de nitratos y nitritos se usa la mezcla del polvo conteniendo sulfato de zinc y de manganeso, y de esta manera todos los nitratos son reducidos a nitritos. Cuando se usa la curva normal tal y como se describe en el punto (f), el resultado que se obtiene comprende el contenido total de nitratos y nitritos, pero expresado en término de nitratos.

Porcentaje de nitratos en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{concentración de nitratos en la solución final, mcg./ml.} \times 1000 \times 100}{\text{peso de la muestra en g.} \times 1.000.000} = \frac{NO_3 \text{ mcg./ml. calculados de la curva normal}}{\text{g. de la muestra} \times 10}$$

(b) Para determinar únicamente los nitritos en presencia de nitratos, se omite el sulfato de zinc y de manganeso de la mezcla del polvo Bray.

Porcentaje de nitritos en base "parcialmente seco" o "tal como ofrecido":

$$\frac{\text{concentración de nitrógeno en la solución final en microgramos/ml.} \times 1000 \times 100}{\text{peso de la muestra en g.} \times 1.000.000} = \frac{NO_2 \text{ en mcg./ml. de la curva}}{\text{g. de muestra} \times 10}$$

La determinación de nitritos se realiza únicamente para obtener una información más completa cuando se sospecha intoxicación por ellos. Para efectos de consignación en el formato de análisis, los nitritos van incluidos en la determinación de nitratos y por lo tanto no es necesario reportarlos por aparte.

(c) Ajuste del contenido de nitratos a base seca (nitratos y nitritos):

$$\frac{\text{\% de nitratos en muestra "tal como ofrecido"}}{\text{\% de materia seca en muestra "tal como ofrecido"}} \times 100$$

o

$$\frac{\text{\% de nitratos en muestra "parcialmente seco"}}{\text{\% de materia seca en muestra "parcialmente seco"}} \times 100$$

Nota: consigne el porcentaje de nitratos (nitratos y nitritos) en el formato en la sección correspondiente a "otros análisis".

Bibliografía

Easley, J. F., J. T. McCall, G. K. Davis and R. L. Shirley. 1965. Analytical methods for feeds and tissues. Nutrition Laboratory, Department of Animal Science, University of Florida.

Hanway, J. J., J. B. Herrick., T. L. Willrich., P. C. Bennett and J. T. McCall. 1963. The nitrate problem. Special Report No. 34. Iowa State University, Ames.

Nelson, J. L., L. T. Kurtz and R. H. Bray. 1954. Rapid determination of nitrates and nitrites. Analytical Chemistry 26:1081

Rider, B. F. and M. G. Mellon. 1946. Colorimetric determination of nitrites. J. of Industrial and Engineering Chemistry, Analytical Edition 18:96.

Woolley, J. T., G. P. Hicks and R. H. Hageman. 1960. Rapid determination of nitrate and nitrite in plant material. J. of Agricultural and Food Chemistry 8:481.

DIGESTION DE MATERIA SECA Y MATERIA ORGANICA IN VITRO

Principio

Este procedimiento es tomado de la técnica de dos etapas de "Tilley y Terry" e involucra primeramente un período de incubación de 48 horas con microorganismos del rumen en un medio buffer y en segundo término, la digestión con una mezcla de ácido clorhídrico - pepsina. Las cantidades de materia seca ó materia orgánica que desaparecen después de ambas etapas, se consideran como "digeridas".

Materiales y equipo

(a) Tubos de centrífuga de 100 ml., plásticos (Nalgene) o de vidrio sin boquilla. Si se realiza la centrifugación [véanse los procedimientos alternos (p) y (q) siguientes], los tubos deben ajustar en los portatubos de la centrífuga.

(b) Tapones de caucho para los tubos de centrífuga (a), que tengan válvulas Bunsen para la liberación del gas (policía de goma con hendidura longitudinal de aproximadamente 6 mm. de largo).

(c) Soportes para los tubos de ensayo.

(d) Crisoles con filtro de vidrio poroso de 50 ml. de capacidad, de porosidad gruesa y forma baja (Corning #32940-50C, 40-60 micras).

(e) Dispositivo de filtración al vacío para los crisoles (d). Sostenes para los crisoles (Fisher 8-238B o equivalente), adaptador de goma (Fisher 8-239B o equivalente), y fuente de vacío (bomba o aspirador).

(f) Frasco de fondo redondo de 5 litros de capacidad con cuello corto, grueso, de pyrex (Corning 4260).

(g) Bureta de 500 ml. de capacidad.

(h) Baño María con cabida para el frasco de 5 litros (f).

(i) Incubadora o baño María que de cabida a los tubos de centrífuga con sus respectivos tapones provistos de las válvulas Bunsen (a) y (b).

(j) Medidor de pH con un electrodo de combinación que pueda usarse en los tubos de centrífuga.

(k) Equipo permanente adicional: balanza analítica, estufa para secado, horno incinerador, tanque con CO_2 y válvulas de reducción (también una centrífuga si se van a emplear las alternativas anotadas en los pasos (p) y (q) siguientes.

(l) Materiales de uso constante: beakers, termómetros, desecadores, cilindros graduados, gasa, lana de vidrio, pinzas, crisoles de porcelana, guantes de asbestos, pipetas, etc.

Preparación del Forraje

Los forrajes deben estar en base "secado al aire" (88 - 92% contenido de materia seca) y luego molidos con tamiz de 1 mm. (molino Wiley). Una muestra representativa de cada forraje se debe guardar en recipientes que no dejen entrar el aire y que permitan tomar las muestras con facilidad (frascos de vidrio o plásticos).

Reactivos

(a) Saliva artificial de McDougal (se necesitan 40 ml. por tubo). Debido a que el fosfato de calcio insoluble se precipita en presencia del pH tan alto que proporciona la solución buffer, la saliva se debe preparar en

en dos porciones separadas si se pretende almacenar por más de dos horas.

1. Solución Buffer. (Cantidades por litro, p/v):

   9.80 g. $NaHCO_3$

   7.00 g. $Na_2HPO_4 \cdot 7H_2O$ (3.71 g. anhidro)

   0.57 g. KCl

   0.47 g. NaCl

   0.12 g. $MgSO_4 \cdot 7H_2O$

2. Solución de cloruro de calcio al 4% (p/v):

   4.0 g. $CaCl_2$ (5.3 g. $CaCl_2 \cdot 2H_2O$) en 100 ml. de agua destilada.

Poco antes de usar la saliva artificial, agregue 1 ml. de la solución de cloruro de calcio al 4%, por cada litro de la solución buffer con el objeto de tener 0.04 g. de $CaCl_2$ por litro de saliva artificial.

(b) Solución de HCl al 20% (v/v). Diluya 200 ml. de HCl concentrado en un litro de agua destilada. La solución será aproximadamente 2.4 N HCl y se ocuparán 6 ml. por tubo.

(c) Solución de pepsina al 5%. (p/v). Agréguense 5 g. de pepsina a 100 ml. de agua destilada (se ocuparán 2 ml. por tubo).

(d) Líquido del rúmen filtrado (se ocupan 10 ml. por tubo). Existirá una gran variación entre laboratorios en cuanto a la fuente del líquido ruminal y la manera de obtenerlo. Se pueden usar bovinos, ovejas y cabras, siendo por lo general más conveniente el empleo de un animal con una fístula permanente en el rúmen. El tipo de la dieta también afectará los resultados y por lo tanto es importante que los animales donantes reciban una dieta que esté compuesta principalmente de forraje, heno preferiblemente, y que sea parecido a los forrajes que han de ser sometidos a la digestión <u>in vitro</u>. Cuando la dieta se compone de heno, es conveniente suministrar una fuente suplementaria de proteina, minerales y

vitaminas. Por ejemplo, para un novillo se suplirá lo siguiente: 900 g. de harina de soya, 75 g. de sal con minerales trazas, 50 g. de fosfato dicálcico, 20,000 UI de vitamina A por 500 kg. de peso vivo. Bajo ninguna circunstancia se deben suministrar alimentos concentrados cuando el material que se va a someter a prueba es un forraje. Sólamente se permite la fuente de proteina y cualquiera que sea la dieta que se escoja, se debe mantener lo más uniforme posible.

Existen muchas variaciones en los métodos empleados para la obtención y preparación del líquido del rumen. Para mayor uniformidad, se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

1. El animal donante no debe tener acceso al alimento o al agua por espacio de una hora antes de la recolección del líquido del rúmen y se debe tratar de recolectarlo a la misma hora cada día.
2. El líquido en el rumen no se debe recoger del fondo pues hay muchas partículas pequeñas de alimento que se vienen con la muestra e interfieren con los resultados.
3. Filtre el líquido del rumen a través de lana de vidrio (pónganse cuatro capas de gasa en un embudo y cúbranse éstas con una capa doble de lana de vidrio).
4. Si el líquido del rumen ha de transportarse de cierta distancia al laboratorio, se debe tener el cuidado de mantener una condición anaeróbica. Ello se obtiene llenando una botella completamente del líquido y tapándola bien para que no penetre el aire. El uso de un frasco cubierto con un material aislante para mantener el líquido caliente, puede ser necesario en algunos casos.

Procedimiento

(a) Determine el contenido de materia seca y materia orgánica de la muestra de la siguiente manera: ponga una muestra de aproximadamente 0.5 g. en un crisol de porcelana (en duplicado) y anote el peso hasta el tercer decimal como mínimo. Séquela por una noche a temperatura de 105º C y luego se enfría y se pesa. La muestra se incinera en un horno a 500º C, se deja enfriar y se pesa nuevamente. Seguidamente calcule el porcentaje de materia seca y el porcentaje de materia orgánica en la muestra (en base a materia seca total o libre de humedad).

(b) Pese las muestras para la digestión in vitro. Coloque aproximadamente 0.5 g. de la muestra en un tubo de centrífuga numerado (en duplicado) y anote el peso hasta el tercer decimal. (Nota: las pesadas deben terminarse por lo menos el día anterior al inicio de la digestión).

(c) Separe cuatro tubos vacíos que servirán para los blancos.

(d) Haga funcionar el baño María o la incubadora (39º C).

(e) Ponga una cantidad adecuada de solución buffer en un frasco de 5 litros de capacidad con fondo redondo (calculando unos 40 ml. por tubo, más unos 200 ml. adicionales pero que la cantidad total no exceda a los 4 litros). Agregue 1 ml. de la solución de $CaCl_2$ al 4% por cada litro y ponga el frasco en el baño María a 39º C, haciendo burbujear el CO_2 en forma lenta a través de la solución.

(f) Agregue 2 ml. de agua destilada a todos los tubos de centrífuga, mojando con ella la muestra del forraje.

(g) Mida el pH de la saliva artificial que debe oscilar entre 6.9 y 7.0 ya que el CO_2 burbujeando a través de la solución reduce el pH. Cuando la solución se satura con CO_2 y el sistema buffer del bicarbonato

se establece, el pH debe encontrarse entre 6.9 y 7.0. Se toman unos 30 minutos para ajustar 4 litros de saliva artificial a un pH de 6.9 a 7.0 a temperatura de 39º C. (Nota: 4 litros de la solución buffer son suficientes para correr 96 tubos o sea 46 muestras en duplicado más 4 blancos y aún sobra algo). Si en una corrida de muestras se va a usar más de esta cantidad, utilize un frasco más grande o prepare dos en lugar de uno. Sí se preparan dos frascos, corra cuatro muestras en blanco para cada uno y mantenga los tubos separados.

(h) Prepare el líquido del rumen filtrado agregando una (1) parte del líquido por cuatro (4) partes de la saliva artificial en el frasco con fondo redondo.

(i) Permita que el medio (líquido del rúmen más la saliva) se mezcle durante 10 minutos por la acción del CO_2 burbujeante.

(j) Deje pasar un flujo de CO_2 a través de una bureta y luego llénela con el medio. (El CO_2 que sale del frasco de fondo redondo puede dirigirse hacia la bureta y el medio se transfiere en condiciones anaróbicas hacia la bureta con tubo de tygon. Se puede establecer la corriente hacia la bureta, cerrando momentáneamente el tubo del CO_2 que sale del frasco, aumentando de esta manera la presión interna).

(k) Agréguense 50 ml. del medio a cada tubo de centrífuga, incluyendo los blancos. (Agregue el medio a los tubos al azar y distribuya los blancos también al azar entre todos los tubos).

(l) Inmediatamente después de agregado el medio, elimine el aire remanente en los tubos haciendo pasar CO_2 por cada tubo por espacio de 15 segundos (no haga burbujear el CO_2 en los tubos conteniendo el medio). Rápidamente tape los tubos con la válvula bunsen.

(m) Coloque los tubos en la incubadora o baño María a 39º C.

(n) Mézclese el contenido de los tubos con un movimiento suave de rotación para asegurarse de que todas las partículas del forraje estén remojadas con el medio, repitiendo ésto dos veces el primer día y tres el segundo día.

(o) Después de 48 horas de incubación, rótense los tubos a manera de agitar su contenido y elimínense los tapones; lave las partículas de forraje que se hayan adherido a los tapones, para que caigan hacia el interior de los tubos, usando una mínima cantidad de agua destilada. (Determine el pH de unos pocos tubos tomados al azar; éste debe estar bajo 7.0).

(p) Agregue 1 ml. de la solución de HCl al 20% y pasados unos pocos minutos rote el tubo. Agregue otro ml. de la misma solución, rótese otra vez y finalmente agregue 4 ml. de HCl 20% y rótese. (Total de HCl 20% = 6 ml/tubo).

(q) Agregue 2 ml. de la solución de pepsina al 5% por tubo, rótense adecuadamente y póngalos en el baño María o incubadora a 39º C. Repita la rotación dos veces el primer día y tres veces el segundo día. [Nota: alternativa para los pasos (p) y (q): centrifugue los tubos por 15 minutos a una fuerza centrífuga relativa de 1000, equivalente a 2000 rpm en una centrífuga eléctrica Internacional, tamaño 2. Decante la porción superior y agregue 50 ml. de una solución de pepsina al 0.2% en 0.1 N HCl].

(r) Lávense, séquense (2 horas) y pésense los crisoles con filtro de vidrio poroso. (Esta preparación se debe hacer el día anterior al señalado para la digestión).

(s) Después de 46 horas de digestión con pepsina, transfiera el contenido de los tubos de centrífuga a los crisoles con filtro de vidrio,

secos y tarados. Vierta el residuo que les queda a los tubos lavándolos con agua destilada (si se tiene a mano un dispositivo para vertir agua caliente, se puede usar).

(t) Ponga los crisoles en una estufa de secado a 105º C y séquelos a peso constante (durante la noche); enfríense en un desecador y péselos.

(u) Ponga los crisoles en un horno incinerador a 500º C por 3 horas déjelos enfriar en un desecador y péselos.

(v) Anote los siguientes valores:

peso de la muestra secada al aire puesta en el tubo	(A)
porcentaje de materia seca en la muestra	(B)
porcentaje de materia orgánica en la muestra (base M.S)	(C)
peso tarado del crisol vacío	(D)
peso seco del crisol con el residuo	(E)
peso incinerado del crisol con el residuo	(F)

Cálculos

Materia seca inicial, $g = \frac{A \cdot B}{100}$ (G)

Materia seca residual en muestra, $g = E - D$ (H)

Materia seca residual en blanco, $g = E - D$ (promedio de 4 tubos) (I)

Digestión de materia seca *in vitro*, $\% = \frac{G - (H-I)}{G} \times 100$

Materia orgánica inicial, $g = \frac{G \cdot C}{100}$ (J)

Materia orgánica residual en muestra, $g = E - F$ (K)

Materia orgánica residual en blanco, $g = E - F$ (promedio de 4 tubos) (L)

Digestión de materia orgánica *in vitro*, $\% = \frac{J - (K-L)}{J} \times 100$

SECUENCIA SUGERIDA PARA CONDUCIR UNA PRUEBA DE DIGESTIBILIDAD *IN VITRO*

miércoles:	p.m.	empieze a pesar las muestras y colocarlas en los tubos.
jueves:	- -	complete la pesada de las muestras iniciada el día anterior.
lunes:	a.m.	inocule el medio.
miércoles:	a.m.	acidifique y agregue la pepsina.
miércoles:	p.m.	lave los crisoles y póngalos en la estufa a secar.
jueves:	- -	transfiera los crisoles al desecador, déjelos enfriar y péselos.
viernes:	a.m.	transfiera los residuos a crisoles tarados y póngalos en una estufa de secado.
lunes:	a.m.	transfiera los crisoles de la estufa al desecador.
lunes:	p.m.	pese los crisoles secos.
martes:	a.m.	ponga los crisoles en el horno de incineración por 3 horas y luego transfiéralos del horno al desecador.
martes:	p.m.	pese los crisoles incinerados y calcule los datos.

(El secado, incinerado y pesado para la determinación de la materia seca y materia orgánica inicial, pueden realizarse en el momento oportuno).

Bibliografía

Tilley, J. M. A. and Terry, R:A: 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. British Grassl. Soc. 18: 104-111.

Barnes, R. F. 1969. Collaborative research with the two-stage *in vitro* technique. Proc. National Conference on Forage Evaluation and Utilization, Lincoln, Nebraska.

Alexander, R. H. 1969. The establishment of a laboratory procedure for the *in vitro* determination of digestibility. Research Bulletin No. 42, The West of Scotland Agricultural College, Auchincruive, Ayr.

McLeod, M. N. Minson, D. J. 1969. Sources of variation in the *in vitro* digestibility of tropical grasses. J. Br. Grassld. Soc. 24: 244-249.

Moore, J. E. 1970. Procedure for the two-stage *in vitro* digestion of forages. University of Florida, Department of Animal Science. Unpublished.

DETERMINACION DEL CONSUMO VOLUNTARIO Y COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDAD DE LOS FORRAJES CURADOS

Principio

El forraje que se va a estudiar se le suministra a los animales por un tiempo suficientemente prolongado para acostumbrarlos a él. Cuando llegan al punto en que el consumo de forraje es casi igual todos los días, se empieza a anotar el consumo. Durante los últimos siete días de la prueba, las heces se recogen para determinar los coeficientes de digestibilidad. Entre mayor sea el consumo de forraje y mayor sea su contenido de materia seca digestible, mejor será la calidad del forraje.

Generalidades

(a) Se debe picar como mínimo una reserva de 12 a 16 días del forraje seco al sol o por medios artificiales, (heno) en una cosechadora de forrajes y almacenarla en una tolva. El forraje no se debe picar durante el período de recolección, de manera que si no es posible acumular una cantidad adecuada para ambos períodos (preliminar y de recolección), entonces se debe conservar el forraje picado para el período de recolección.

(b) Las ovejas se alimentan en corrales o establos individuales que midan aproximadamente 0.6 m. x 1.2 m. con piso enrejillado preferiblemente. El agua se suministra continuamente por medio de un sistema automático o se ofrece dos veces por día en baldes. Se le ha de suministrar a

cada animal un suplemento mineral tal como el fosfato dicálcico o hueso molido y sal de minerales trazas, en cajones aparte accesibles a cada uno.

(c) Las heces se recogen en bolsas de lona y se sujetan al animal por medio de un arnés. La orina no se recoge.

(d) Se usa un diseño experimental de bloques al azar y las ovejas se asignan a cada bloque de acuerdo al peso y se distribuyen al azar a los tratamientos dentro de cada bloque. Las ovejas se distribuyen al azar en los corrales y por lo menos seis ovejas se someten a cada tratamiento. Sinembargo, como alternativa, se pueden utilizar sólo cuatro ovejas las que deben recibir cada forraje en dos períodos consecutivos, posteriormente reasignándolas al azar a los tratamientos al inicio del segundo período.

(e) Una semana antes de iniciar el experimento, las ovejas se encierran en un establo, o preferiblemente en un corral con piso enrejillado, y a todas se les ofrece el mismo heno más sal y fosfato dicálcico. Las ovejas se desparasitan el primer día de este período de encierro.

Medición del consumo y recolección de heces

(a) El primer día del experimento se pesan las ovejas y se colocan en establos individuales de metabolismo. Se les adaptan las bolsas recolectoras de heces y simultáneamente se les ofrece la ración que se va a estudiar, de acuerdo al diseño previo del experimento y distribución de los animales.

(b) La medida del consumo voluntario se obtiene ofreciendo al animal un 15% adicional de lo que normalmente consume diariamente, (cada día se efectúan los ajustes). Los rechazos nunca se deben ofrecer nuevamente. Este

procedimiento se debe seguir a través del experimento.

(c) Los 14 primeros días del experimento se consideran como el período preliminar, durante el cual se efectúa el ajuste del consumo voluntario del forraje, tal y como se describe en el punto anterior.

(d) El período de medición de consumo de alimento se considera del día 15 hasta el día 21 de iniciada la prueba (7 días), y diariamente dentro de este período se toma una muestra de forraje que represente un porcentaje constante del total ofrecido a las ovejas. Este porcentaje se fija en forma tal, que al final de los 7 días (período de medición de consumo), la cantidad total de muestra compuesta del forraje curado sea de 4 a 5 kg. Se recoge y almacena la muestra ya sea en un recipiente grande de metal con tapadera que excluya el aire, en una botella de plástico o en una bolsa de plástico gruesa.

(e) La cantidad total de forraje rechazado por cada oveja se recolecta, y se guarda diariamente durante el período de medición de consumo. Los pesebres se deben limpiar cuidadosamente antes de colocar el alimento el día 15 o sea, al inicio del período de medición. Los rechazos recogidos durante los días 16 al 22 se deben guardar ya que corresponden a la porción de forraje ofrecido del día 15 al 21 (7 días). Cada día, después de pesar los rechazos, se deben depositar en una bolsa de papel que se mantendrá individualmente para cada oveja con el objeto de obtener una muestra compuesta al final de los siete días. El rechazo diario asimismo sirve para establecer la cantidad de forraje que se va a suministrar seguidamente.

(f) Las bolsas colectoras de heces se descargan diariamente durante el experimento. Ello se debe hacer inmediatamente después de pesar el rechazo de alimento y antes de ofrecer alimento fresco.

El día 16 se descargan las heces completamente de las bolsas. Del día 17 al 23 (7 días) se recogen diariamente en un balde el total de heces evacuadas durante las 24 horas anteriores. Se pesan, se mezclan a mano y se recoge una muestra representativa correspondiente al 20% del total evacuado, se coloca esta muestra en una bolsa plástica y se congela.

(g) Las ovejas se deben pesar después de la recolección de heces el día 23, antes de suministrarles el alimento.

(h) El siguiente cuadro sumariza el procedimiento experimental descrito anteriormente:

Día	Lo que se debe hacer
1	Pese las ovejas, póngalas en los establos de metabolismo, ajuste las bolsas recolectoras, inicie el suministro de las dietas experimentales y determine el consumo voluntario.
2 a 14	Ajuste la alimentación a consumo *ad libitum* y retire diariamente los rechazos.
15	Tome muestra del forraje,
16	" " " " " , recoja los rechazos,
17	" " " " " , " " " " " , recoja las heces,
18	" " " " " , " " " " " , " " " " " ,
19	" " " " " , " " " " " , " " " " " ,
20	" " " " " , " " " " " , " " " " " ,
21	" " " " " , " " " " " , " " " " " ,
22	" " " " " , " " " " " ,
23	" " " " " , pese las ovejas

Preparación de la muestra

(a) De las muestras de forraje recogidas diariamente (si han sido curadas al sol o artificialmente) se forma una muestra compuesta y se muele en un molino de martillos pequeño (40 cm. de diámetro) provisto de una zaranda de 6 mm. Se mezcla el material molido y se colocan unos 2 kg. en una bolsa plástica sellada, para evitar cambios en el contenido de humedad.

Tan pronto como sea posible, esta muestra se debe moler nuevamente en un molino Wiley provisto con una zaranda de 4 mm. Se colocan unos 800 g. de la muestra molida en un frasco de 1 galón de capacidad, se sella y se almacena en un congelador por largo tiempo si fuera necesario. Otra parte de la muestra, (aproximadamente 200 g.) se muele en una zaranda de 1 mm. y se almacena en un recipiente sellado. Un frasco de vidrio o de plástico de 250 ml. de capacidad será adecuado.

(b) El rechazo total de cada oveja que ha sido colectado durante los siete días, se pesa e inmediatamente se muele en un molino de martillos pequeño y se toman unos 300 g. que se colocan en una bolsa plástica sellada para evitar que se humedezca. Esta muestra se muele en un molino Wiley igual que en el caso anterior, a través de zarandas de 4 y 1 mm. respectivamente y se almacena en un recipiente sellado.

(c) Las muestras de heces tomadas individualmente de cada oveja durante los siete días de recolección que deben representar un 20% del total evacuado, se deben secar bajo aire caliente circulante a 60º C. Después de secarlas, se deben dejar al aire para que se equilibren con la humedad del ambiente por lo menos durante 48 horas. Luego se pesa la muestra completa y se muele através de una zaranda de 4 mm. en el molino Wiley. Una sub-muestra (300 g. aproximadamente) se toma inmediatamente y muele a través de una zaranda de 1 mm. en el molino Wiley y se almacena en un recipiente sellado. Si la digestibilidad del nitrógeno se ha de determinar, las heces frescas deben de analizarse tal y como se describe en la metodología correspondiente a la "Prueba de digestibilidad y balance nutricional en ovinos" (página 5301).

(d) Las determinaciones de materia seca en el forraje se deben realizar cuanto antes. Las muestras de rechazos de comida y de heces se deben moler en una zaranda de 1 mm. Se deben realizar análisis separados

para los rechazos y las heces.

Cálculo

(a) El consumo voluntario de materia seca y el coeficiente de digestión aparente de la materia seca se calculan para cada oveja de la siguiente manera:

Consumo diario promedio de materia seca (g) = A - B

$$\text{Digestibilidad aparente de la materia seca} = \frac{A - B - C}{A - B} \times 100$$

donde:

A = cantidad promedio de materia seca ofrecida diariamente.

B = cantidad promedio de materia seca rechazada diariamente.

C = cantidad promedio de materia seca evacuada en las heces diariamente.

A, B y C se calculan de la siguiente manera:

$$A = \frac{(\text{\% de materia seca en el forraje})}{100} \times \text{(cantidad promedio de forraje ofrecido diariamente}^{1/})$$

$$B = \frac{(\text{\% de materia seca en rechazos})}{100} \times \text{(cantidad promedio de rechazos diariamente}^{2/})$$

$$C = \frac{(\text{\% de materia seca en heces parcialmente secas})}{100} \times 5 \times \text{(peso de la alícuota de las heces}^{3/})$$

1/ Peso promedio del heno ofrecido durante los días 15 a 21 (dato tomado del registro diario).

2/ Peso promedio de los rechazos antes de pasarlos por el molino de martillos (se toman los días de recolección únicamente).

3/ Peso promedio de las heces antes de molerlas a través de la zaranda de 4 mm. en el molino Wiley (la cantidad pesada equivale al 20% del to-

tal de heces evacuadas y se toman las correspondientes a los días de recolección únicamente).

(b) Los coeficientes de digestibilidad de los demás nutrientes se calculan utilizando los valores A, B y C de materia seca descritos anteriormente y el porcentaje de nutrientes contenidos en el heno, rechazos y heces, todo expresado en base a materia seca.

Bibliografía

Moore, J. E. 1969. Procedure for determining voluntary intake and nutrient digestibility of hay with sheep. University of Florida Animal Science Department. Unpublished.

DETERMINACION DE DIGESTIBILIDAD Y BALANCE NUTRICIONAL EN BOVINOS

Principio

Al animal se le suministra una cantidad conocida de alimento por un período determinado simultáneamente se recogen y pesan las excreciones para efectuarles el análisis químico. Las excreciones se conservan bajo refrigeración ó congelación para evitar su descomposición hasta que sean analizadas. Por medio del análisis del alimento y heces, se pueden calcular los coeficientes de digestibilidad y los nutrientes digestibles de un alimento. Analizando además la orina y otros productos tales como la leche, se pueden calcular por diferencia algunos nutrientes que han sido absorbidos, retenidos o depositados en el organismo.

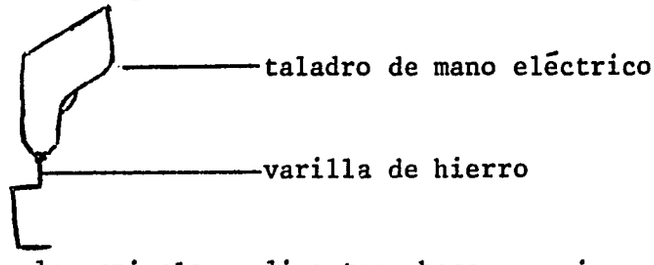
Equipo

(a) Establos de metabolismo. Escoja los establos de metabolismo de manera que permitan ofrecer tánto una cantidad determinada de alimento y agua, como recolectar con exactitud las heces y orina evacuadas por el animal.

(b) Recipientes para la orina. Utilice recipientes plásticos o de vidrio para recoger la orina debajo de los establos de metabolismo. Para conservar las alícuotas de orina que se obtienen durante el período de recolección, se utiliza un recipiente de boca ancha y de unos 4 litros de capacidad.

(c) Recipientes para heces. Se pueden usar tinas o cubetas de plástico u hojalata para recoger las heces, colocándolas en la parte posterior del establo de metabolismo. Utilice recipientes plásticos de 4 litros de capacidad, con boca ancha para almacenar las heces durante el período de recolección.

(d) Mezclador de heces. Se puede fabricar un mezclador para heces con una varilla de hierro doblada en forma de ⊔, adaptándolo a un taladro de mano eléctrico, según el siguiente diseño:



(e) Balanzas. Para pesar los animales, alimentos, heces y orina.

(f) Recipientes. Utilice botellas de vidrio o plástico, con tapaderas bien ajustadas o bolsas plásticas gruesas para recoger las muestras de granos y para almacenar las muestras parcialmente secas de heces antes de molerlas en un molino Wiley. Use botellas de vidrio o plásticas de 250 ml. de capacidad, provistas con tapaderas bien ajustadas, para guardar muestras de heces después que hayan sido molidas. Para conservar la orina, se emplean botellas de 100 ml. de vidrio o plásticas.

(g) Para conservar las muestras de forrajes, se pueden usar bolsas plásticas grandes selladas, envases plásticos, o latas de 20 litros de capacidad.

(h) Unidad de congelación. Tipo caja o cuarto de congelación.

Suministro de alimento y agua

(a) La tarde anterior al inicio de la prueba, se debe pesar el ali-

mento que se va a suministrar (forraje, grano o alimento mezclado) y dejarse listo para suministrarle a cada animal individualmente la ración que se le va a ofrecer a la mañana siguiente. Siguiendo este mismo sistema diariamente, se puede realizar el suministro de alimento todas las mañanas en forma rápida durante la prueba.

(b) Disponga para alimentar los animales a la misma hora todos los días (entre las 7 y 8 a.m.; 4 y 5 p.m., etc.).

(c) Si el balance nutricional contempla además el estudio de materiales contenidos en el agua de bebida, será necesario pesar y analizar también la que el animal ingiere (éste es el caso especial de los elementos menores). Llene los recipientes de suministro con agua y péselos para obtener el peso bruto; luego ofrézcasela al animal y péselo nuevamente con el sobrante; anote el peso y por diferencia obtenga la cantidad de agua consumida. El agua se debe ofrecer dos veces por día y a la misma hora cada día. Si el animal dispone de un recipiente para agua permanente, el consumo diario se puede calcular todas las mañanas.

Período Preliminar

(a) El propósito del período preliminar es para acostumbrar y familiarizar al animal con el establo de metabolismo; hacer los ajustes necesarios de manera que las heces y orina se recojan convenientemente y para ajustar el consumo de alimento en relación a la excreción de heces y orina. Es muy difícil predecir el tiempo necesario para llevar a cabo este ajuste ya que depende de lo que va a tomar el animal para acostumbrarse a consumir una cantidad adecuada de alimento y para adaptarse al ambiente. Si los animales no están entrenados ésto puede tomarles de 3 a 6 semanas. Si estuvieran entrenados, deben de permanecer en el período

preliminar un mínimo de 10 días antes de iniciar la recolección o sea hasta que alcancen el consumo deseado de alimento.

(b) Se deben tratar los animales contra parásitos externos si fuera necesario y los parásitos internos se deben tratar invariablemente por lo menos 10 días antes de iniciar el período preliminar.

(c) Durante la primer etapa de este período, es preferible mantener los animales en un encierro con piso enrejillado.

(d) Se deben limpiar bien los animales antes de iniciar el período de recolección para evitar la posibilidad de la contaminación de heces y orina por materiales extraños.

Período de recolección

Recomendaciones generales:

(a) Traslade el animal al establo de metabolismo 7 días antes de iniciar el período de recolección.

(b) Pese el animal 3 días antes de iniciar el período de recolección y luego en la mañana del día último de este período, después de haber recolectado las muestras de heces y orina. La pesada debe realizarse siempre a misma hora, preferiblemente antes de alimentar el animal por la mañana.

(c) El período de recolección generalmente dura 7 días consecutivos pero puede variar dependiendo del comportamiento del animal (consumo) y de la información que se desee obtener. Mantenga un registro exacto del tiempo cuando se inicia y concluye el período de recolección.

(d) La parte posterior del establo de metabolismo, especialmente donde se van a recoger las heces se debe limpiar muy bien la tarde anterior al inicio de la recolección.

(e) El período de recolección deberá iniciarse en la mañana del día después de que el animal haya estado consumiendo una cantidad constante de alimento, por un mínimo de 10 días.

(f) Durante el período de recolección tome diariamente un porcentaje constante de la muestra de alimento (al momento de pesarlo). Sin bargo, se debe iniciar la toma de la muestra dos días previo al inicio de la recolección de heces, continuando el muestreo diariamente hasta terminar, dos días antes de finalizar la recolección de heces.

Recolección y muestreo de heces y orina:

(a) La recolección de heces, orina y leche (si el animal está lactando) debe iniciarse 48 horas después de haber iniciado oficialmente el período. Bajo el procedimiento que aquí se describe, se asume que se deben de recoger todas las heces. Un buen programa a seguir sería el de remover los colectores de heces y orina todas las mañanas a las 8 a.m. y sustituirlos por otros limpios durante los 7 días consecutivos que debe durar la recolección, siempre y cuando todo marche normalmente.

(b) Pese las heces por diferencia. Coloque en la balanza el recipiente vacío que va a recibir las muestras diarias y obtenga su peso. Agregue la muestra alícuota de heces correspondiente a cada día (2.5 a 5% de las heces evacuadas) y pese nuevamente el recipiente, anotando el peso tarado y peso bruto en un libro de registro. Mantenga las muestras congeladas.

(c) Pese por diferencia el total de orina evacuada y anote el peso tarado y peso total. Mezcle la orina por medio de agitación con una varilla de vidrio y tome una alícuota (2.5 a 5% del total evacuado) y pésela en un recipiente plástico de boca ancha, tal como se describió para las heces. Mantenga las muestras de orina congeladas, repitiendo

este mismo procedimiento cada día durante el período de recolección.

(d) Si el animal está en lactación, pese la cantidad total de leche cada día y conserve una muestra alícuota en una botella de vidrio o plástico (siguiendo el mismo procedimiento que para las heces). Mantenga la muestra en refrigeración a 1º C.

Muestreo de heces para el análisis químico

(a) Descongele la muestra representativa de heces pero no permita que permanezca a temperatura ambiente por mucho tiempo. Viértala sobre una lámina de acero inoxidable u hojalata y mézclela con una paleta (si se van a realizar análisis para elementos menores, use material plástico).

(b) Deposite dos muestras rápidamente en botellas de pesar de 50 ml. para evitar la pérdida de humedad. Llévelas inmediatamente al laboratorio y determine la materia seca, nitrógeno y energía bruta en las heces frescas, sin secarlas parcialmente. (Véase el "pesado de muestras por diferencia" página 1501).

Analice cada muestra una vez y si ambos análisis concuerdan, el muestreo de las heces ha sido correcto. Si hay mucha diferencia en los resultados, tome otra muestra de heces del congelador (véase sección c) y corra los análisis nuevamente.

(c) Conserve una botella de 500 ml. de capacidad con heces, debidamente identificada en un congelador hasta que todos los análisis químicos se hayan completado.

(d) Pese una muestra de heces de aproximadamente 700 g. y determine el contenido de materia seca en la muestra secada a 60º C (parcialmente seca). Esta muestra además servirá para determinar aquellos componentes que no son afectados por el secado.

Muestreo de la orina para el análisis químico

(a) Descongele la muestra de orina pero no permita que permanezca a temperatura ambiente por mucho tiempo. Mézclela completamente y ponga una muestra en una botella plástica de 250 ml. Analícela inmediatamente (véase el "pesado de las muestras por diferencia", página 1501).

(b) Conserve una muestra bien identificada en una botella de 250 ml. en un congelador hasta que todos los análisis químicos se hayan completado.

Muestreo del alimento y los rechazos

(a) Siempre se debe conservar el alimento no consumido por el animal, o aquél que se derrama y cae al piso durante el período de recolección.

(b) Si el rechazo está suficientemente seco para molerlo, se le debe tomar el peso antes de hacerlo pero si estuviera mojado por derrame de agua o con saliva del animal, deberá secarse en un horno con corriente de aire caliente a 60º C de temperatura y luego colocarlo por 48 horas al aire para que se equilibre con la humedad ambiente. Luego se pesa y se muele.

(c) La molienda de la muestra tanto del alimento ofrecido, como del rechazo y de las heces parcialmente secas, se hace en un molino con tamiz o zaranda de 1 mm. Si se han de efectuar análisis para elementos menores, véase la sección correspondiente al "Análisis de elementos menores", página 4101.

Almacene muestras de cada material en botellas de vidrio o plásticas de 250 ml., llenas hasta las 3/4 partes de su capacidad.

Cálculo

(a) Digestión aparente.

Coeficiente de digestibilidad =

$$\frac{\text{nutriente en el alimento - nutriente en las heces x 100}}{\text{nutriente en el alimento}}$$

Ejemplo:

$$\text{EB}^{+}\ \text{Coeficiente aparente de digestibilidad} = \frac{\text{EB del alimento por unidad, en peso seco del alimento x peso seco} - \text{EB de las heces por unidad, peso seco de heces x peso seco de heces}}{\text{EB del alimento por unidad, peso seco x peso seco del alimento}} \times 100$$

(b) Un balance significa la diferencia que existe entre el contenido del componente presente en el alimento y el que aparece en las excreciones. Para los estudios nutricionales, se consideran el alimento, las heces y la orina.

Balance = componente en el alimento - componente en heces y orina.

Ejemplo:

Balance de nitrógeno (BN) =

(N del alimento por unidad, peso seco x peso seco del alimento) - (N en heces por unidad, peso seco x peso seco de las heces) - N en orina

o

Balance de nitrógeno = N en alimento - N en heces - N en orina

Para trabajos dé mucha precisión, se debe tomar en consideración el material perdido a través del sudor y piel (nitrógeno cutáneo). En el caso de algunas investigaciones, también se considera el nitrógeno contenido en algunos productos elaborados por el animal: leche, huevos, lana, etc. En el balance de carbono y energía, también se toman en cuenta los gases.

+ Energía bruta

Bibliografía

Harris, Lorin E. 1970. Nutrition research techniques for domestic and wild animals. Published by L. E. Harris (in press).

DETERMINACION DE DIGESTIBILIDAD Y BALANCE NUTRICIONAL PARA OVINOS

Principio

Al animal se le suministra una cantidad conocida de alimento por un período definido y simultáneamente se recogen y se pesan las heces y orina evacuadas, para efectuar en ambos el análisis químico. Las heces se conservan hasta analizarlas, bajo refrigeración o congelación para evitar su descomposición. El análisis tanto del alimento como de las heces, permite calcular los coeficientes de digestibilidad y nutrientes digestibles en el alimento. Analizando además la orina y otros productos tales como la leche, lana, etc. se puede calcular por diferencia la cantidad de algunos nutrientes absorbidos, retenidos o depositados en el organismo.

Equipo

(a) Establos o cajas de metabolismo. Escójalos o diséñelos de manera que permitan ofrecer tanto una cantidad determinada de alimento y agua, como recolectar con exactitud las heces y orina evacuadas por el animal.

(b) Recipientes para la orina. Utilice recipientes plásticos o de vidrio para recoger la orina debajo de los establos o cajas de metabolismo. Para conservar las alícuotas de orina que se obtienen durante el período de recolección, se utiliza un recipiente de unos 20 litros de capacidad con boca ancha.

(c) Recipientes para heces. Se pueden usar tinas o cubetas de plástico u hojalata para recoger las heces. Disponga de recipientes de unos 20 litros de capacidad con boca ancha para almacenar las heces durante el período de recolección.

(d) Mezclador para heces. Utilice un mezclador vertical (tipo Hobart) o similar. La acción de este mezclador desintegra las heces de la oveja al punto de que no se hace necesario molerlas. Sí no se dispone de este mezclador, use un molino para carne eléctrico o un moledor de mano para alimentos.

(e) Balanzas. Para pesar los animales, alimentos, heces y orina.

(f) Recipientes. Utilice botellas de vidrio o plástico, con tapaderas bien ajustadas o bolsas plásticas gruesas para recoger las muestras de granos y para almacenar las muestras parcialmente secas de heces antes de molerlas en un molino Wiley. Use botellas de vidrio o plásticas de 250 ml. de capacidad, provistas con tapaderas bien ajustadas, para guardar muestras de heces después que hayan sido molidas. Para conservar la orina, se emplean botellas de 100 ml. de vidrio o plásticas.

(g) Para conservar las muestras de forrajes, se pueden usar bolsas plásticas grandes selladas, envases plásticos o latas de 20 litros de capacidad.

(h) Unidad de congelación. Tipo caja o cuarto de congelación.

Suministro de alimento y agua

(a) La tarde anterior al inicio de la prueba, se debe pesar el alimento que se va a suministrar (forraje, grano o alimento mezclado) y dejarse listo para suministrarle a cada animal individualmente la ración del día

(b) Se deben tratar los animales contra parásitos externos sí fuera necesario y los parásitos internos se deben tratar invariablemente por lo menos 10 días antes de iniciar el período preliminar.

(c) Durante la primer etapa de este período, es preferible mantener los animales en un encierro con piso enrejillado.

(d) Se deban limpiar bien los animales antes de iniciar el período de recolleción para evitar la posibilidad de la contaminación de heces y orina por materiales extraños.

Período de recolección

Recomendaciones generales:

(a) Traslade el animal al establo de metabolismo 7 días antes de iniciar el período de recolección.

(b) Pese el animal 3 días antes de iniciar el período de recolección y luego en la mañana del día último de este período, después de haber recolectado las muestras de heces y orina. La pesada debe realizarse siempre a la misma hora, preferiblemente antes de alimentar el animal por la mañana.

(c) Disponga la finalización del experimento de manera tal que se completen días de 24 horas completas.

(d) Igual a "Periodo de Recoleccion" para Bovinos, paso (c), pág. 5201-4.

(e) La parte posterior del establo de metabolismo, especialmente donde se van a recoger las heces se debe limpiar muy bien la tarde anterior al inicio de la recolección.

(f) El período de recolección deberá iniciarse en la mañana del día después de que el animal haya estado consumiendo una cantidad constante de alimento, por un mínimo de 10 días.

(g) Durante el período de recolección tome diariamente un porcentaje constante de la muestra de alimento (al momento de pesarlo). Sinembargo se debe iniciar la toma de la muestra dos días previo al inicio de la recolección de heces, continuando el muestreo diariamente hasta terminar, dos días antes de finalizar la recolección de heces.

Recolección y muestreo de heces y orina:

(a) La recolección de heces, orina y leche (si el animal está lactando) debe iniciarse 48 horas después de haber iniciado oficialmente el período. Bajo el procedimiento que aquí se describe, se asume que se deben de recoger todas las heces. Un buen programa a seguir sería el de remover los colectores de heces y orina todas las mañanas a las 8 a.m. y sustituirlos por otros limpios durante los 7 días consecutivos que debe durar la recolección, siempre y cuando todo marche normalmente.

(b) Conserve el total de heces evacuadas durante el período completo de recolección y manténgalas en refrigeración a 1º C. Si existiera problema con el espacio, pese la muestra completa y conserve el 20% del total.

(c) Agregue 150 ml. de una solución 1:4 de HCl a cada muestra de orina recogida diariamente y conserve toda la orina que el animal evacúe durante todo el período de recolección en las botellas adecuadas. Manténgase en refrigeración a 1º C. Si existiera problema con el espacio, pese la muestra completa y conserve el 20% del total.

(d) Si el animal está en lactación, pese la cantidad total de leche cada día y conserve una muestra alícuota en una botella de vidrio o plástico (siguiendo el mismo procedimiento que para las heces). Mantenga la muestra en refrigeración a 1º C.

Muestreo de heces para el análisis químico

(a) Tome el total de la muestra recogida durante los 7 días de recolección y transfiérala al recipiente de la mezcladora vertical (Hobart). Mezcle las heces por tres minutos o hasta que se obtenga una masa homogénea. Pese el total y divídalo por el número de días de recolección para obtener el peso diario promedio.

Si no se dispone de una mezcladora Hobart, entonces pese las heces, y viértalas en un cajón (batea) de 1.5 x 1 m. con las tablas de los extremos inclinadas y que esté forrado en hojalata. Mezcle las heces con una azada (azadón) o las manos enguantadas y tome una muestra de dos litros al azar; pásela por el molino eléctrico para carne o el de mano, y una vez molida, mézclela con las manos. Este paso debe realizarse rápidamente para evitar la pérdida de humedad.

(b) Deposite dos muestras rápidamente en botellas de pesar de 50 ml. para evitar la pérdida de humedad. Llévelas inmediatamente al laboratorio y determine la materia seca, nitrógeno y energía bruta en las heces frescas, sin secarlas parcialmente. (véase el "pesado de muestras por diferencia" página 1501).

Analice cada muestra una vez y si ambos análisis concuerdan, el muestreo de las heces ha sido correcto. Si hay mucha diferencia en los resultados, tome otra muestra de heces del congelador (véase sección c) y corra los análisis nuevamente.

(c) Conserve una botella de 500 ml. de capacidad con heces, debidamente identificada en un congelador hasta que todos los análisis químicos se hayan completado.

(d) Pese una muestra de heces de aproximadamente 700 g. y determine el contenido de materia seca en la muestra secada a 60º C (parcialmente se-

ca). Esta muestra además servirá para determinar aquellos componentes que no son afectados por el secado.

Muestreo de la orina para el análisis químico

(a) Pese el total de orina recolectada por diferencia, (véase página 1501) descongélese, mézclese bien y obtenga una muestra de 250 ml. en una botella plástica. Analice la muestra inmediatamente.

Nota: si se usan botellas de vidrio, no se deben llenar completamente para permitir la expansión durante el congelamiento.

(b) Conserve una muestra bien identificada en una botella de 250 ml. en un congelador hasta que todos los análisis químicos se hayan completado.

Muestreo del alimento y los rechazos

(a) Siempre se debe conservar el alimento no consumido por el animal, o aquél que se derrama y cae al piso durante el período de recolección.

(b) Si el rechazo está suficientemente seco para molerlo, se le debe tomar el peso antes de hacerlo pero si estuviera mojado por derrame de agua o con saliva del animal, deberá secarse en un horno con corriente de aire caliente a 60º C de temperatura y luego colocarlo por 48 horas al aire para que se equilibre con la humedad ambiental. Luego se pesa y se muele.

(c) La molienda de la muestra tanto del alimento ofrecido, como del rechazo y de las heces parcialmente secas, se hace en un molino con tamiz o zaranda de 1 mm. Si se han de efectuar análisis para elementos

menores, véase la sección correspondiente "Análisis de elementos menores", página 4101.

Almacene muestras de cada material en botellas de vidrio o plásticas de 250 ml., llenas hasta las 3/4 partes de su capacidad.

Cálculo

(a) Digestión aparente

Coeficiente de digestibilidad =

$$\frac{\text{nutriente en el alimento} - \text{nutriente en las heces} \times 100}{\text{nutriente en el alimento}}$$

Ejemplo:

$$\text{EB}^{+}\ \text{Coeficiente aparente de digestibilidad} = \frac{\text{EB del alimento por unidad, en peso seco del alimento} \times \text{peso seco} - \text{EB de las heces por unidad, peso seco heces} \times \text{peso seco de heces}}{\text{EB del alimento por unidad, peso seco} \times \text{peso seco del alimento}} \times 100$$

(b) Un balance significa la relación que existe entre el componente presente en el alimento y el que aparece en las excreciones. Para los estudios nutricionales, se consideran el alimento, las heces y la orina.

Balance = componente en el alimento - componente en heces y orina.

Ejemplo:

Balance de nitrógeno (BN) =

(N del alimento por unidad, peso seco x peso seco del alimento) - (N en heces por unidad, peso seco x peso seco de las heces) - N en orina

o

Balance de nitrógeno = N en alimento - N en heces - N en orina

---

+ Energía bruta

Para trabajos de mucha precisión, se debe tomar en consideración el material perdido a través del sudor y piel (nitrógeno cutáneo). En el caso de algunas investigaciones, también se considera el nitrógeno contenido en algunos productos elaborados por el animal: leche, huevos, lana, etc. En el balance de carbono y energía, se toman en cuenta los gases también.

Bibliografía

Harris, Lorin E. 1970. Nutrition research techniques for domestic and wild animals. Published by L. E. Harris (in press).