

Hecho en México
México S. de R.L. de C.V.
Porvenir 114 No. 20
02300 México D.F.
® Marcas Registradas



Los ingredientes de los alimentos

... Bicarbonato de Sodio, Sulfato de Aluminio y
... uto de Calcio, Fécula de Maíz y Fosfato Monocálcico
Conserve este bote tapado en un lugar seco y fresco

¿Qué hay en un vaso de leche?



Desde hace tiempo, los alimentos procesados deben reportar en sus etiquetas información sobre su composición nutricional, como humedad, cenizas, proteína y fibra crudas, grasa y carbohidratos. Sin embargo, entre los nutrimentos de origen vegetal pueden estar presentes algunos compuestos tóxicos, como los alcaloides (conocidos comúnmente como drogas), que son productos secundarios de las plantas y causan desde el rechazo del alimento hasta problemas neurológicos, según su concentración.

Por otra parte, la necesidad de procesar alimentos de origen animal ha modificado las dietas de los animales. Antes se utilizaban forrajes verdes o ensilados (conservados por fermentación) y granos, pero hoy en día se utilizan también fuentes alternativas de alimentos, como son los residuos agrícolas y pecuarios (utilizados como suplementos energéticos o proteínicos) y aditivos, que en los productos para consumo humano pueden dejar restos de antibióticos, hormonas de crecimiento o pigmentos.



Información Nutricional
(Por cada huevo de 55 g)

CONTENIDO ENERGÉTICO	75.0 Kcal
PROTEÍNAS	7 g
GRASAS (LÍPIDOS)	6 g
CARBOHIDRATOS	0 g
COLESTEROL	0.005 mg

Información Nutricional

Porción	100 g
Porción por envase	10
Energía	100 kcal
Proteína	10 g
Grasa	10 g
Carbónhidrato	10 g
Fibra	10 g
Almidón	10 g
Glucosa	10 g
Sacarosa	10 g
Lactosa	10 g
Fructosa	10 g
Alcohol	10 g
Ácidos grasos saturados	10 g
Ácidos grasos insaturados	10 g
Ácidos grasos trans	10 g
Ácidos grasos totales	10 g
Ácidos grasos monoinsaturados	10 g
Ácidos grasos poliinsaturados	10 g
Ácidos grasos omega-3	10 g
Ácidos grasos omega-6	10 g
Ácidos grasos omega-9	10 g
Ácidos grasos omega-11	10 g
Ácidos grasos omega-12	10 g
Ácidos grasos omega-13	10 g
Ácidos grasos omega-14	10 g
Ácidos grasos omega-15	10 g
Ácidos grasos omega-16	10 g
Ácidos grasos omega-17	10 g
Ácidos grasos omega-18	10 g
Ácidos grasos omega-19	10 g
Ácidos grasos omega-20	10 g
Ácidos grasos omega-21	10 g
Ácidos grasos omega-22	10 g
Ácidos grasos omega-23	10 g
Ácidos grasos omega-24	10 g
Ácidos grasos omega-25	10 g
Ácidos grasos omega-26	10 g
Ácidos grasos omega-27	10 g
Ácidos grasos omega-28	10 g
Ácidos grasos omega-29	10 g
Ácidos grasos omega-30	10 g
Ácidos grasos omega-31	10 g
Ácidos grasos omega-32	10 g
Ácidos grasos omega-33	10 g
Ácidos grasos omega-34	10 g
Ácidos grasos omega-35	10 g
Ácidos grasos omega-36	10 g
Ácidos grasos omega-37	10 g
Ácidos grasos omega-38	10 g
Ácidos grasos omega-39	10 g
Ácidos grasos omega-40	10 g
Ácidos grasos omega-41	10 g
Ácidos grasos omega-42	10 g
Ácidos grasos omega-43	10 g
Ácidos grasos omega-44	10 g
Ácidos grasos omega-45	10 g
Ácidos grasos omega-46	10 g
Ácidos grasos omega-47	10 g
Ácidos grasos omega-48	10 g
Ácidos grasos omega-49	10 g
Ácidos grasos omega-50	10 g
Ácidos grasos omega-51	10 g
Ácidos grasos omega-52	10 g
Ácidos grasos omega-53	10 g
Ácidos grasos omega-54	10 g
Ácidos grasos omega-55	10 g
Ácidos grasos omega-56	10 g
Ácidos grasos omega-57	10 g
Ácidos grasos omega-58	10 g
Ácidos grasos omega-59	10 g
Ácidos grasos omega-60	10 g
Ácidos grasos omega-61	10 g
Ácidos grasos omega-62	10 g
Ácidos grasos omega-63	10 g
Ácidos grasos omega-64	10 g
Ácidos grasos omega-65	10 g
Ácidos grasos omega-66	10 g
Ácidos grasos omega-67	10 g
Ácidos grasos omega-68	10 g
Ácidos grasos omega-69	10 g
Ácidos grasos omega-70	10 g
Ácidos grasos omega-71	10 g
Ácidos grasos omega-72	10 g
Ácidos grasos omega-73	10 g
Ácidos grasos omega-74	10 g
Ácidos grasos omega-75	10 g
Ácidos grasos omega-76	10 g
Ácidos grasos omega-77	10 g
Ácidos grasos omega-78	10 g
Ácidos grasos omega-79	10 g
Ácidos grasos omega-80	10 g
Ácidos grasos omega-81	10 g
Ácidos grasos omega-82	10 g
Ácidos grasos omega-83	10 g
Ácidos grasos omega-84	10 g
Ácidos grasos omega-85	10 g
Ácidos grasos omega-86	10 g
Ácidos grasos omega-87	10 g
Ácidos grasos omega-88	10 g
Ácidos grasos omega-89	10 g
Ácidos grasos omega-90	10 g
Ácidos grasos omega-91	10 g
Ácidos grasos omega-92	10 g
Ácidos grasos omega-93	10 g
Ácidos grasos omega-94	10 g
Ácidos grasos omega-95	10 g
Ácidos grasos omega-96	10 g
Ácidos grasos omega-97	10 g
Ácidos grasos omega-98	10 g
Ácidos grasos omega-99	10 g
Ácidos grasos omega-100	10 g



La importancia de un laboratorio de Bromatología (la palabra bromatología significa tratado o estudio de los alimentos) se fundamenta en la capacidad para identificar y cuantificar estos componentes y en el monitoreo de la calidad de los productos, incluso para verificar la ausencia de carbohidratos convencionales en el caso de los alimentos *light* o dietéticos.

El Laboratorio de Bromatología

Para apoyar las investigaciones de la Línea de Ganadería y Ambiente, el Laboratorio de Bromatología de ECOSUR inició sus actividades en 1999, determinando el contenido de nutrimentos en hojas y ramas de varias especies de árboles forrajeros que eran utilizados como complemento en la comida de borregos en Chiapas. A partir de entonces se han analizado diversos tipos de comestibles para el hombre, los ingredientes de productos balanceados, así como alimentos y suplementos minerales de consumo animal.

El laboratorio analiza los alimentos desde diferentes aspectos: nutritivo, toxicológico, energético y fisiológico, entre otros. Se han examinado una variedad de muestras relacionadas con la nutrición animal —pastos, forrajes, desechos agrícolas y concentrados— y con la nutrición humana —quesos artesanales, varios alimentos consumidos en Calakmul, Campeche, agua para beber y totopos.

También se han estudiado los follajes y ramas tiernas de árboles nativos de algunas regiones de Chiapas para que sean usados como forrajes verdes. A pesar de que los resultados de laboratorio demuestran que muchos de ellos tienen un alto potencial como fuente de proteínas y fibra, su uso no es extensivo.

En otros análisis descubrimos que ciertas especies de plantas usadas como forraje pueden ocasionar problemas fisiológicos en los animales si se les utiliza en grandes cantidades, debido a la presencia de compuestos conocidos como "factores antinutricionales" (FAN), entre los que podemos mencionar los alcaloides, taninos condensables y glucósidos generadores de cianuros. Todas estas sustancias, con diferentes características químicas, interfieren el aprovechamiento de los alimentos en los animales que las consumen a través de vegetales y sus semillas: pueden reducir el consumo de víveres e impiden la digestión, absorción y utilización adecuada de los nutrientes.

Residuos pecuarios y efectos en la leche

En las zonas ganaderas donde coexisten granjas de pollos, para el sustento del ganado se aprovecha el estiércol de las gallinas ponedoras o de los pollos de engorda, combinado con el residuo de la cama de viruta que se coloca para absorber líquidos (una especie de aserrín grueso); el producto se conoce como "gallinaza o pollinaza" y se comercializa como de primera y de segunda. El de primera es casi puro estiércol y muy seco, mientras que el de segunda contiene residuos de diversos materiales utilizados en las galeras para producir pollos. La gallinaza es rica en nitrógeno y se puede utilizar como fuente de proteínas en la alimentación de rumiantes y a su vez, en la producción de carne o leche para consumo humano.

Durante el manejo de los pollos o gallinas ponedoras, en sus alimentos antibióticos se usan hormonas de crecimiento; también pueden contener plaguicidas que se acumulan en sus excretas. Estas sustancias llegan a pasar al ganado y su primera degradación la

Los análisis sensoriales son estudios fundamentales para el desarrollo de nuevas formulaciones de alimentos de consumo humano o en dietas para animales, y resultan determinantes en la aceptación de productos alimenticios.



realizan las bacterias en el rumen (cámara de fermentación a manera de estómago, donde las bacterias producen los nutrientes que en el animal son destinados a la producción de carne o leche). A pesar de la polémica sobre si estas sustancias pasan o no al hombre, la gallinaza o pollinaza se sigue utilizando porque disminuye los costos de alimentación del ganado o porque incrementa la productividad de carne o leche.

Al respecto, en el Laboratorio de Bromatología realizamos un análisis de leche que provenía de dos grupos de vacas: un grupo nutrido con alimentos balanceados y pastoreo, y el otro, a base de gallinaza. Se quería comprobar si la composición nutrimental de la leche varía por la adición de gallinaza en la dieta y si su uso le confiere algún sabor desagradable u olor raro al momento de hervirla (como afirman los consumidores locales). Propusimos la realización de un análisis "sensorial" del producto, además de los análisis químicos donde determinamos contenido de grasa, proteínas, energía y acidez.

Como lo indica su nombre, en el análisis sensorial se utilizan los sentidos para determinar la aceptación que tiene un alimento. En este caso, elaboramos un formato con valor estadístico que se aplicó a un grupo de consumidores y que incluía preguntas sobre la apariencia visual de la leche, su olor, sabor y consistencia, es decir, la sensación que produce en el paladar: grasosa, grumosa, viscosa.

Para evitar sesgos en los resultados, los evaluadores se seleccionaron tomando en cuenta características como la buena salud y que no fueran fumadores ni alcohólicos. Después se les instruyó para degustar los dos tipos de leche sin mezclar sabores, para lo cual también debían estar en ayunas. Sin embargo, las instalaciones del laboratorio no fueron las deseables: la luz pudo influir en la apreciación visual, mientras que la evaluación colectiva tal vez generó distracción entre los participantes. Los resultados de laboratorio mostraron que

los contenidos de proteína y grasa son mayores en la leche de vacas alimentadas con gallinaza, lo que posiblemente repercuta en los niveles de aceptación del producto por parte de los consumidores; sin embargo, en los resultados sensoriales no se encontraron diferencias entre la apreciación de los dos tipos de leches. En cuanto a valores nutritivos, toda la leche se mantuvo dentro de los valores normales de proteínas y grasas.

¿Por qué pudo haber confusión en la clasificación de los atributos de la leche? Es posible que la que proviene de animales no alimentados con gallinaza, absorba olores y sabores desagradables debido a su mal manejo en los lugares de almacenamiento, donde puede haber heces de ganado y pesticidas, alterándose así algunos de los siguientes atributos sensoriales: color blanco o ligeramente amarillento; apariencia homogénea, opaca; olor agradable; consistencia cremosa; sabor ligeramente dulce y un sabor residual agradable.

El estudio de los alimentos

La palabra bromatología significa tratado o estudio de los alimentos. Éstos son estudiados desde su elaboración, transformación, conservación, control de calidad y su inocuidad o calidad sanitaria. La bromatología se relaciona con nutrición animal y nutrición humana, tecnología de alimentos y biotecnología, entre otros rubros. Un laboratorio especializado desempeña un papel importante en la investigación, generando parte de la información necesaria para entender y aplicar procesos en el desarrollo de tecnologías y evitar acciones y fuentes de contaminación de los alimentos.

Desarrollo de procesos productivos

A pesar de que en este caso los análisis sensoriales no arrojaron resultados comparativamente importantes, en general son estudios fundamentales para el desarrollo de nuevas formulaciones de alimentos de consumo humano o en dietas para animales, y resultan determinantes en la aceptación de productos alimenticios.

Así, tanto en análisis químicos como en los sensoriales complementarios, un laboratorio de bromatología es una herramienta muy útil para los productores de alimentos balanceados y concentrados, y es un ejemplo de vinculación entre la investigación básica y los usuarios. Los investigadores generan conocimientos sobre la composición nutrimental de los recursos regionales a su alcance, formulan dietas teóricamente y el laboratorio verifica los niveles de los componentes nutrimentales en las mismas. Una vez confirmados estos niveles y contando con asesoría científica, el productor desencadena un proceso pro-



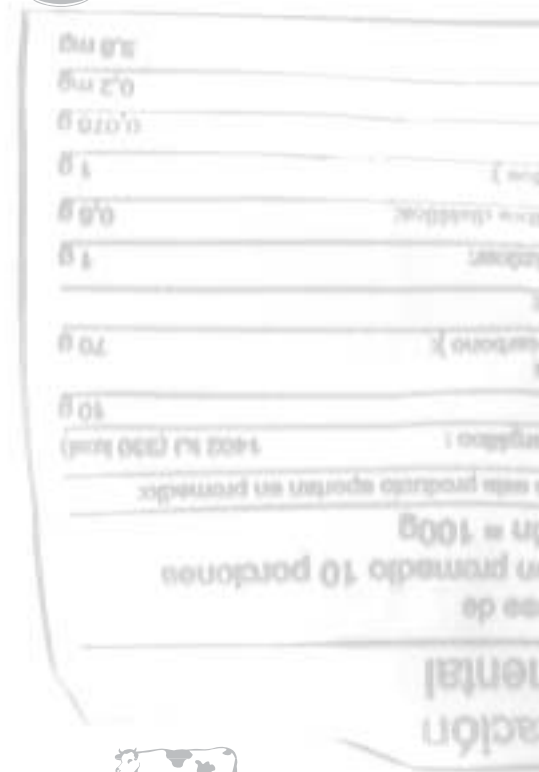
Tanto en análisis químicos como sensoriales, un laboratorio de bromatología es una herramienta muy útil para los productores de alimentos balanceados y concentrados, y es un ejemplo de vinculación entre la investigación básica y los usuarios.

ductivo-económico e inicia la elaboración de alimentos balanceados y suplementos minerales, cuya calidad es monitoreada por el laboratorio.

Para ejemplificar este proceso podemos mencionar la colaboración con las empresas Alimentos Balanceados la Frailesca y Foralpec, que cuentan con la asesoría de un investigador de la Universidad Autónoma de Chiapas. Este investigador ha utilizado los servicios y la asesoría de personal de nuestro laboratorio en el desarrollo de productos —alimentos balanceados en harina y suplementos minerales, principalmente—

y en la adquisición de un equipo útil en el análisis de ingredientes y para el monitoreo de calidad. Con este tipo de apoyos, el Laboratorio de Bromatología contribuye al desarrollo de la frontera sur de México.

María Guadalupe Pérez es responsable del Laboratorio de Bromatología (gperez@slc.ecosur.mx); Jesús Carmona es coordinador de Laboratorios Institucionales (jcarmona@slc.ecosur.mx), y Juan Jesús Morales es corresponsable del Laboratorio de Análisis Instrumental de ECOSUR (jmorales@slc.ecosur.mx).



Proceso de acreditación



El Laboratorio de Bromatología de ECOSUR ha iniciado un proceso de acreditación bajo la Norma Mexicana 17025. Mediante este proceso, una entidad con autoridad reconocida concede un reconocimiento formal de la competencia del laboratorio para realizar un análisis específico. La norma establece los requisitos de calidad que el laboratorio debe cumplir, lo que permite ofrecer mejores servicios a los usuarios.

En 2005, el laboratorio participó en una prueba de aptitud coordinada por la Entidad Mexicana de Acreditación. En ese ensayo se analizó una muestra de carne en 28 laboratorios de varios estados del país para determinar humedad, cenizas, proteína, grasa, carbohidratos y valor energético. Los resultados satisfactorios son un indicador de la competencia del Laboratorio de Bromatología de ECOSUR y son parte del proceso de evaluación y acreditación en el que se encuentran seis métodos relacionados con el contenido nutricional de alimentos; su conclusión será este mismo año.