Universidad Regional del Sureste
"Formación, en la Libertad, para Servir"
URSE Escuela de Nutrición

La bromatología como herramienta para el análisis y la caracterización de alimentos en la práctica del nutriólogo.

Sofía Celina Flores Merino, Frida Stephanie Gallegos Barragán, Martha Concepción Pérez Díaz.

Escuela de Nutrición, Universidad Regional del Sureste, Oaxaca, México.

email: pedm870214@profesores.urse.edu.mx

Resumen

El presente ensayo de revisión teórica sobre la aplicación clínica, comunitaria e industrial del análisis bromatológico tiene como objetivo analizar la relevancia de esta disciplina como herramienta fundamental para dotar al nutriólogo moderno de recursos analíticos basados en evidencia científica frente a los desafíos alimentarios contemporáneos. Para ello, se examina la importancia de estandarizar procedimientos analíticos —tales como la determinación de humedad, cenizas, el método Soxhlet para lípidos, el método Kjeldahl para proteínas y el análisis de fibra— bajo el marco de las normas nacionales e internacionales (AOAC y NMX), discutiendo asimismo el papel del nutriólogo frente a la infodemia y el control de calidad regulatorio.

Los argumentos centrales evidencian que el dominio de la bromatología trasciende el conteo calórico al permitir evaluar con rigor la composición, calidad e inocuidad de los alimentos, detectar contaminantes y adulteraciones, y hacer frente a las limitaciones de vigilancia en el etiquetado

comercial, lo cual fortalece la alfabetización alimentaria y la toma de decisiones clínicas y comunitarias. Finalmente, se concluye que la integración de la bromatología en los planes de estudio de nutrición consolida un perfil profesional riguroso, posicionando al nutriólogo como un mediador crítico capaz de traducir la precisión analítica en estrategias efectivas de salud pública y prevención de enfermedades crónicas.

Palabras clave: Bromatología, nutrición, alimentos, nutrientes

Abstract

This theoretical review essay examines the clinical, community, and industrial applications of food analysis (bromatology) and aims to analyze its relevance as a fundamental tool for providing modern nutritionists with evidence-based analytical resources to address contemporary food-related challenges. The importance of standardizing analytical procedures—including the determination of moisture and ash, the Soxhlet method for lipid analysis, the Kjeldahl method for protein determination, and fiber analysis—is examined within the framework of national and international standards, particularly AOAC and NMX standards. The role of nutritionists in addressing nutrition-related misinformation and supporting regulatory quality control is also discussed.

The analysis highlights that proficiency in bromatology extends beyond calorie counting by enabling the rigorous assessment of food composition, quality, and safety, as well as the detection of contaminants and adulteration. It also provides tools for addressing limitations in the monitoring of commercial food labeling, thereby strengthening food literacy and supporting evidence-based decision-making in clinical and community settings. Finally, the integration of bromatology into nutrition curricula is proposed as a means of strengthening rigorous professional training

and positioning nutritionists as critical mediators capable of translating analytical accuracy into effective public health and chronic disease prevention strategies.

Keywords: Bromatology, nutrition, food analysis, nutrients

Introducción

La bromatología se ha consolidado como una herramienta fundamental para los profesionales de la nutrición, debido a que su dominio resulta indispensable para afrontar los retos alimentarios del siglo XXI. En un mundo donde la alimentación se ha vuelto cada vez más compleja y diversa, el papel del nutriólogo ha evolucionado significativamente. Ya no basta con conocer las calorías o los grupos de alimentos; hoy se requiere una comprensión profunda de la composición real de los alimentos, su calidad, su seguridad y su impacto en la salud. En este contexto, la bromatología se presenta como una herramienta esencial para el profesional de la nutrición.

La bromatología es la ciencia que estudia los alimentos desde múltiples dimensiones: su composición química, sus propiedades físicas, su valor nutricional, su inocuidad y su comportamiento durante el procesamiento y almacenamiento (Gil, 2024). Gracias a esta disciplina, es posible responder preguntas fundamentales como: ¿qué nutrientes contiene un alimento?, ¿qué contaminantes podrían estar presentes?, ¿cómo afecta su procesamiento a su valor nutricional?, y ¿cómo garantizar su seguridad para el consumo humano? (2020).

Para el nutriólogo, contar con información precisa y confiable sobre los alimentos es vital. Aquí es donde la estandarización de técnicas bromatológicas cobra especial relevancia. Métodos como la extracción Soxhlet para grasas, el método Kjeldahl para proteínas o la cromatografía para compuestos específicos, permiten obtener resultados reproducibles y comparables, lo cual fortalece la práctica

clínica, la investigación y la educación alimentaria.

Con base en lo anterior, el objetivo de este ensayo es mostrar la importancia de que el nutriólogo conozca la bromatología, reconociendo que su utilidad no radica en el diseño o cálculo de dietas, sino en la capacidad analítica para comprender a fondo la composición intrínseca de los alimentos.

Desarrollo

La importancia de la bromatología en la praxis del nutriólogo

La bromatología constituye una disciplina esencial en el quehacer profesional del nutriólogo, ya que, desde un enfoque multidisciplinario, permite analizar de manera detallada las propiedades de los alimentos. El dominio de ella permite al nutriólogo desarrollar una práctica basada en evidencias con rigor científico y compromiso ético (Gil, 2024). En México, el entorno alimentario es cada vez más complejo, reflejado en el incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a la dieta, donde el sobrepeso y la obesidad afectan a más del 75% de la población adulta (Shamah-Levy et al., 2021). En este contexto, la aplicación de la bromatología fortalece la capacidad analítica del nutriólogo y abre un amplio campo de acción en los ámbitos clínico, comunitario, industrial y de investigación.

Uno de los principales aportes de la bromatología radica en que permite evaluar con precisión la composición nutrimental de los alimentos, trascendiendo el simple conteo calórico al descomponerlos en sus componentes fundamentales: macronutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas), micronutrientes (vitaminas y minerales), compuestos bioactivos, aditivos, contaminantes y posibles residuos tóxicos (Badui, 2019).

En un entorno digital saturado de consejos infundados y mitos —fenómeno conocido como infodemia nutricional

(Castillo et al., 2020)—, la población adopta conductas de consumo acríticas que vulneran sus decisiones alimentarias. Frente a esto, la labor del nutriólogo trasciende la prescripción de planes dietéticos para posicionarse como un mediador crítico entre la ciencia y el consumidor.

Al contar con una sólida base en bromatología, el profesional puede orientar en la identificación de alimentos seguros, de calidad y con un adecuado valor nutritivo. De este modo, la alfabetización alimentaria fortalece la toma de decisiones informadas, fomenta hábitos saludables y empodera al paciente para asumir la responsabilidad de su propia alimentación. Esto incluye el desarrollo de competencias prácticas, como la lectura crítica de tablas nutrimentales —desde la distribución de nutrientes por porción y la identificación de ingredientes hasta la distinción entre información obligatoria y voluntaria—, lo que permite al consumidor reconocer las estrategias del mercado.

En este sentido, el nutriólogo está capacitado para detectar incongruencias entre el contenido real y la declaración del producto, evaluar el cumplimiento de los criterios de calidad y transmitir este conocimiento a la sociedad. Así, la bromatología se consolida como una herramienta clave de vigilancia y control que promueve el consumo responsable y protege el derecho fundamental de la población a una alimentación segura y adecuada (Secretaría de Salud, 2020).

Estandarización de técnicas bromatológicas

Estandarizar una técnica implica definir y aplicar Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) basados en normas nacionales e internacionales. Esto garantiza que los datos obtenidos sean precisos, repetibles y comparables (Nielsen, 2017).

Mediante la estandarización se busca eliminar la variabilidad metodológica entre laboratorios o analistas, garantizando así que los datos obtenidos sean precisos, repetibles y comparables, creando la confianza para brindar la información proporcionada por los análisis y así elabora recomendaciones alimentarias basadas en evidencia.

Las técnicas bromatológicas más utilizadas y que es necesario estandarizar en los laboratorios donde se realicen análisis de alimentos corresponden al análisis proximal, el cual está internacionalmente reconocido por la AOAC International (2019). Estos parámetros establecidos son:

1. **Determinación de materia seca y humedad**:

   Consiste en someter la muestra a temperaturas entre 70°C y 105°C hasta alcanzar un peso constante. Esta técnica se fundamenta en la NMX-F-083-1986, que establece el método por pérdida de peso (Secretaría de Economía, 1986).

2. **Cenizas totales**:

   La norma NMX-F-066-S-1978 establece el procedimiento para determinar el contenido de cenizas mediante la eliminación de materia orgánica por calcinación en mufla, permitiendo conocer la cantidad total de minerales (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1978a).

3. **Método Soxhlet para grasa**:

   La norma NMX-F-615-NORMEX-2018 regula la determinación de extracto etéreo (lípidos) mediante una extracción semicontinua con disolvente orgánico caliente (NORMEX, 2018).

   Se emplea en materias primas, productos en proceso y terminados de origen vegetal o animal. El principio del método es la extracción semicontinua con disolvente orgánico caliente que se condensa y recircula sobre la muestra, disolviendo los lípidos.

4. **Método Kjeldahl para proteínas**:

Regulado por la NMX-F-068-S-1980, este método mide el nitrógeno total mediante tres etapas: digestión, destilación y titulación (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1978b).

1. Digestión: La muestra se digiere con ácido sulfúrico concentrado en presencia de un catalizador para convertir el nitrógeno en sulfato de amonio.

2. Destilación: Se adiciona una base fuerte para liberar el amoníaco, el cual se destila y se recoge en una solución de ácido bórico.

3. Titulación: El ácido bórico que contiene el amoníaco se titula con una solución estándar de ácido, lo que permite determinar la cantidad de nitrógeno presente en la muestra.

5. **Fibra bruta**

Basado en la NMX-F-007-1982, el método utiliza la solubilización de compuestos no celulósicos mediante soluciones ácidas y alcalinas, determinando el residuo seco tras la ignición (Secretaría de Economía, 1982).

La estandarización de las técnicas bromatológicas ofrece múltiples beneficios, ya que garantiza la reproducibilidad de los resultados al obtener valores consistentes bajo condiciones similares, un aspecto clave para el control de calidad de los alimentos. Asimismo, incrementa la confiabilidad de los datos, lo que permite tomar decisiones basadas en evidencia sólida; de este modo, el nutriólogo puede recomendar productos con base en su composición precisa, evitando sobreestimaciones o subestimaciones que pongan en riesgo la salud del paciente. De igual forma, la estandarización facilita la comparabilidad entre distintas investigaciones y bases de datos, lo que

propicia la integración de información a escala regional, nacional e internacional.

Casos prácticos y aplicaciones

El análisis bromatológico es una herramienta fundamental en el campo de la nutrición y la salud pública, ya que permite conocer con precisión la composición química de los alimentos (Álvarez Uribe, 2011). A través de este tipo de análisis es posible identificar la cantidad de macronutrientes (proteínas, grasas, carbohidratos), fibra, vitaminas, minerales, así como detectar contaminantes, adulterantes o ingredientes no declarados en el etiquetado (Gil, 2024). Esta información contribuye a evaluar la calidad e inocuidad de los alimentos, sino que también permite establecer recomendaciones nutricionales más acertadas, diseñar políticas alimentarias y mejorar la salud de poblaciones vulnerables (Hernández, 2003).

En la industria alimentaria, el análisis bromatológico desempeña un papel fundamental en el control de calidad, al garantizar que los productos cumplan con la normatividad vigente y las especificaciones declaradas en el etiquetado (Secretaría de Salud, 2009). Conforme a los lineamientos sanitarios para la inocuidad y procesamiento de alimentos, este control comprende las siguientes funciones técnicas:

- Confirmar el contenido real de nutrientes y verificar la correspondencia con la declaración nutrimental obligatoria (Secretaría de Salud, 2010).
- Detectar contaminantes químicos y biológicos, tales como metales pesados, micotoxinas y residuos de plaguicidas, conforme a los límites máximos permisibles establecidos en la legislación sanitaria (Secretaría de Salud, 1995; 2008).
- Identificar adulteraciones en los productos, tales como la adición de

agua en la leche o materias almidonadas en derivados cárnicos..

- Evaluar la estabilidad de los nutrientes a lo largo del tiempo, útil para definir fechas de caducidad.
- Validar los efectos de los procesos industriales sobre la calidad del alimento, como pérdidas nutricionales durante la pasteurización o deshidratación.

Estas acciones contribuyen a garantizar la seguridad alimentaria y proteger al consumidor ante fraudes o riesgos para la salud (Beltrán, Á., y Yépez, S, 2020).

En el ámbito comunitario, el análisis bromatológico es una herramienta estratégica para diseñar intervenciones alimentarias efectivas y basadas en evidencia, ya que permite evaluar la calidad real de los alimentos disponibles y consumidos por una población (Bello Gutiérrez, 2013). Esta información es crucial para diseñar programas de intervención nutricional, políticas alimentarias y estrategias de prevención de enfermedades (Álvarez Uribe, 2011). Su aplicación se extiende a diversos niveles:

Diagnóstico de la alimentación local: Se analiza la composición nutricional de los alimentos tradicionales o básicos para identificar si cubren los requerimientos de macro y micronutrientes.

Detección de deficiencias nutricionales: El análisis revela si los alimentos consumidos en la comunidad tienen bajo contenido de nutrientes críticos.

Evaluación de programas sociales: Se analiza la calidad de los productos que se entregan en comedores comunitarios y servicios sociales (Hernández Trejo, 2024).

Prevención de enfermedades crónicas: Permite identificar alimentos procesados y ultraprocesados comunes en comunidades que contienen altas cantidades de sodio, azúcar y grasas saturadas.

El análisis bromatológico no solo es una herramienta técnica para conocer la composición de los alimentos, sino que también es una pieza clave en la construcción de estrategias nutricionales y el diseño de políticas públicas (Benítez, 2023). Su aplicación permite garantizar que las intervenciones estén sustentadas en datos objetivos, promoviendo una alimentación más segura, equitativa y saludable (Olivera Carrión, 2011).

Retos y oportunidades

Uno de los principales retos es la constante evolución de la industria alimentaria. La aparición de nuevos aditivos, conservantes, ingredientes y tecnologías de procesamiento exige una actualización continua de conocimientos por parte del nutriólogo (Hernández, M, 2023). Además, la complejidad analítica de los alimentos ultraprocesados dificulta la evaluación precisa de su composición y su impacto en la salud. Otro desafío significativo es la disponibilidad y accesibilidad de los laboratorios de análisis bromatológico; en muchos entornos, el acceso a estas herramientas es limitado o costoso, lo que impide una aplicación más amplia de esta ciencia en la práctica clínica y de salud pública (Rodríguez, 2023). Ante esto, es fundamental que las instituciones académicas adapten sus planes de estudio para incluir una formación más profunda y práctica en bromatología (Hernández-Trejo, 2024).

Otro reto importante radica en las limitaciones de vigilancia, cumplimiento normativo y fiscalización del etiquetado nutricional y la composición de los alimentos, lo cual representa un obstáculo permanente para la labor analítica del nutriólogo (Olivera-Carrión, 2011). Si bien en México se cuenta con un marco regulatorio consolidado a través del sistema de etiquetado frontal de advertencia y sus perfiles nutrimentales (Secretaría de Economía y Secretaría de Salud, 2020), la detección de incongruencias

entre la declaración nutrimental comercial y los resultados bromatológicos reales sigue siendo una tarea pendiente para garantizar con eficacia el derecho a la salud y una alimentación segura

A pesar de los desafíos, la bromatología brinda al nutriólogo moderno la oportunidad de personalizar y optimizar sus intervenciones nutricionales, fortaleciendo así la calidad de la atención en salud (Rechy, 2025). El conocimiento profundo de la composición de los alimentos permite diseñar dietas más seguras y efectivas, adaptadas a las necesidades y condiciones específicas de cada paciente, como alergias, intolerancias o enfermedades metabólicas (Giménez, y Echarri, 2019).

Otra oportunidad clave es la prevención de enfermedades crónicas. Al identificar y mitigar los riesgos asociados con ciertos aditivos o contaminantes alimentarios, el nutriólogo puede contribuir activamente a la salud a largo plazo de la población (Álvarez Uribe, 2011). Por otro lado, la bromatología es una base para el desarrollo de nuevos productos alimenticios que sean nutritivos, funcionales y seguros. El nutriólogo con conocimientos bromatológicos puede colaborar con la industria para crear alimentos que mejoren la salud y en la vigilancia y control de la calidad e inocuidad de los alimentos a nivel comunitario (Coultate, 2016).

Finalmente, la combinación de la bromatología y la nutrición abre un campo fértil para la investigación, permitiendo explorar la relación entre la composición de los alimentos y la salud desde una perspectiva científica y basada en evidencia (Hernández, 2003).

Conclusiones

En el contexto actual, caracterizado por el incremento de los problemas de salud pública vinculados a la alimentación —como la obesidad, la desnutrición y las enfermedades crónico-degenerativas—, la bromatología se

consolida como una disciplina fundamental en el ejercicio profesional del nutriólogo. Su relevancia radica en que no solo aporta conocimientos técnicos, sino que también fortalece la práctica profesional en diversos escenarios: desde la atención individualizada en consultorios, hasta el diseño de intervenciones alimentarias en comunidades. Esta disciplina permite al nutriólogo evaluar con rigor los productos disponibles en el mercado, innovar en el desarrollo de alimentos funcionales y diseñar planes de alimentación más eficaces y culturalmente pertinentes.

Por ello, resulta imperativo fortalecer la enseñanza de la bromatología en los programas de licenciatura en nutrición. Dotar al estudiante de competencias analíticas para comprender la composición, las propiedades fisicoquímicas, la inocuidad y los cambios de los alimentos a lo largo de su procesamiento y vida de anaquel consolida un perfil profesional riguroso (Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición [AMMFEN], 2020). Al vincular la teoría bromatológica con la práctica clínica y poblacional, el nutriólogo se posiciona como un agente capaz de traducir la evidencia analítica en herramientas útiles para la salud pública y la educación alimentaria

En suma, la bromatología debe ser vista no como una asignatura aislada, sino como un eje articulador de saberes que potencia la capacidad crítica, ética y técnica del nutriólogo frente a los desafíos alimentarios contemporáneos.

Referencias

Álvarez Uribe, M. C. (2011). Nutrición pública: una visión integral e integradora. Perspectivas en Nutrición Humana, 9(1), 63–77. https://doi.org/10.17533/udea.penh.9343

Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición [AMMFEN]. (2020). *Definición y descripción de los campos profesionales del nutriólogo en México*. AMMFEN. Enlace de consulta institucional

Badui, S. (2019). Química de los alimentos (6ta ed.). Pearson Educación.

Bello Gutiérrez, J. (2013). La bromatología hoy: evolución, retos y perspectivas en la seguridad y calidad alimentaria. *Anales de la Real Academia de Farmacia*, 79(3), 215–234.

Beltrán, Á., y Yépez, S. (2020). Importancia del análisis bromatológico en la seguridad alimentaria y nutricional. *Revista de Investigación Agroalimentaria*, 7(1), 15–28.

Benítez, S. (2023, 29 de septiembre). La bromatología: La ciencia de estudiar los alimentos. Quo.mx. https://quo.mx/estudios/10651/

Castillo, C., Solano, G.,y Zarta, M. (2020). El rol del nutricionista frente a las "Fake News" y la desinformación en redes sociales. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 24(1), 12-20.

Coultate, T. P. (2016). *Manual de química y bioquímica de los alimentos* (3.ª ed.). Acribia.

Giménez, M., y Echarri, C. (2019). Bromatología aplicada a la nutrición humana. Editorial Síntesis.

Gil Hernández, Á. (Dir.), Artacho Martín-Lagos, R., & Ruiz López, M. D. (Coords.). (2024). *Gil. Tratado de nutrición: Tomo 3. Composición y calidad nutritiva de los alimentos* (4.ª ed.). Editorial Médica Panamericana.

Hernández, M. (2003). Alimentación y salud pública. Salud Pública de México, 45(Supl. 4), 583–584. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342003001000015&lng=es

Hernández Trejo, E. E. (2024, julio-agosto). Nutriología: un compromiso con la salud de México desde las aulas. Revista Digital Universitaria, 25(4). https://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2024.25.4.9

Olivera Carrión, M. (2011). Criterios de evaluación bromatológica y nutricional de productos pre-elaborados a partir del etiquetado e información técnica. *Diaeta*, 29(137), 14–22. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372011000400002&lng=es

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], y Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2019). *Sistemas de control de los alimentos: Evaluación y gestión de la inocuidad y la calidad de los alimentos*. FAO y OMS. https://www.fao.org/documents/card/es/c/ca5345es/

Rodríguez, R. (2023, 31 de agosto). Análisis bromatológico de alimentos. Laboratoriosdeanalisis.com. https://www.laboratoriosdeanalisis.com/Articulo/Nutrici%C3%B3n/analisis-bromatologico/

Nielsen, S. S. (Ed.). (2019). *Food Analysis Laboratory Manual* (3rd ed.). Springer International Publishing.

https://doi.org/10.1007/978-3-030-17445-3

NORMEX. (2018). Alimentos - Determinación de extracto etéreo (método Soxhlet) en alimentos - Método de prueba (NMX-F-615-NORMEX-2018). Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1978a). Alimentos - Determinación de cenizas (NMX-F-066-S-1978). Dirección General de Normas.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1978b). Alimentos - Determinación de proteínas (NMX-F-068-S-1980). Dirección General de Normas.

Secretaría de Economía. (1982). Alimentos - Determinación de fibra bruta (NMX-F-007-1982). Dirección General de Normas.

Secretaría de Economía. (1986). Alimentos - Determinación de humedad en productos alimenticios (NMX-F-083-1986). Dirección General de Normas.

Secretaría de Salud. (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-117-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica. Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud. (2008). Norma Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008, Productos y servicios. Cereales y sus productos. Cereales, harinas de cereales, sémolas o semolinas. Alimentos a base de: cereales, semillas comestibles, de harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones

sanitarias y nutrimentales. Métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria. Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud. (2009). Ley General de Salud y reglamentos en materia de control sanitario de actividades, establecimientos, productos y servicios. Diario Oficial de la Federación. (Nota: Citada de manera general en el cuerpo del texto como marco rector de la normatividad sanitaria vigente y control de calidad).

Secretaría de Salud. (2020). Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados. Diario Oficial de la Federación.

Shamah-Levy, T., Vielma-Orozco, E., y Rivera-Dommarco, J. (2021). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Resultados Nacionales. Instituto Nacional de Salud Pública.