

Análisis químico en dietético Bayamo

Chemical analysis in Bayamo dietary based

Est. Eva González Serrano, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba ⁽¹⁾

M. Sc. Niurka Magaly Vázquez De Dios, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba ⁽²⁾

⁽¹⁾ Estudiante de 3^{er} Año. Carrera Licenciatura en Educación. Química. Alumno ayudante. Pertenece al Grupo Científico de la carrera. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma. Bayamo. Campus Blas Roca Calderío. Cuba. eva044675@gmail.com

⁽²⁾ Profesora Auxiliar. Master en Investigación Educativa. Licenciada en Educación Especialidad Química. Docente. Departamento Química, Universidad de Granma, Campus Blas Roca Calderío, Granma, Cuba nvazquezd@udg.co.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1708-5210>.

Resumen

El presente trabajo refiere la aplicación práctica que tiene el análisis químico en la unidad empresarial de base dietético Bayamo. Para ello se realiza un estudio desde el punto de vista teórico y práctico, relacionado con los métodos de análisis químicos. Es resultado del proceso docente educativo en la carrera, constituye trabajo extracurricular de la asignatura Análisis Químico Cuantitativo y forma parte del informe de la visita desarrollada a una institución del Estado cubano en el que se aplican métodos químicos de análisis. Informe que se conforma a partir de la resolución de una guía de clase práctica y la aplicación de métodos de investigación como la observación, análisis de documentos, entrevista, el análisis de datos y procedimientos experimentales, la síntesis, generalización y abstracción.

Palabras claves: análisis químico; métodos de análisis; química analítica

Abstract:

The present work refers to the practical application of chemical analysis in the Bayamo dietetic business unit. For this purpose, a study is carried out from the theoretical and practical point of view, related to the methods of chemical analysis. It is the result of the educational teaching process in the career, it is an



extracurricular work of the subject quantitative chemical analysis and it is part of the report of the visit developed to an institution of the Cuban state in which chemical methods of analysis are applied. It is based on the resolution of a practical class guide and the application of research methods such as observation, document analysis and experimental procedures, synthesis, generalization and abstraction.

Key words: chemical analysis; analysis methods; analytic chemistry.

Introducción

La Química Analítica se relaciona con otras ciencias, aportando su aspecto práctico e investigativo a numerosas ramas de la actividad humana (Colectivo de autores, 2010, p.1). Es importante en la actualidad, por sus diversas aplicaciones ya que la determinación de la composición química de una sustancia es fundamental en el comercio, en la medicina, así como en la industria.

Tales determinaciones son necesarias para el control de la calidad en diversas producciones para la inspección y control analítico a materias primas y productos terminados vinculados a la producción, a la alimentación de la población, entre otros. El valor nutritivo de los alimentos se determina mediante el análisis químico de los componentes principales, como proteínas y carbohidratos, así como de los microcomponentes, como las vitaminas y los minerales. Incluso las calorías de un alimento se calculan a menudo a partir de su análisis químico.

La integración del análisis químico con la producción en diferentes ramas de la economía y específicamente con la obtención de alimentos está dirigida al desarrollo económico sostenible de los procesos industriales básicos que posibilitan satisfacer las necesidades de consumo de la población. La inclusión de la técnica química es premisa para potenciar tanto la calidad de los productos como la eficiencia de los procesos productivos.

Los fundamentos teóricos de la química analítica sustentan las normas de control en el laboratorio y constituyen la base de los ensayos que avalan la calidad y posibilidades de consumo de los productos. Por ello se realiza este trabajo el cual tiene como objetivo valorar la aplicación práctica del Análisis Químico



en el control de calidad y análisis microbiológico de las elaboraciones, distribuciones y comercializaciones que se desarrollan en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Dietético Bayamo.

Población y muestra

Dicha institución del Estado, fue creada con el objetivo de distribuir y comercializar de forma mayorista leche fresca, yogurt, queso, helados, leche condensada y otros productos. La UEB Dietético Bayamo está ubicada en dicha ciudad de la provincia de Granma, desarrolla la producción de varios surtidos de alta demanda social y en ella se hace control de la calidad y eficiencia productiva de los productos antes mencionados.

Para tales producciones se hace necesaria la aplicación de métodos químicos, microbiológicos, químicos-físicos de análisis con el objetivo de confirmar que las producciones son aptas para el consumo. De ello se encargan especialistas calificados, que tiene el cargo de especialista de Control de Calidad, y se desempeñan en el control de la calidad de la leche y los productos derivados.

En dicha institución del Estado cubano se pudo constatar la aplicación práctica de métodos de análisis químico, por parte de magníficos profesionales, calificados y con experiencia en la actividad que realizan, son profesionales con nivel de escolaridad universitaria.

Análisis de los resultados

En dicha institución se comprobó que aplican elementos de estudio y validación de los ensayos analíticos. El control de la calidad interno y la evaluación de la calidad de los resultados analíticos son elementos esenciales en la confiabilidad de los resultados. Su aplicación demuestra que se está logrando el rendimiento del método, que la contaminación no constituye un problema, que la recuperación del material añadido alcanza el nivel previsto, el grado de coincidencia entre la réplicas y entre lo análisis múltiples son satisfactorios y que los resultados analíticos están en consonancia con los previstos, que sus resultados son confiables.

La UEB Dietético Bayamo se aplican métodos tales como:



- Método valoración ácido-base.
- Método de ensayo: determinación del contenido de sólidos totales y sólidos no grasos.
- Método de ensayo: prueba de ebullición.
- Método de lactodensímetro de Quevene.
- Método potenciométrico.
- Método Butirométrico de Gerber.
- Método colorimétrico.

Los principales métodos de análisis que se aplican en el laboratorio son:

- Determinación de pH.
- Análisis microbiológico de la leche cruda.
- Análisis de patógenos.
- Análisis de inhibidores.
- Análisis neutralizantes.
- Determinación de la densidad.

Todos se aplican con objetivos específicos:

- En la determinación del pH: el objetivo es medir la alcalinidad o acidez de una determinada sustancia.
- El análisis microbiológico de la leche cruda permite evidenciar como se está produciendo la leche a nivel de finca.
- El análisis de patógenos es para detectar la presencia de microorganismos que pueden causar problemas en la salud humana.

El objetivo de estas medidas y otras son mantener un alimento inocuo y bajo los mejores estándares de calidad para evitar las enfermedades transmitidas por alimentos.

El proceso analítico que aplica dicha institución es considerado en tres etapas:



- Operaciones previas,
- Medición
- Traducción y tratamiento de datos.

En la realización de un análisis completo en dicha UEB, recogen muestras de interés, eligen el método analítico adecuado para analizar la muestra, preparan la muestra, analizan la muestra con el método adecuado, ensayo o técnica que se haya elegido, interpretan los resultados de análisis, los que además son llevados a libros de datos. Además de que dichos datos pueden implicar cálculos o pruebas adicionales.

Como ejemplo de métodos de pruebas para evaluar la leche para los productores y procesadores de leche de pequeña escala se tiene en cuenta con mucha precisión y exactitud la prueba del sabor, olor y observación especial, las pruebas con densímetro o lactómetro para medir la densidad, entre otros.

Es de gran importancia contar con laboratorios que demuestran la calidad de sus resultados analíticos mediante la participación en estos ensayos. Ambas herramientas (materiales de referencia y ensayos de aptitud) agregan valor a la cadena alimentaria, incrementando la confianza en laboratorios que realizan los análisis que se utilizan para el control de calidad en la industria, la cual a su vez puede contar con una base sólida para la toma de decisiones relacionadas con la calidad y la inocuidad de los alimentos, los cuales afectan directamente al consumidor final.

Consta de un grupo de métodos analíticos que se basan en la determinación del volumen de una disolución patrón de concentración conocida, utilizada para producir una reacción química completa con el analito, de modo que se determina el contenido absoluto del mismo.

En cuanto a las condiciones de trabajo que posee el laboratorio de la UEB, se comprobó que, algunos de los materiales más usados son el matraz aforado, el Erlenmeyer, la probeta, pipetas graduadas y aforadas, vaso de precipitado, embudo cónico, vidrio reloj, pera de seguridad, tubos de ensayo y gradilla, mortero y pistilo y espátula o cuchara.



La balanza analítica empleada en análisis químico generalmente permite pesar masas inferiores a los 200g, es capaz de pesar sustancias reportando valores hasta cuarta o quinta expresión decimal. Otra característica importante es su fidelidad (precisión), consiste en la capacidad de dar el mismo objeto es pesado varias veces.

Cálculos que se realizan o se utilizan en la institución visitada

Se utilizan cálculos como: %acidez, % de nitrógeno, %proteína, molaridad (M), normalidad(N), desviación estándar (DS), %en peso, modalidad (m), entre otras. Se aplican magnitudes y medidas del sistema internacional de medidas tales como: gramo, metro, kilogramo, segundo, mol, kelvin, entre otros.

- Concentración cuantitativa: las expresiones cuantitativas de la concentración de una solución expresan cantidades específicas de soluto y solvente.

En la cual mayoría de los casos se manejan soluciones acuosas: solvente agua. Pero esto no es ninguna regla general.

- Porcentaje en peso: la expresión representa el porcentaje de soluto en 100 gramos de solución. La fórmula es: $\% \text{ en peso} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{gramos de solución}} \times 100$.

El porcentaje en masa es una medida de concentración independiente del soluto que se trate, los gramos de solución son iguales a las sumas de las masas de soluto y de disolvente.

- Porcentaje en volumen: se define como la cantidad de soluto (g) que hay en un litro de disolución. Su ecuación es: $\frac{g}{L} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{litros de disolución}}$
- Partes por millón: se utilizan para describir la concentración de soluciones muy diluidas. Su expresión es $\text{ppm} = \frac{\text{miligramos (ml) de soluto}}{\text{litros de disolución}}$
- Molaridad (M): es una de las expresiones más utilizadas para definir la concentración de un disolución, se define como el número de moles de soluto disueltos en cada en cada litro de disolución.

Expresión: $M = \frac{\text{No.de moles de soluto}}{\text{litros de disolución}}$



$$\text{Dónde: No. Moles} = \frac{g \text{ de soluto}}{\text{peso molecular (g)}}$$

Molalidad (m): es número de moles de soluto por kilogramo de disolvente.

$$\text{Ecuación: } m = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{kg de disolvente}}$$

- Normalidad (N): es el número de equivalentes (n) de soluto por litro de disolución.

$$\text{Expresión: } N = \frac{\text{número equivalentes solutos}}{\text{volumen solución en litros}}$$

- El número de pesos equivalentes (n) se calcula dividiendo la masa del reactivo en gramos (m) entre el

$$\text{peso equivalente del reactivo: } n = \frac{\text{masa del reactivo (g)}}{\text{peso equivalente}}$$

$$\text{La definición de peso equivalente es: P. E} = \frac{\text{masa molar del reactivo}}{\text{número de equivalencia}}$$

Tipos de errores que se pueden ocurrir en el proceso de análisis.

Existen dos tipos de errores en los experimentos: errores sistemáticos y errores aleatorios.

- Errores más comunes:

Contaminación, inestabilidad de las muestras, preservación incorrecta, muestreo incorrecto, el transporte de la muestra, entre otras.

Existen diferentes causas de errores entre ellas: errores personales que se debe al operador, errores accidentales que se deben a diferentes factores ya sea externos e internos, errores debido al aparato de medida que depende de la escala de calibración utilizada.

Errores más frecuentes en la determinación de la acidez de la leche cruda y productos:

- El hidróxido de sodio no tiene la normalidad requerida. Si está más concentrado la acidez da menor y si está muy diluido es más alto
- El volumen de leche no se corresponde con la normalidad del hidróxido de sodio y ello no se ajusta en la fórmula. Ejemplo si utilizó 10ml de leche cruda y título con NaOH 0,1N la acidez



será más alta que la real, siempre que tome el valor de los ml gastados divididos entre 10 (%) o multiplicado por 10 (Dornic).

- Cuando se pasa del punto de titulación, el valor de la acidez será siempre mayor que el valor real y por ello se debe titular contra una pared blanca y con patrón de color.
- La cristalería utilizada no es la adecuada (pipetas con punta rota, descargas mal realizadas, bureta de gran volumen mayor a 5ml de capacidad) y mala manipulación de la muestra (espuma y aire)

Los parámetros analíticos que pueden ser considerados en la validación de un método analítico son: exactitud, precisión, especificidad, límite de detección, límite de cuantificación, linealidad, rango, tolerancia y robustez. Los más usados en la UEB visitados son: análisis sensorial, análisis fisicoquímicos y análisis sanitario.

Es importante el control de calidad ya que es necesario garantizar que todas las actividades y acciones emprendidas para el desarrollo de un producto satisfagan las necesidades del cliente y los estándares de la empresa. Además así se gana la lealtad de los clientes ya que se ofrece un producto de calidad que contribuye a la satisfacción de los mismos. En el libro de control del lácteo se anotan todas las observaciones al recibir y entregar los productos, durante su producción y las condiciones de cada producto.

El destino final de los recursos y desechos analizados en la UEB visitada es el reciclado tradicional, incineración, co-procesamiento y fundición, para garantizar la eficiencia ambiental en dicha institución y cumplir con orientaciones del ministerio de ciencia, tecnología y medio ambiente (CITMA).

Conclusiones

1. Con esta visita al laboratorio del lácteo se pudo apreciar la importancia del control y calidad de los productos que allí se elaboran para poder brindar a la población un servicio de calidad. Además de profundizar en las medidas y seguridad en el laboratorio de elaboración y el trabajo que allí se realiza. .



2. La necesidad de contar con una evaluación rápida de la calidad de la leche o de los derivados lácteos, con vistas a implementar el pago por calidad universalmente implantado, así como facilitar la toma de decisiones en el proceso industrial, han incentivado el desarrollo y automatización de los métodos analíticos que se emplean en los laboratorios.
3. El desarrollo tecnológico ante la necesidad de incrementar la productividad de respuesta analítica en las diferentes esferas científico-técnicas, ha puesto a disposición de los analistas del laboratorio una enorme diversidad de instrumentos, equipos y accesorios que posibilitan datos confiables y de forma sumamente rápida y con un gasto mínimo de recursos.

Referencias bibliográficas

Colectivo de autores. (2010). Apuntes para un libro de texto Química Analítica Básica. Departamento de Química Analítica. Facultad de Química. Universidad de La Habana.

