

## Original

### Aplicación del análisis químico en industria la manzanillera

The use of chemical analysis in the “manzanillera” industry

**Est. Daymí Lastre Martínez**, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba <sup>(1)</sup>

**Est. Marcela Escalona Cortés**, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba <sup>(2)</sup>

**Est. Elaine Núñez Aguilar**, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba <sup>(3)</sup>

**M. Sc. Niurka Magaly Vázquez De Dios**, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudiantes de 3<sup>er</sup> 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. [dlastremartinez@gmail.com](mailto:dlastremartinez@gmail.com)

<sup>(2)</sup> Estudiantes de 3<sup>er</sup> Año. Carrera Licenciatura en Educación. Química. Pertenece al Grupo Científico de la carrera. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma. Bayamo. Campus Blas Roca Calderío. Cuba. [marcelaescalona@nauta.com.cu](mailto:marcelaescalona@nauta.com.cu)

<sup>(3)</sup> Estudiantes de 3<sup>er</sup> Año. Carrera Licenciatura en Educación. Química. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma. Bayamo. Campus Blas Roca Calderío. Cuba. [elainenuñez@nauta.com.cu](mailto:elainenuñez@nauta.com.cu)

<sup>(4)</sup> 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](mailto:nvazquezd@udg.co.cu). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1708-5210>.

## Resumen

El presente artículo refiere la aplicación práctica que tiene el análisis químico en la industria de conservas y vegetales de la ciudad de Manzanillo en la provincia de Granma. Refiere diferentes métodos analíticos por los que deben pasar los alimentos que en dicha institución se producen para su salida al mercado y posterior consumo por parte de la población. Para la conformación del artículo se realiza un estudio teórico y práctico, relacionado con los métodos de análisis químicos que se aplican en estos tipos de instituciones del Estado. El presente 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.

**Palabras claves:** análisis químico; industria; métodos analíticos; química; química analítica

**Abstract:**

This article refers to the practical application of chemical analysis in the canned and vegetable industry of the city of Manzanillo in the province of Granma. It refers to different analytical methods through which the food produced in said institution must go through for its release to the market and subsequent consumption by the population. To compose the article, a theoretical and practical study is carried out, related to the chemical analysis methods that are applied in these types of State institutions. The present is the result of the educational teaching process in the degree, it constitutes extracurricular work of the Quantitative Chemical Analysis subject and is part of the report of the visit carried out at a Cuban State institution in which chemical methods of analysis are applied.

**Keywords:** Chemical analysis; industry; analytical methods; chemistry; analytic chemistry

**Introducción**

Los métodos clásicos de Análisis Químico tienen mucha aplicación, ellos constituyen la base teórica para el desarrollo de los métodos químicos y químico-físicos de análisis que predominan actualmente, tanto para la caracterización de las sustancias, como para el control y el desarrollo de novedosas tecnologías del mundo actual. A través de ellos se realizan operaciones de laboratorios como la preparación de disoluciones, operaciones para la separación, identificación y cuantificación del componente de una mezcla (Ayes, 1978, p. 13)

En Cuba, el avance de las investigaciones científicas y tecnológicas exige crear y desarrollar el soporte analítico en función de enfrentar y resolver problemas relacionados con la producción, los servicios y la investigación (Colectivo de autores, 2010, p. 1); de ahí la necesidad del estudio de los conocimientos



relacionados con la Química Analítica y su aplicación práctica en instituciones del Estado como industrias productoras y conserveras de alimentos.

En instituciones objeto de estudio, 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 la aplicación de su análisis químico.

Teniendo en cuenta los aspectos expuestos se desarrolla este artículo, en el que se expone los resultados de la visita realizada a dicha institución del Estado con el objetivo de valorar la aplicación práctica del Análisis Químico en el desarrollo económico del país, específicamente en la Unidad Empresarial de Base (UEB) de Conservas y Vegetales “La Manzanillera”, ubicada en la ciudad de Manzanillo de la provincia de Granma. Actividad práctica, extracurricular e investigativa orientada a través de la asignatura Análisis Químico Cuantitativo. En la imagen que sigue se evidencia la presencia de las autoras en tal industria.

### **Imagen 1.**

Colectivo de autoras a la entrada de la institución



### **Población y muestra**



La UEB de Conservas y Vegetales “La Manzanillera”, constituye la muestra de este trabajo. Dicha unidad mantiene buen ritmo en la producción de varios productos de alta demanda social. Esta tiene como objetivo producir y conservar de forma mayorista y en moneda nacional y diversa, una amplia gama de productos destinados al consumo nacional, dentro de estas producciones se encuentran: dulces de almíbar, mermeladas naturales y concentradas, salsas y sofritos, puré de frutas para los niños, puré de tomate, ensaladas, néctares, cremas, entre otros productos, mediante la transformación y utilización de materias primas agrícolas, nacionales e importadas.

**Imagen 2.**

Botella que contiene néctar de piña.



Esta institución cuenta con especialistas calificados quienes se desempeñan en el grupo de calidad y de gestión de la calidad y microbiología. Los especialistas a cargo de tal desempeño son jóvenes graduados de ingeniería industrial y químico con basta preparación teórica y práctica. Sus estudios fueron realizados en el centro Jesús Menéndez Larrondo de la propia ciudad. Actualmente poseen el cargo de Técnico en Gestión de la calidad donde realizan diferentes funciones como: control, control de la materia prima que se emplean en las producciones y control de registros sanitarios de cada producto.

**Imagen 3.**

Colectivo de autoras con los especialistas de la UEB la Manzanillera





## **Análisis de los resultados**

Se constató, que en dicha institución se aplica el análisis sólido-soluble, acidez, cloruro, viscosidad, agua potable, determinación de cloro residual, medidor de pH. Estos poseen gran importancia en la producción ya que permiten la identificación y cuantificación de componentes.

La aplicación de estos es de severa importancia, pues permite la elaboración de los productos cumpliéndose los requisitos de calidad e inocuidad.

- Para la determinación de la acidez del néctar de piña. Se realiza a partir de pasos generales o metodología para realizar el trabajo analítico:

1-Se pesa 25 g de la muestra de (néctar de piña)

2- Se lleva a un volumétrico de 250 ml y se envasa con H<sub>2</sub>O destilada

3-La muestra se filtra y de esta se pipetea 25 ml de la muestra

4-Se echa en un Erlenmeyer de 250 ml y se le agregan de 3 a 4 gotas del indicador fenolftaleína y se valora con Hidróxido de Sodio (NaOH) 0,1 normal.

5-La cantidad de solución consumida se multiplica con el factor de 0.25 y el resultado es la acidez que tiene el néctar y si está o no dentro de parámetros.

- Parámetro de calidad o de validación más usado o tenidos en cuenta en la institución:

- Contenido de sólido – soluble: mínimo 14 y máximo 16
- Acidez valorable: mínimo la acidez de la fruta y máximo 1,0
- Contenido de sólido en suspensión: ( no se mide )



- Contenido del alcohol: máximo 0,3
- Llenado: mínimo no menos del 90 % de la capacidad en el agua del recipiente
- pH= de 3,7 a 3,9
- Determinación del contenido de cloruro por técnica de Mohr:

1- Se pesan 10 g de la muestra en la balanza analítica.

2- Se enrasa hasta la línea de enrase del matraz aforado de 250 mL.

3- Se filtran 25 mL y se vierten en un Erlenmeyer.

4- Se añaden 3 a 4 gotas de indicador de fenolftaleína.

5- Se valora con hidróxido de sodio (NaOH) al 0,1 hasta que la coloración toma una muestra rosada clara.

6- Se añaden 3 a 4 gotas de Cromato de potasio ( $K_2CrO_4$ ).

7- Luego en una pipeta se añaden 10 ml de plata al 0,1, se comienza a añadir gota a gota contables hasta que toma una coloración naranja claro, luego la cantidad de gotas añadidas se multiplica por 0,50 que es una constante y se obtiene el resultado de los cloruros presentes en la disolución.

- Para la determinación de la acidez (pH)

1- Se pesan 25 g de la muestra, en la balanza analítica.

2- Se enrasa en el matraz aforado de 250 mL.

3- Se filtra y se vierte en un Erlenmeyer.

4- Se valora con 3 gotas de fenolftaleína y se neutraliza con hidróxido de sodio NaOH hasta que toma una coloración rosada clara.

5- Luego el gasto de NaOH se multiplica por 0.28 valor el cual pertenece a otra constante y este resultado es el final para este proceso.

El parámetro esencial que se pretende en este es medir la concentración, viscosidad y pH ácido- base de los productos. La aplicación o desarrollo de dichos ensayos son de gran importancia para la institución ya que a través de ello se van haciendo observaciones y regulaciones para cada producto establecido, lo cual



conlleva a tener mejor efectividad en el resultado de los ensayos. Estos métodos de análisis químicos son de gran importancia pues a partir de su aplicación es que se puede elaborar los productos comestibles destinados a la población, de los cuales muchos son de exportación y para el turismo.

El objetivo principal de cualquier laboratorio de análisis es la producción de resultados de alta calidad, a través del uso de medidas analíticas que sean confiables, y adecuadas para el propósito propuesto. Es por ello que se requiere de un análisis minucioso y controlado, que requieran una excelente calidad e inocuidad posible, garantizada que los productos estén acorde con la norma por los que se rigen.

- Materiales que se utilizan en la industria de conservas y vegetales para la aplicación de dichas técnicas

- Filtro apropiado de 0,5 mm de diámetro
- Balanza técnica de división 0,1 g
- Vaso de precipitado de 250 ml
- Cilindro graduado de 50 ml de capacidad
- Potenciómetro
- Balanza analítica: es una clase de balanza de laboratorio diseñada para medir pequeñas masas, en un principio de un rango menor del gramo. Su característica más importante es que poseen muy poco margen de error, lo que las hace ideales para utilizarla en mediciones muy precisas.

#### **Imagen 4.**

Balanza analítica que se utiliza en la UEB



- Existe materiales volumétricos como:
- Pipetas aforadas de 10 ml (preciso)
- Probetas graduadas de 1 000 ml (exacto)
- Matraz de 250 ml se debe utilizar tapones de seguridad (preciso)
- Erlenmeyer
- Buretas (preciso)

### Imagen 5.

Materiales de laboratorio de la UEB objeto de estudio



Un laboratorio donde se realice análisis químico, debe contar con materiales volumétricos adecuados, para realizar los distintos procedimientos analíticos. Estos se diseñan para la medición exacta y precisa de volúmenes.

- Requisitos que deben cumplir los materiales de laboratorio para su uso en los análisis químicos
  - ✓ Deben estar estériles.
  - ✓ No pueden contener partículas groseras ni de sólidos en suspensión.
  - ✓ Se deben cambiar al tener impurezas.
  - ✓ Debe estar a una temperatura de 25°C y tapado herméticamente, para evitar una degradación de la disolución.
  - ✓ Esterilizar el equipo (pH metro) antes de utilizar las disoluciones patrones.
- Sustancias, reactivos, disolventes químicos y disoluciones patrones que se utilizan en la aplicación de los métodos de análisis en dicha industria



- Disolvente:

- Agua (H<sub>2</sub>O), Agua destilada

-Reactivos Químicos:

- Hidróxido de sodio (NaOH) a temperatura entre 85 y 87 grado Celsius

-Indicadores:

- Fenolftaleína

Es importante en las condiciones de Cuba el cuidado de los reactivos, dada la humedad atmosférica (colectivo de autores, 1981, p.179).

- Errores más comunes en los procesos de análisis

Al enfrentar un problema analítico el resultado obtenido está afectado por distintas fuentes de error, relacionadas fundamentalmente con el analista y con el funcionamiento de los instrumentos. En general los errores se pueden compensar, empleando factores de corrección, muestras patrones, muestras de referencia y experimentos en blanco.

En algunos casos se cometen diferentes tipos de errores principalmente accidentales ya que son determinados por su valor y signo que se cometen sin regularidad alguna. Se pueden producir errores graves que alteran sumamente el resultado del análisis. Entre estos errores podemos encontrar: los errores por cálculo inexacto, al pesar, lectura o muestra equivocada, inestabilidad del instrumento, derrame de una parte de la sustancia, calibración incorrecta, cambio de temperatura, entre otros.

En la unidad industrial objeto de estudio se realiza el proceso de regulación a través del cual se puede medir la calidad real, compararla con las normas o las especificaciones y actuar sobre la diferencia. Dicho proceso conocido como control de la calidad, es importante ya que debido a las actividades desarrolladas en cada etapa del proceso productivo se garantiza un producto que satisface las necesidades del consumidor final y las propias de las empresas.



Una organización de excelencia es aquella que cumple estrictamente con el control de calidad de sus productos, con el fin de garantizar a sus clientes productos y servicios de calidad, brindándole la certeza que están utilizando productos que han sido evaluados en todas sus etapas de acuerdo con las normativas vigentes y actualizadas

Imagen 6.

Libro de control de la UEB



- Procesamiento de datos

Este sería el último paso antes de realizar el informe final de trabajo de análisis. Después de realizar el trabajo en el laboratorio, se hace necesario procesar los resultados obtenidos, es decir relacionar la señal analítica medida con la concentración del analito (Colectivo de autores, )El diseño de experimentos (incluyendo el tamaño de la muestra, la exactitud de las mediciones y el número de análisis que se requieren) se determina a partir de una comprensión correcta de lo que representan los datos. La disponibilidad de hojas de cálculo para procesar datos ha vuelto muy eficientes los cálculos estadísticos y los cálculos en general.

Una hoja de cálculo es un eficaz programa de cómputo que se puede usar para diversas funciones, como análisis de datos y graficación. Las hojas de cálculo son útiles para organizar datos, hacer cálculos repetitivos y mostrar los cálculos en forma de gráfica. Tienen funciones establecidas que incluyen, por ejemplo, desviación estándar y otras funciones estadísticas para llevar a cabo cálculos sobre datos que el usuario introduce. Los programas más comunes de hojas de trabajo incluyen Microsoft Excel.

**Imagen7.**

Libro y tabla para el análisis cuantitativo en la UEB





- Destino final de los recursos y desechos analizados teniendo en cuenta políticas de sostenibilidad o medioambiental.

La UEB tiene un tratamiento de sistemas residuales, los plásticos, hierro, papel, cartón se entregan a materia prima, los desechos orgánicos se venden para consumo animal y los desechos peligrosos (tubos de lámparas, recipientes con aceite, etcétera) se almacenan en un cuarto donde está todo distribuido, hasta que el gobierno desidia su uso.

## **Conclusiones**

- 1.- El estudio teórico y práctico de este tema permite al profesional de química en formación profundizar en los conocimientos adquiridos en la asignatura del currículo Análisis Químico Cuantitativo.
- 2.- El desarrollo tecnológico ante la necesidad de incrementar la posibilidad de respuesta analítica en las diferentes esferas científico - técnicas, han puesto a disposición de los analistas del laboratorio una enorme diversidad de instrumentos, equipos y accesorios que posibilitan datos confiables de forma sumamente rápida y con gasto mínimo de recursos.
- 3.- A través de la visita a la UEB la Manzanillera se constató la importancia de esta para la economía del país y en la producción de alimentos para la población, que se logran bajo un orden, método y control de calidad.
- 3.- El colectivo de autoras e investigadoras adquirieron nuevos conocimientos sobre el trabajo en los laboratorios así como la necesidad de los parámetros de calidad y el control de los diferentes errores que se pueden cometer en el laboratorio para preservar la salud de toda la población.



## **Referencias bibliográficas**

Ayres, Gilbert, R. (1978). Análisis Químico Cuantitativo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

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

