

## **DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL ZUMO DE FRESA A TRAVÉS DEL PROCESO DE LA EVAPORACIÓN EN EL LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS**

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL ZUMO DE FRESA

AUTORES: Gabriel Burgos Briones<sup>1</sup>  
Ulbio Alcívar Cedeño<sup>2</sup>  
Hipatia Delgado Demera<sup>4</sup>  
Carlos Cedeño Palacios<sup>3</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [gburgos@utm.edu.ec](mailto:gburgos@utm.edu.ec)

Fecha de recepción: 27-09-2019

Fecha de aceptación: 7-11-2019

### RESUMEN

El presente trabajo tuvo por objeto la experimentación con muestras de zumo de fresa, buscando determinar sus características organolépticas y logrando relacionarlas con las que se exponen tanto en las Normas NTE INEN 2337 y el CODEX CX/FJ 04/3. Las muestras obtenidas del zumo de las Fresas fueron sometidas a diversas pruebas de laboratorio tales como: medición de la cantidad de sólidos solubles a través del método del refractómetro, así mismo se determinó el porcentaje de acidez titulable mediante el método de la titulación, y por último se determinó el potencial de hidrógeno con ayuda del potenciómetro. Dichas pruebas se llevaron a cabo en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la Universidad Técnica de Manabí. Llegando a obtener resultados útiles que servirán como punto de partida para la posible adquisición de un permiso sanitario que certifique que el extracto de la muestra en análisis cumple con los parámetros requeridos en las diversas normativas utilizadas.

PALABRAS CLAVE: Fresa; sólidos solubles; Evaporación.

## **DETERMINATION OF THE ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF THE STRAWBERRY JUICE THROUGH THE EVAPORATION PROCESS IN THE LABORATORY OF UNIT OPERATIONS**

### ABSTRACT

The purpose of this work was to experiment with strawberry juice samples, seeking to determine their organoleptic characteristics and making them related to those set forth in both NTE INEN

<sup>1</sup> Máster (MSc). Docente del Departamento de Procesos Químicos de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí. Ecuador.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias (PhD). Docente del Departamento de Procesos Químicos de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. E-mail: [ualcivar@utm.edu.ec](mailto:ualcivar@utm.edu.ec)

<sup>3</sup> Doctor en Ciencias (PhD). Docente del Departamento de Ciencias Veterinarias de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. E-mail: [mhdelgado@utm.edu.ec](mailto:mhdelgado@utm.edu.ec)

<sup>4</sup> Doctor en Ciencias (PhD). Docente del Departamento de Procesos Químicos de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. E-mail: [cacedeno@utm.edu.ec](mailto:cacedeno@utm.edu.ec)

2337 and CODEX CX / FJ 04/3. The samples obtained from the juice of the Strawberries were subjected to various laboratory tests such as: measurement of the amount of soluble solids through the refractometer method, likewise the percentage of acidity titratable was determined by the titration method, and by The hydrogen potential was determined with the help of the potentiometer. These tests were carried out in the Unit Operations Laboratory of the Technical University of Manabí. Arriving to obtain useful results that will serve as a starting point for the possible acquisition of a sanitary permit that certifies that the extract of the sample under analysis complies with the parameters required in the various regulations used.

**KEYWORDS:** Strawberry; soluble solids; Evaporation.

## INTRODUCCIÓN

Las frutas dentro de su composición química contienen un alto porcentaje de humedad, en su mayoría superan el 90%, hacen un medio apropiado de vida para los microorganismos, en especial mohos y levaduras. Para conservarlas se requiere de la aplicación de tecnologías apropiadas entre ellas la elaboración de pulpas, néctares, mermelada, secado y otros. (Guevara, 2015)

La apariencia de los jugos o pulpas debe estar libre de materias extrañas, admitiéndose una separación en fases y la mínima presencia de trozos y partículas oscuras propias de la fruta utilizada. (NTC 404, 1998)

La pulpa debe estar libre de sabores extraños. Cualquier sabor a viejo o a alcohol es señal de fermentación, que de inmediato es rechazado. El color y olor deben ser semejantes a los de la fruta fresca de la cual se ha obtenido. El producto puede tener un ligero cambio de color, pero no desviado debido a alteración o elaboración defectuosa. (Nicherson & Sinskey, 1978)

La fresa destaca su aporte de vitamina C, dentro del contenido de fibra dietética total de la fresa la pectina es considerada como fibra dietética soluble y este es un ingrediente deseable desde el punto de vista nutricional. Sin embargo, en la producción de productos alimenticios como jugos y néctares es importante utilizar otro tipo de fibras no solubles que ayudan a incrementar la viscosidad. Por lo tanto, siendo esta fibra insoluble en la fresa de menor cantidad no contribuyendo considerablemente en propiedades reológicas de un producto elaborado como el néctar. (Puraca, 2017)

Los zumos se preparan mediante procedimientos adecuados que mantienen las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de los zumos de la fruta de que proceden. Podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos<sup>1</sup> de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta. (CODEX STAN 247, 2005)

El objetivo del presente trabajo se basó en la determinación del pH, acidez titulable y de los sólidos solubles para determinar si sus características organolépticas van de acorde con las diversas normativas utilizadas.

## DESARROLLO

El origen de la fresa es europeo, de la región alpina (Santos, 2008). La planta de fresa es pequeña con no más de 50 centímetros de altura, raíces superficiales, tiene numerosas hojas trilobuladas de pecíolos largos que se originan en la corona o un rizoma muy corto que se encuentra al nivel del suelo y constituye la base del crecimiento de la planta. En la base se encuentran tres tipos de yemas: uno de tallos, otro de estolones y una más de donde se forman los racimos florales. (NTE-INEn 1334-1, 2008)

La fresa es realmente una delicia que destaca por su intenso sabor y sus excelentes propiedades nutritivas. Posee más cantidad de vitamina C que muchos cítricos. Su producción presenta un importante valor industrial, ya que se utiliza para elaborar productos como batidos, helados, mermeladas, yogures o gelatinas. (PONS, 2009 )

Actualmente la fresa representa un mercado de casi 3 millones de toneladas métricas con un valor de exportación de más de un billón de dólares a nivel mundial (Roberts, 2005), donde Ecuador figura como uno de los exportadores de esta fruta.

### *Materiales y métodos*

Este alimento constituye una importante ayuda en las dietas de adelgazamiento. Tiene un excelente sabor y es ligera, ya que el 85% de su composición es agua. De hecho, su aporte calórico es muy escaso: sólo 37 calorías por 100 gramos. En 100 gramos de fresas encontramos 0,7 gramos de proteínas, 7 gramos de hidratos de carbono y sólo 0,3 gramos de grasa. Su principal valor es el alto contenido en vitamina C: 100 gramos cubren la cantidad diaria recomendada. (Vitallanos, 2008)

También contienen vitamina A (5 microgramos por 100 gr.), vitamina E (0,23 miligramos por 100 gr.) y menores cantidades de otras vitaminas como las B1, B2, B3 y B6. Entre sus minerales, las fresas aportan fundamentalmente potasio y magnesio, aunque también hierro, fósforo, yodo y calcio. Tienen 2,2 gramos de fibra por 100 gramos de producto, lo que supone un aporte moderado. (Vitallanos, 2008)

### *Variables evaluadas*

#### *Análisis Físico-Químico*

Se evaluó el pH, sólidos solubles, acidez y viscosidad durante el proceso de elaboración del zumo de la fresa. (Pérez & Barreda, 2013)

#### *pH*

Se evaluó el pH según lo establecido por la AOAC (1990), durante el proceso de la preparación de zumo de fresa. Se utilizó un potenciómetro calibrado. (Acevedo, García, & Contreras, 2009)

#### *Sólidos solubles*

Se determinará el contenido de sólidos solubles preparación del zumo de fresa. Se empleó un refractómetro. Los valores se expresaron en °Brix. (Chicaiza, 2015)

#### *Acidez*

Se titulará una muestra de 10 ml con una solución alcalina de hidróxido de sodio (0,1N) en presencia de fenolftaleína como indicador. (Skoog & West, 2005) realizando el proceso de

evaporación se estableció un diseño experimental tipo superficie de respuesta central compuesto con bloques incompletos y aleatorios.

#### *Valores y principio de la INEN*

I	<b>Integridad</b>	Capacidad de mantener un comportamiento honesto y ético bajo cualquier circunstancia.
N	<b>Nitidez</b>	Desempeño responsable de cada una de nuestras acciones, aplicando conocimientos experiencias y transparencia.
E	<b>Excelencia en servicios</b>	Deseo de servir y superar las expectativas de nuestros usuarios internos y externos.
N	<b>Nobleza</b>	Responsabilidad y conciencia de nuestros actos frente a la sociedad, creer en los resultados e información oportuna.

Fuente: INEN 2012

#### *Norma tecnica Ecuatoriana*

La norma tecnicas Ecuatorianas cubren tres areas: la certificacion de productos y servicios, los sistemas de seguridad de los productos, es decir toda la cadena que siguen los productos desde su concepcion hasta la comercializacion, buscando el mejoramiento continuo incluyendo la gestion y las relaciones entre la empresa, los proeedores y los consumidores (Normalización, 2012)

#### *Metodología*

El presente proyecto se desarrollo tanto investigativo y experimental, utilizando los diferentes medodos.

#### *EQUIPOS, MATERIALES Y UTENCILIOS*

- Balanzas
- Tinas
- Mesa
- Licuadora
- Tamices
- Olla
- Jarra
- Cocineta electrica.
- Vaso de precipitación
- Otros: Cuchillos, tablas, agitadores, etc.

#### *PROCESO DE ELABORACIÓN DEL JUGO DE FRESA*

Las operaciones se describen acontinuación:

#### *Recepción de materia prima*

- Materia prima de excelente calidad

#### *Selección de la materia prima*

- Eliminar las fresas en mal estado o deterioro, se prosigue a la selección donde se hace para agrupar las fresas según su estado de madurez. Para efectos del presente proceso no es de interés el tamaño de las fresas.

#### *Lavado*

- El respectivo lavado se lo realiza con la finalidad de limpiar cualquier partícula extraña que pueda estar adherida a la fresa.

#### *Corte de la materia prima*

- Consiste en obtener la pulpa o jugo, libre de semillas y fibra. Mediante el proceso de licuado y a la vez realizar el respectivo filtrado, proceso por el cual se generará un porcentaje de pérdida.

#### *Pesado*

- Para lograr identificar la cantidad del zumo que se va a obtener, para así realizar los respectivos procedimientos.

#### *Tratamiento*

- Se hace la respectiva lectura de los grados Brix, el pH y la respectiva titulación

#### *PROCEDIMIENTO DE LOS RESPECTIVOS DATOS ANALIZADOS APLICADOS CON LA NORMA INEN 2337, 2750 Y LA NORMA CODEX.*

#### *Procedimiento de medición de pH*

##### *Materiales:*

- ✓ 30 ml jugo de fresa

##### *Instrumento:*

- ✓ 1 vaso de precipitación de 100 ml (Marienfeld)
- ✓ pH-metro
- ✓ 1 cocineta eléctrica (Haceb)
- ✓ 1 recipiente de aluminio
- ✓ Termómetro (Promo Lab)

#### *METODOLOGÍA*

- ✓ Método potenciómetro

##### *Procedimiento*

Se toma una muestra de 10 ml de zumo de fresa en el vaso de precipitación

- Se coloca la muestra en el pH-metro.
- Se procede a registrar la lectura dada de 3.93 pH.

- Se procede a calentar el zumo de fresa en la olla de aluminio con la cocineta.
- Se vuelve a colocar la muestra en el pH-metro.
- Se procede a registrar la lectura dada de 4.03 pH, se evidencia que el valor subió, sin embargo, el mismo se encuentra dentro del rango de pH admisible por las normas.

#### *Análisis*

Se determinó que el resultado del pH fue de 3,93. Según la norma NTE INEN 2337 establece que el néctar debe tener un pH de menor 4,5 esto quiero decir que el zumo de fresa cumple con lo establecido según la norma.

#### *PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN DE GRADOS BRUX*

##### *Materiales:*

- ✓ 30 ml de zumo de fresa

##### *Instrumento:*

- ✓ 1 gotero
- ✓ Refractómetro (Aqueous Lab Alcohol 0.90%)

#### *METODOLOGÍA*

- ✓ Método refractómetro

##### *Procedimiento*

- Se toma una muestra de 10 ml del zumo de fresa en un gotero.
- Se coloca la muestra en el refractómetro.
- Se procede a registrar la lectura dada de 5 grados brix.
- Se calienta el zumo de fresa en la olla de aluminio con la cocineta.
- Se vuelve a colocar una muestra en el refractómetro.
- Se procede a registrar la lectura dada de 7,5 grados brix, se puede observar que este valor subió, debido a que al elevar la temperatura la cual llegó hasta los 90 grados centígrados punto de ebullición de la fresa, el cociente o total de materia seca, que en su mayoría es sacarosa, aumenta significativamente.

#### *Análisis*

Se pudo concluir que el resultado obtenido en el estudio es de 7,5 grados Brix. Según la norma CODEX CX/FJ 04/3 determina nivel mínimo de grados Brix para zumo de fresa que es de 7,5 podemos determinar que el néctar cumple con el parámetro establecido en la norma.

#### *PROCEDIMIENTO DE TITULACIÓN*

##### *Materiales*

- ✓ Hidróxido de sodio
- ✓ Fenolftaleína

*Instrumento:*

- ✓ Bureta
- ✓ Vaso precipitado (100 ml Marienfeld)
- ✓ Soporte universal

*Metodología*

## Método titulación

*Procedimiento*

- Se toma la muestra del zumo de fresa (4.9 gr)
- Siendo el Ácido Cítrico el que predomina en la Fresa se obtiene un miliequivalente de 0.064.
- Se toma el hidróxido de sodio (N=0.075) y se coloca en el soporte universal
- La muestra una vez pesada se diluye hasta 100 ml de agua destilada y se añade 4 gotas de Fenolftaleina como indicador y el hidróxido de sodio.
- Se continua con el proceso hasta que la muestra adopte el color característico y se procede al cálculo del porcentaje de acidez.

$$\% \text{ Acidez} = \frac{Vt * N * Meq}{Vm}$$

$$\% A = \frac{1.1 * (0,075) * (0,064) * 100}{4.9 \text{ gr}}$$

0.10 % de Acidez

*Análisis*

Se pudo concluir que el resultado de acidez fue de 0.10 % de acidez. Según la norma CODEX CX/FJ 04/3 el nivel máximo 5 %, esto quiere decir que el zumo de fresa cumple con el parámetro establecido según la norma.

*DISCUSIÓN*

En base a los resultados obtenidos del trabajo realizado mediante un análisis fisicoquímico del zumo de fresa se puede afirmar que tomando como base las normas INEN 2337 se puede llegar a las especificaciones de dichas normas con la utilización de métodos y técnicas estrechamente bien utilizadas y de manera controlada para no salirse de los parámetros a los cuales queremos aproximarnos.

Además, se pudo comprobar que los componentes principales del zumo se pueden ejecutar de acuerdo a la concentración de azúcares totales, % zumos y parámetros de color especificados en la norma anteriormente mencionada.

Se puede analizar con la elaboración de la práctica que este experimento fue muy satisfactorio porque se cumplió con los datos estipulados en la norma INEN 2750 (norma para las fresas en conservas).

## CONCLUSIONES

Se determinó mediante el experimento que el zumo de fresa está apto para el consumo humano ya que cumple con los análisis físicos y químicos establecido en las normas, CODEX CX/FJ 04/3 e INEN 2337.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, I., García, O., & Contreras, J. (2009). Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina. Estado Lara, Venezuela.
- Chicaiza, J. (2015). Determinación de los parámetros físico-químicos y microbiológicos de la fresa (*Fragaria Vesca*). *Variedad Oso Grande como base para el establecimiento de la norma de requisitos*. Ambato, Ecuador.
- CODEX STAN 247. (2005). NORMA GENERAL DEL CODEX PARA ZUMOS (JUGOS) Y NÉCTARES DE FRUTAS.
- Díaz, F. V. (2010). *Enología: vinos, aguardientes y licores*. España: Vertice.
- Guevara, A. (2015). Elaboración de pulpas, zumos, néctares, deshidratados, osmodeshidratados y fruta confitada. *DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS Y PRODUCTOS*, 1-8.
- Nicherson, J., & Sinskey, A. (1978). Microbiología de los alimentos y sus procesos de elaboración. (págs. 254, 269). Zaragoza, España: Edición Acribia.
- Normalización, I. E. (2012). Recuperado el 10 de Noviembre de 2019, de <https://www.normalizacion.gob.ec/sello-de-calidad-inen/>
- NTC 404. (1998). Frutas procesadas: Jugos y Pulpas De Fruta. *Instituto Colombiano De Normas Técnicas y Certificación*, 8-10.
- NTE- INEN 1334-1. (2008). Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.
- Pérez, G., & Barreda, M. (2013). Determinación de los parámetros de proceso y caracterización. (págs. pp. 167-195). Lima, Perú: Ingeniería Industrial, núm. 31.
- Piñeiro, N. (10 de Enero de 2008). *Análisis de aceite de oliva*. Obtenido de [mondoliva.com](http://mondoliva.com): <https://www.mondoliva.com/blog/analisis-de-aceite-de-oliva.html>
- Pons, I. A. (2009). Elaboración y evaluación de las características sensoriales de la fresa. *Revista UDO Agrícola* 9 (2), 442-448.
- Puraca, K. (2017). Evaluación tecnológica para la extracción del mucilago de la semilla de chía (*salvia hispánica* L.), y su aplicación como estabilizante en un néctar de fresa. (pág. 16). Arequipa, Perú: Edith Florely Chambi Minga.
- Roberts. (2005). Principales productores de fresa a nivel mundial. *Elaboración de Frutas y Hortalizas*.
- Santos, M. (2008). Estudio de la fresa en el Perú y el Mundo.
- Segarra, O. (2015). *La cultura del vino: Una guía amena para pasar de iniciado a experto en vinos*. España: Amart.
- Skoog, D., & West, D. (2005). *Fundamentos De Química Analítica*.
- Vasca, F. (4 de Julio de 2010). *CARACTERÍSTICAS DE LA FRESA*. Obtenido de [usmp.edu.pe](http://usmp.edu.pe): [https://www.usmp.edu.pe/recursos humanos/concurso2013/pdf/team\\_fresa.pdf](https://www.usmp.edu.pe/recursos humanos/concurso2013/pdf/team_fresa.pdf)
- Vitallanos. (2008). Fresa Deshidratada. *Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas*.