

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

**“ELABORACION DEL NECTAR DE UVILLA *Physalis peruviana* l,
UTILIZANDO SACARINA, DOS CONCENTRACIONES DE
ESTABILIZANTE Y DOS TIEMPOS DE PASTEURIZACION”**

Tesis previa a la obtención del Título de
Ingeniero Agroindustrial

AUTOR

JORGE MANUEL TORRES NÚÑEZ

DIRECTOR:

Ing. ÁNGEL EDMUNDO SATAMA TENE

Ibarra – Ecuador

2011.

ARTICULO CIENTÍFICO

La uvilla *Physalis peruviana l.* es un fruto conocido desde épocas ancestrales por habitantes de pueblos Andinos. En la actualidad su cultivo ha tomado importancia como producto de exportación y de alta rentabilidad, observándose tendencia creciente en el mercado externo. Los zumos frescos de muchas frutas han tenido gran aceptación a nivel mundial y la uvilla al ser procesada nos dio un producto que protege en gran parte sus propiedades nutritivas con bajo contenido de calorías y tendrá gran impacto en el consumidor final. Lo anterior plantea la necesidad de minimizar estas diferencias en la elaboración del néctar de uvilla que posee aroma, sabor, y color, parámetros sensoriales más relevantes en un producto de calidad. El grado de madurez y sanidad son los factores determinantes de la concentración de estos componentes del sabor; este equilibrio azúcar-ácido puede corresponder a valores que están alrededor de 12°Brix y 0,5% de ácido para la mayoría de néctares.

El presente trabajo se fundamentó en investigar el proceso de elaboración del néctar de uvilla con bajo nivel calórico, edulcorado con sacarina; propuesta que contribuirá a solucionar problemas de salud, debido a enfermedades como obesidad, diabetes, hipertensión causadas por un alto índice de consumo de azúcar, carbohidratos y grasas que cada vez es más frecuente en la sociedad moderna, por lo que diseñar y elaborar productos con bajo contenido de calorías tendrá gran impacto en los consumidores. Comer no es sólo una necesidad para el organismo, puede y debe ser un placer y una actividad social que nos acompañe toda la vida. La base de una buena alimentación está en elegir y combinar aquellos alimentos que más se adaptan a nuestros gustos y necesidades de vitaminas, minerales, fibra y los nutrientes diferentes contenidos en la uvilla (néctar de uvilla).

OBJETIVOS.

Objetivo General

- Elaborar néctar de uvilla *physalis peruviana l.*, utilizando sacarina, dos tipos de estabilizante y dos tiempos de pasteurización.

Objetivos Específicos.

- Analizar las características bromatológicas de la uvilla *physalis peruviana l.*, Acidez (mg ácido cítrico / 100ml de jugo), densidad (g/ml) y sólidos solubles (°Brix), para la elaboración de néctar.
- Determinar los parámetros técnicos: porcentaje de pulpa, dosis de sacarina, porcentaje de agua; pH; sólidos solubles (°Brix) y Acidez en el proceso de elaboración de néctar de uvilla.
- Determinar el valor nutricional del néctar de uvilla.
- Determinar rendimientos y costos de los tres mejores tratamientos del néctar de uvilla.
- Determinar el grado de aceptabilidad del néctar de uvilla mediante evaluación organoléptica

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia Prima: Uvilla (*Physalis peruviana. L*) 90 kilos de fruta en estado fresca.

Edulcorante: Sacarina (E. 954): 18 gramos de sacarina.

Estabilizantes: CMC (Carboximetil celulosa), Gelatina sin sabor.

Equipos: cocina industrial, despulpadora horizontal, marmita, mesa de selección, estufa, licuadora, mufla, refractómetro, balanza gramera ohaus, balanza analítica mettler toledo.

Instrumentos: Crisoles de Couch, Balones de aforo, Baño María, Refractómetro ABBE, Agitador magnético, Termómetro, Bureta, Vasos de Precipitación, Pipetas, Agitadores de vidrio, Envases plásticos, Fundas plásticas.

Reactivos: Cloro, Hidróxido de sodio 33%, Ácido nítrico 65 %, Hidróxido de Sodio 0,1N, Fenolftaleína, Ácido clorhídrico 37 %, Hidróxido de sodio 40%, Felling A (Sulfato de cobre + hidróxido de sodio), Felling B (Tartrato de potasio + hidróxido de sodio), Azul de metileno 0,3%, Agua destilada

MÉTODOS.

Se determinó de la mejor concentración (pulpa de uvilla-agua) y obtención de un producto de óptima calidad del néctar de uvilla (*Physalis peruviana. L.*). Este proceso se realizó en el laboratorio de Uso Múltiple de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial (E.I.A.), de la Universidad Técnica del Norte, y en la Unidad Educativa Agroindustrias.

La determinación del IDA (Ingesta diaria admisible), se evaluó siguiendo los parámetros recomendados de uso de la sacarina (5.mg/kg de peso corporal) determinado por la "Organización Mundial de la Salud (OMS) y, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), organismo especializado de las Naciones Unidas (ONU) cuya principal meta es la lucha contra el hambre a nivel mundial. Según reza su constitución, sus objetivos específicos son "mejorar los niveles de nutrición y la calidad de vida y garantizar mejoras en la eficiencia de la producción y distribución de todos los productos alimenticios y agrícolas".

Seguidamente se evaluó a los estabilizantes en estudio que proporcione consistencia al néctar de uvilla y, valoración del mejor tiempo de pasteurización y que efecto ocasionó.

Factores en Estudio : Factor A: Dosis de Edulcorante (Sacarina), Factor B: porcentaje de estabilizante (CMC, Gelatina sin sabor), Factor C: tiempos de pasteurización; 85°C x 10-15 minutos.

Diseño experimental y Análisis funcional.: Para esta investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial A x B x C. Para cada unidad experimental se utilizó un volumen de 10 litros de néctar de uvilla (*physalis peruviana. L*), con una concentración de pulpa de uvilla-agua (1:1). Se calculó el Coeficiente de Variación (CV), prueba de Tukey al 1 % y 5% para tratamientos, para factores se realizó la prueba de Diferencia Mínima Significativa (D.M.S.) y prueba de los rangos de Friedman al 1% y 5% para el análisis organoléptico. Los tratamientos se evaluaron en la escala de 1 a 5. La degustación se realizó a todos los tratamientos mediante la prueba de Friedman

con la intervención de un panel. Se utilizó un panel de 10 degustadores, los cuales utilizaron una guía instructiva para evaluar olor, color y consistencia; mismos que se encargaron de calificar según sus preferencias.

Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Uso Múltiple de la F.I.C.A.Y.A. conforme al cuadro n°- 17, para el análisis microbiológico, que se realizó a todos los tratamientos, a fin de determinar si los resultados se encontraron dentro de los parámetros permitidos.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

La información que a continuación se detalla se obtuvo de cada factor y variables evaluadas en la investigación: “Obtención del néctar de uvilla (*Physalis peruviana*. L.)”, los mismos que demuestran los cambios físicos y químicos resultantes de las reacciones que sufren las propiedades de la uvilla.

Rendimiento en pulpa (porcentaje).- Se determinó el balance de materiales para evaluar los costos del producto final y su respectivo rendimiento por tal motivo se realizó la evaluación de las variables peso inicial de la fruta a procesar y su rendimiento en pulpa previo a la elaboración de néctar de uvilla. Se utilizó una balanza calibrada.

Valor nutricional del néctar de uvilla, a los tres mejores tratamientos:

Sólidos solubles totales (metodología APHA 2540D). Norma NTE INEN 380.

Acidez del néctar (por titulación).- Se realizó por medio de titulación basada conforme a la norma NTE INEN 521. Se midió la acidez inicial como información adicional.

Azúcares Reductores.- Este análisis se realizó siguiendo la norma NTE INEN 266, con la finalidad de determinar la variación del contenido de azúcares presentes en el néctar de uvilla.

Determinación de Vitamina C.- La determinación de la vitamina C, se realizó mediante la aplicación de la metodología AOAC 967.21.

Determinación de Minerales (Ca, P, K).- La determinación del contenido de calcio, fósforo y potasio; se realizó mediante espectrofotometría de absorción atómica.

Determinación de Proteína (nitrógeno Total).- La determinación de proteína presente en el néctar se evaluó, mediante la aplicación de la metodología AOAC 920.87.

Ceniza.- La determinación de ceniza presente en el néctar de uvilla se determinó mediante la metodología técnica AOAC 923.03

Humedad...- La evaluación del contenido acuoso del néctar de uvilla se evaluó mediante la aplicación de la técnica AOAC 925.10.

Densidad Relativa.- Se determinó mediante la aplicación de la norma técnica INEN 391.

pH.- Esta variable se determinó siguiendo la norma NTE INEN 389 y se evaluó en el producto inicial, néctar de uvilla. Se utilizó un potenciómetro respectivamente calibrado con un reactivo de características neutras.

Estabilidad del Néctar.- Se realizó en el producto final (néctar de uvilla), luego de su periodo de cuarentena, en todas las muestras experimentales, como producto sedimentado en el fondo del recipiente, midiendo la altura del sedimento.

CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación de elaboración del néctar de uvilla *physalis peruviana l*, utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y 2 tiempos de pasteurización, se plantea las siguientes conclusiones:

1. El análisis bromatológico de la uvilla se efectuó mediante la determinación de los contenidos de acidez (01616 mg/100ml), sólidos solubles totales (15.8°Brix) y el valor de la densidad (1.1316 g/ml) Este análisis se realizó siguiendo la norma NTE INEN 1375, a la uvilla fresca antes de someter al despulpado, con la finalidad de determinar la variación de la masa seca por unidad de volumen en la uvilla.
2. Los contenidos de acidez (0162 mg/100ml), sólidos solubles totales (8.17-9.08% como sacarosa) y el valor del pH (3.8-4.2) del néctar de uvilla, presentó un comportamiento definido, independientemente de la concentración de la sacarina utilizada, y están de acuerdo a los valores establecidos por las normas PNTE INEN 2398 (Jugos, pulpas, concentrados y néctares de frutas).
3. El análisis estadístico de estos parámetros fisicoquímico evaluados en el néctar de uvilla evidenció que no existen diferencias significativas $>0,050$ en los valores obtenidos en presencia del estabilizante y en ausencia de este aditivo, la viscosidad exhibida por el néctar elaborado a la mayor concentración de estabilizante (0.1%) se incrementó significativamente con respecto a los valores observados para el producto resultante del tratamiento control (sin estabilizante), lo que se deduce que los estabilizantes tienen capacidad de enlazar moléculas de agua libre; que es directamente proporcional a una mayor concentración de estabilizante.
4. El porcentaje de sedimentación, disminuyó a medida que aumentó la concentración del estabilizante. El valor obtenido para el producto control (formulación sin estabilizante) muestra diferencias significativas con los otros tratamientos ensayados, en presencia de CMC Y Gelatina Sin Sabor a diferentes concentraciones. El menor porcentaje de sedimentación corresponde al (0.1% de estabilizante). Estos resultados sugieren que los estabilizantes, son aditivos indispensables en la elaboración de estos productos; y que existe un nivel de dosificación óptimo para que ejerzan su funcionalidad. Las redes tridimensionales formadas a través de las uniones establecidas, favorecen la retención de agua y pueden estabilizar también el resto de los ingredientes participantes en el alimento.
5. Al comparar las dos hipótesis de la investigación se concluye que se acepta la hipótesis alternativa, es decir la dosis de edulcorante (sacarina) influye en la calidad organoléptica del néctar de uvilla.
6. Realizando un balance general de todas las variables evaluadas (físico-químicas, microbiológicos y organolépticos), se define que los mejores tratamientos son: **T5** (sacarina al 0.0096%, CMC al 0.1% y a una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por 10 minutos) y **T6** (sacarina al 0.0096%, CMC al 0.1% y a una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por 15 minutos).

5.2. RECOMENDACIONES.

De los resultados obtenidos en la investigación, se plantea las siguientes recomendaciones:

- 1 El defecto más común en la elaboración del néctar de uvilla fue la fermentación debido a una insuficiente pasteurización o mal sellado del envase. Es muy importante tomar en cuenta que la efectividad de la pasteurización va a estar en función de la carga microbiana presente en el producto a ser pasteurizado, por lo que es necesario tomar precauciones en cuanto a la calidad microbiológica de la materia prima y control de higiene durante el proceso.
- 2 En la elaboración del néctar de uvilla para darle una mejor apariencia, consistencia y textura se recomienda el uso del CMC (Carboxi Metil Celulosa), por ser un estabilizador que tiene excelente afinidad con el agua y buena estabilidad durante la pasteurización, debido a que no cambia las características propias del néctar, soporta temperaturas de pasteurización y actúa muy bien en medios ácidos; además tiene la propiedad de aumentar la viscosidad de la solución a la que es aplicada; por lo que se recomienda realizar un estudio de niveles de viscosidad que genera el uso de CMC en la elaboración de jugos.
- 3 La utilización del edulcorante (sacarina E.954) es recomendable en la elaboración del néctar de uvilla, siguiendo la normativa IDA (ingesta diaria admisible) de sacarina a 5,0 mg/kg de peso corporal. (OMS/FAO, JECFA y el Comité Científico de la Alimentación Humana de la Comisión Europea). No posee impurezas, no tiene coloraciones oscuras lo que contribuye a mantener en el néctar de uvilla el color, sabor y aroma natural de la fruta, además de soportar temperaturas altas en la cual no se destruye su estructura molecular. La utilización de la sacarina en productos alimenticios representa el 70% de uso en relación al resto de edulcorantes sintéticos.

BIBLIOGRAFIA

1. Servicio Nacional del Consumidor/ edulcorantes artificiales/SERNAC/ Departamentos de Estudios/ Chile 2003.//Revista Nutrición XXI, n°8, INTA-diciembre-enero, 2002, U de Chile.
2. <http://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/4409/1/Determinaci%C3%B3n%20espectrofotom%C3%A9trica%20de%20sacarina%20y%20ciclamato.pdf?sequence=1>
3. <http://www.perafan.com/azucar/ea02edul.html>.
4. <http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/aditivos/edulcorantes.html>.
5. <http://www.alcion.es/Download/ArticulosPDF/al/gratis/04articulo.pdf>.
6. <http://www.ops.org.bo/textocompleto/rnrloaa3076.pdf>.
7. www.Virtual.unal.edu.co/cursos/agronomía/teoría/obnecfru/pi.htm. (Consulta 28/08/2010).

8. www.Aklimentaciónsana.com.ar/informaciones/novedades/sacarina (Consulta 21/09/2010).
9. Normas del Codex /www.aklimentarius.net/web/estándar_list.do/ fecha de consulta 9/11/2010.
10. www.Aklimentaciónsana.com.ar/informaciones/novedades/sacarina (Consulta 21/09/2010).
11. Néctares.<http://www.virtual.unal.edu.com/cursos/agronomía/206228/teoría/obnecfru/p1.htm>. Fecha de consulta 12/11/2010.
12. Envases de néctares
<http://www.itdg.org.pe/fichastecnicas/pdf/FichaTecnica12.pdf>. Fecha de consulta: 17/11/2010 ü Guía de procesos para la elaboración de néctares, mermeladas, uvas pasas y vinos. <http://books.google.com.ec/>

RESUMEN

El presente estudio investigativo se realizó con la finalidad de elaborar una bebida altamente nutritiva, agradable y natural, como es el néctar de uvilla; la necesidad de aprovechar las frutas exóticas (uvilla) y elevar el nivel de vida, ha hecho que la producción de la misma nos permita aplicar un método de conservación para obtener un producto de mejor calidad.

El proceso se enfrentó con la dificultad de que las características de las fruta empleada presentó ciertas diferencias, debido a que fueron adquiridas de diversos cultivos, muchas veces localizados en distintas regiones y por lo tanto con otras condiciones agronómicas. Esta fruta es común que posean variaciones que influyen en la concentración de grados brix y acidez; lo anterior planteó la necesidad de minimizar estas diferencias en la elaboración del néctar de uvilla que posea aroma, sabor, y color, parámetros sensoriales relevantes en un producto de calidad. Entre los tres factores mencionados; el sabor fue quizás el que determinó con más énfasis la calidad del néctar ante el consumidor. Obviamente no se pudo descuidar el aroma, que debió ser igual al de la fruta, igualmente la consistencia fue fluida y no espesa y arenosa. Los componentes propios del sabor estuvieron el dulce y ácido; que caracterizan a la uvilla. El grado de madurez y sanidad fueron los factores determinantes de la concentración de los componentes del sabor; este equilibrio azúcar-ácido correspondió a los valores que están alrededor de 12°Brix y 0,5% de ácido para la elaboración del néctar de uvilla, en esta investigación se debió realizar el ajuste al equilibrio azúcar/ácido del néctar y normalizar el lote de producción para que el néctar no resultará de diferente sabor. Aunque se pueden disminuir estos valores por dilución, no es conveniente por cuanto se diluirían también los demás componentes de la pulpa. La forma de cambiar los brix o la acidez es conocer primero cuáles son los valores de estos parámetros en la pulpa disponible; luego conocer el IM que se quiere alcanzar y finalmente calcular el edulcorante (sacarina), o cuánto ácido se deben agregar a la pulpa para obtener el nuevo índice de madurez (I.M.). Una vez obtenida la pulpa con el I.M adecuado, se establece la formulación de ingredientes. Para esto se realizan los cálculos correspondientes y se hallan las cantidades normalizadas de la pulpa-agua (1:1), edulcorante y, de las otras

sustancias autorizadas por la legislación alimentaria, que permitirán obtener el néctar de características fisicoquímicas y sensoriales óptimas para el consumo.

El análisis estadístico se lo aplico a todas las variables en estudio a: sólidos solubles, acidez azúcares reductores, vitamina C, proteína, determinación de minerales (Ca,P,K), ceniza, humedad, densidad relativa, pH, se lo realizo mediante un diseño completamente al azar (DCA), con un arreglo factorial $A \times B \times C$, las características del experimento fue de tres repeticiones, doce tratamientos y treinta seis unidades experimentales. Se calculó el coeficiente de variación (C.V), prueba de tukey para tratamientos y para factores se realizó la prueba de diferencia mínima significativa (D.M.S), se aplicó la prueba de los rangos de Friedman para el análisis organoléptico (sabor, olor y color), para poder determinar si la investigación fue llevada de manera correcta.

Terminado el análisis estadístico, se estableció a los mejores tratamientos, para realizar el néctar de uvilla (*physalis peruviana,L*) edulcorado con sacarina, resultando como mejores tratamientos a los T5, de la concentración número dos: (Edulcorante (0.0096% de sacarina), CMC(0.1%), 85°C/10minutos),y T6 (Edulcorante(0.0096% de sacarina), CMC(0.1%), 85°C/15minutos), por conservar las características naturales similares de la fruta de uvilla.

SUMMARY

This research study was conducted in order to develop a highly nutritious drink, pleasant and natural as the nectar of uvilla; the need to use exotic fruits (uvilla) and raise the standard of living has made the production of it allows us to apply a method of preservation for a better quality product.

The process was faced with the difficulty that the characteristics of the fruit used had certain differences, because they were acquired from various crops, often located in different regions and therefore with other agronomic conditions. This fruit is common that have variations that influence the concentration of Brix and acidity; This raises the need to minimize these differences in the development of uvilla possessing nectar aroma, flavor, color, sensory parameters relevant in a product quality. Among these three factors, the taste was perhaps the most emphatically determined the quality of the nectar to the consumer. Obviously could not neglect the aroma, which should be equal to the fruit, also the consistency was thick and smooth and not gritty. The flavor components were typical of the sweet and sour, that characterize the uvilla. The degree of ripeness and health were determining factors in the concentration of flavor components, the sugar-acid balance corresponded to the values that are about 12 ° Brix and 0.5% acid for the production of nectar uvilla in this research should make the adjustment to balance sugar / acid nectar and normalize production batch so that the nectar will not result in a different flavor. Although these values can be reduced by dilution, it is undesirable in that it also would dilute the other components of the pulp.

The way to change the brix and acidity is to know first what are the values of these parameters available in the pulp, then see the IM to be achieved and finally

calculate the sweetener (saccharin), or how much acid must be added to the pulp to get the new maturity index (MI). Once the pulp with the appropriate IM sets the formulation ingredients. For this calculations are made and are the standard amounts of pulp-water (1:1), sweetener and the other substances authorized for food law, that will get the nectar of sensory and physicochemical characteristics optimal for consumption.

Statistical analysis was that it refers to all variables in study: soluble solids, acidity, reducing sugars, vitamin C, protein, determination of minerals (Ca, P, K), ash, moisture, relative density, pH, it is performed by a completely randomized design (CRD) with factorial arrangement $A \times B \times C$, the characteristics of the experiment was three repetitions, twelve and thirty six units treatments experimental. We calculated the coefficient of variation (CV), Tukey's test for treatment and for factors of the test was least significant difference (LSD) test was applied ranges for the analysis of Friedman organoleptic (taste, odor and color) order to determine if the investigation was the right way.

After the statistical analysis, established the best treatments for nectar uvilla (*physalis peruviana*, L) sweetened with saccharin, resulting as better treatments to T5, the concentration number two: (Sweetener (0.0096% saccharin) , CMC (0.1%), 85 ° C/10minutos) and T6 (Sweetener (0.0096% saccharin), CMC (0.1%), 85 ° C/15minutos) to preserve the natural characteristics similar uvilla fruit.

Egdo: **Jorge Torres Núñez**
TESISTA