



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS

**ELABORACIÓN DE UN CONFITE CON EL EXUDADO DEL
MUCÍLAGO DE CACAO**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA DE ALIMENTOS**

ANDREA CAROLINA ARGÜELLO NOBOA

DIRECTORA: ING. YOLANDA ARGÜELLO

Quito, mayo 2015

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2015
Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo **ANDREA CAROLINA ARGÜELLO NOBOA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Andrea Carolina Argüello Noboa

C.I; 1720942281

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**ELABORACIÓN DE UN CONFITE CON EL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO**”, que, para aspirar al título de Ingeniera de Alimentos fue desarrollado por **ANDREA CAROLINA ARGÜELLO NOBOA**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

Ing. Yolanda Argüello
DIRECTOR DEL TRABAJO
C.I. 180162646

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la vida, permitirme ser una persona de bien y continuar con mi vida prósperamente junto a mis seres queridos.

A mis padres, por apoyarme en todo momento, por haberme dado todo el amor y la paciencia, por su sacrificio para poder concluir con mis estudios y así cumplir con una de las más importantes metas de mi vida.

A mi familia, por todo el apoyo que me han dado durante la elaboración de mi tesis y el cariño brindado por cada uno de ellos.

A mi novio, por darme siempre los mejores consejos, y por ser mi apoyo incondicional en todo momento para no dejarme caer y poder seguir adelante.

A mi tutora la Ingeniera Yolanda Argüello, por ayudarme durante todo el proceso de mi proyecto, quien supo guiarme para la culminación de éste.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. CONFITES	3
2.1.1. DEFINICIÓN DE CONFITES.....	5
2.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS CONFITES	6
2.1.3. MATERIA PRIMA DE LAS GOMAS	10
2.1.4. ACTIVIDAD DE AGUA DE CONFITES (Aw).	11
2.1.5. PROPIEDADES CUALITATIVAS DE LAS SOLUCIONES AZUCARADAS.....	12
2.2. EL CACAO	14
2.2.1. TIPOS DE CACAO	15
2.2.2. PRODUCCIÓN DE CACAO EN EL ECUADOR	17
2.2.3. INDUSTRIALIZACIÓN DEL CACAO	18
3. METODOLOGÍA	24
3.1. EXTRACCIÓN DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>).....	24

	PÁGINA
3.1.1. PASTEURIZACIÓN DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO FINO DE AROMA (<i>Theobroma cacao L.</i>)	25
3.1.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO FINO DE AROMA PASTEURIZADO.....	25
3.2. ELABORACIÓN DE GOMAS	26
3.3. CÁLCULO DE LA HUMEDAD, AZÚCARES TOTALES Y ACTIVIDAD DE AGUA DE GOMAS CON EL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>)	28
3.3.1. DETERMINACIÓN DE LA CINÉTICA DE LA HUMEDAD EN RELACIÓN CON LA A_w DE LAS GOMAS DE EXUDADO DE CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>)	29
3.4. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS GOMAS CON EL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>).....	29
3.5. ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS GOMAS CON EL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>)	30
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	30
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	32
4.1. CARACTERIZACIÓN DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>)	32
4.2. EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE AZÚCAR SOBRE LA HUMEDAD Y ACTIVIDAD DE AGUA (A_w) DE GOMAS DE EXUDADO DE CACAO.....	33

	PÁGINA
4.3. EFECTO DE LA TEMPERATURA FINAL DEL PROCESO DE EVAPORACIÓN SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE AZÚCARES, HUMEDAD Y A_w EN LAS GOMAS DEL EXUDADO DE CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>).....	36
4.4. ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS GOMAS DEL EXUDADO DEL MUCÍLADO DE CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>)	37
4.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS GOMAS DEL EXUDADO DEL MUCÍLADO DE CACAO	38
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. CONCLUSIONES	40
5.2. RECOMENDACIONES	41
GLOSARIO.....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	44
ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. Valor Nutritivo de los diferentes tipos de confites.	6
Tabla 2. Puntos de jarabe y características técnicas de los caramelos duros, blandos, masmelos y gomas a nivel del mar.....	6
Tabla 3. Valor Nutritivo del Exudado de Cacao	22
Tabla 4. Formulaciones experimentales de las gomas de exudado del mucílago de cacao fino de aroma (Theobroma cacao L.).....	26
Tabla 5. Análisis proximal del exudado del mucílago de cacao (Theobroma cacao L.) fino de aroma	32
Tabla 6. Resultados de porcentaje de azúcares reductores, sacarosa y azúcares totales en las gomas por tratamiento	36
Tabla 7. Resultados de porcentaje de humedad, Aw y azúcares totales en las gomas por tratamiento	36
Tabla 8. Resultados sensoriales de gomitas de exudado de cacao en las diferentes formulaciones experimentales	38
Tabla 9. Resultados de la caracterización de las gomas de exudado de cacao fino de aroma de la formulación F3.	39

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Confites.....	3
Figura 2. Gomitas.....	9
Figura 3. Actividad de agua en confites	12
Figura 4. Mazorca del cacao	14
Figura 5. Mucílago del cacao	21
Figura 6. Diagrama de flujo de proceso de la elaboración de gomitas de exudado de mucílago de cacao fino de aroma (<i>Theobroma cacao L.</i>).....	28
Figura 7. Cinética de la humedad en relación con la A_w de las gomitas de exudado de cacao F1 concentrada hasta (90 y 104) °C	33
Figura 8. Cinética de la humedad en relación con la A_w de las gomitas de exudado de cacao F2 concentrada hasta (90 y 104) °C	34
Figura 9. Cinética de la humedad en relación con la A_w de las gomitas de exudado de cacao F3 concentrada hasta (90 y 104) °C	35

ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
ANEXO I	50
EXTRACCIÓN DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO	
ANEXO II	51
PASTEURIZACIÓN DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO	
ANEXO III	52
ELABORACIÓN DE GOMAS DE EXUDADO DE CACAO	
ANEXO IV	53
MATRICES DE CÁLCULO TEÓRICO DE LA Aw DEL JARABE DE EXUDADO DE CACAO-AZÚCAR	
ANEXO V	62
ENCUESTA	

RESUMEN

En el presente proyecto se utilizó el exudado del mucílago de cacao (*Theobroma cacao L.*) fino de aroma o de “arriba” en la elaboración de gomas comestibles, ya que el mismo no es aprovechado en el proceso de transformación y beneficiado de cacao a chocolate; en el proceso de fermentación existe una contaminación biológica en el ambiente ya que este exudado mucilaginoso es rico en nutrientes (azúcares, agua, pectina, ácido cítrico, sales minerales). Para aprovechar el exudado de cacao se realizaron gomas a partir de este líquido, cuyas formulaciones partieron de las gomas tradicionales a base de agua y azúcar. Para la elaboración de las gomas se procedió a caracterizar el exudado a través de la concentración de sólidos solubles (15°Bx) para el cálculo del porcentaje de azúcar-glucosa de tres formulaciones de la goma que cumpla con los requerimientos de la norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA. Para este propósito se utilizó un diseño experimental AxB siendo A la formulación de las gomas donde se varió el porcentaje de azúcar de F1: 7, F2: 14 y F3: 28% y B la temperatura de concentración de las gomas en dos niveles T1:90°C; T2:104°C; se realizaron tres repeticiones de cada tratamiento experimental. Una vez realizadas las gomas se determinó el contenido de humedad; el porcentaje de azúcares totales y se elaboraron curvas de cinética de la humedad en relación con la Aw de los jarabes que permitieron determinar la actividad de agua (Aw) de las gomas en los niveles de humedad requeridos por la normativa. Posteriormente se realizó un análisis de aceptabilidad, con 112 consumidores habituales de confites. Finalmente se caracterizó el producto final y se obtuvo un valor de 47% de azúcar y 20% de humedad, cumpliendo con los requisitos fisicoquímicos de la norma (máximo 50% para sacarosa y del 10 al 25% de humedad). Las gomas con mayor puntaje en el análisis sensorial fueron las de la formulación F3: que contiene 28% de azúcar en la fórmula concentrado a 90°C, ya que estas tenían más dulzor y sabor de cacao en relación con los otros tratamientos. En conclusión el mucílago puede ser utilizado para la elaboración de gomas, sin embargo

confiere un sabor y color al producto en el que influye su aceptabilidad ya que a pesar de que las gomas fueron aceptadas las encuestas revelan que los consumidores prefieren las gomas elaboradas con agua, colorantes y saborizantes artificiales.

ABSTRACT

In this project it was used the exudates of the mucilage of cocoa (*Theobroma cacao* L.) fine aroma or "up" in the production of edible gums, since the same is not exploited in the process of transformation and benefited from cocoa to chocolate; In the fermentation process there is a biological pollution in the atmosphere since this mucilaginous exudates is rich in nutrients (sugars, water, pectin, citric acid, mineral salts). To take advantage of the exudation of cocoa, gums were made from this liquid, whose formulations left the gums to traditional water-based and sugar. For the production of the gums proceeded to characterize the exudates through the concentration of soluble solids (15 °Bx) for the calculation of the percentage of sugar-glucose of three formulations of the gums that meets the requirements of the standard NTE INEN 2 217:2000 OF SUGAR CONFECTIONERY PRODUCTS. For this purpose we used an experimental design AxB that being the case, A the formulation of the gums where it was changed the percentage of sugar F1: 7, F2: 14 and F3: 28% and B the temperature of concentration of the gums in two levels T1: 90 °C; T2: 104 °C; there were three replications of each experimental treatment. Once the gums was determined the moisture content; the percentage of total sugars, it were developed and kinetic curves of the moisture in relation to the A_w of the syrups which allowed us to determine the water activity (A_w) of the gums in the levels of humidity required by the rules. Afterwards an analysis of acceptability was made, with 112 regular users of candies. Finally we characterized the final product and obtained and a value of 47% sugar and 20% moisture, achieving with the requirements of the physical-chemical standard (maximum 50% for sucrose and from 10 to 25% moisture). The gums with higher scores in the sensory analysis were those of the formulation F3: that contains 28% of sugar in the concentrated formula to 90 °C, as these were more sweetness and flavor of cocoa in relation with the other treatments. In conclusion, the mucilage can be used for the elaboration of gums, however gives a flavor and color to the product in which influences its acceptability already that in spite of the fact

that the gums were accepted surveys show that consumers prefer the gums produced with water, dyes, and artificial flavoring.

1. INTRODUCCIÓN

Los granos de cacao desde su fermentación y durante el proceso de transformación producen un líquido como desecho que se llama “exudado mucilaginoso”, pero los granos contienen más del que se requiere para la fermentación de los mismos, este exudado es un sustrato rico en nutrientes por esa razón provocan contaminación en el ambiente. El presente estudio contribuye a la utilización y desarrollo de nuevos productos que generen valor agregado al mismo (UNALM, 2012).

En la agroindustria ecuatoriana el exudado del mucílago de cacao es desechado en la naturaleza, causando contaminación biológica ya que es un sustrato rico en nutrientes (azúcares, agua, pectina, ácido cítrico, sales minerales). Los agricultores y productores de la semilla de cacao tienen conocimiento del manejo adecuado de los granos frescos y poco del exudado de los mismos; luego de extraerlos de la mazorca previo a su proceso de beneficiado y transformación (fermentación, secado)(UNALM, 2012).

Una manera eficiente de aprovechar el exudado del mucílago de cacao es industrializarlo, elaborando bebidas, jaleas, vinos (Vizcarra, 2013; Luzuriaga, 2012; Pazmiño, 2013).

Las gomitas se obtienen de soluciones de azúcar y se les incorporan algunos gelificantes, otro componente que tienen las gomitas es la gretina u otros geles que dan la textura característica de las gomas, la fórmula base contiene de un 20 a un 30% de agua, la cual se evapora durante el proceso de cocción, esta masa que se ha formado no contiene color, es dulce y pegajosa; luego de preparada la masa base de las gomitas, se incorpora el color y sabor según se necesite, todos los ingredientes básicos se cuecen en recipientes de acero inoxidable a una temperatura de 103 a 110°C, su aspecto final puede ser azucarado o abillantado (Helen, 1999).

Mediante esta investigación se pretende el desarrollo de un nuevo producto para el mercado como son los confites. El consumidor tendrá una nueva alternativa de aromas y sabores además de consumir un confite nutritivo ya que tendrá las propiedades nutritivas del exudado de cacao (azúcares, agua, pectina, ácido cítrico, sales minerales). Este estudio contribuye con el desarrollo tecnológico de nuevos productos al elaborarlas gomas con el exudado del mucílago de cacao.

El objetivo general del presente trabajo fue elaborar un confite con el exudado del mucílago de cacao.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Caracterización físico-química de la materia prima (exudado del cacao (*Theobroma cacao L.*)).
- Optimizar el proceso de la elaboración de las gomas de cacao.
- Caracterización físico-química “según la norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA” y nutricional del producto elaborado.
- Evaluación de aceptabilidad sensorial del producto (gomas de exudado del cacao (*Theobroma cacao L.*)de fino aroma).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. CONFITES

Los confites son elaborados con una solución de sacarosa y agua con exposición al calor; a medida que la temperatura se incrementa, el agua se evapora y aumenta la concentración de sacarosa. Las características de los confites, principalmente de caramelos duros, es tener la apariencia sólida, clara, vidriosa y quebradiza no cristalina; esto es consecuencia de la exposición del azúcar a una temperatura de 160°C la cual es la temperatura óptima de fusión de la misma, y posteriormente se retira del calor y se deja en reposo. En la elaboración de confites se debe conocer el tiempo de cocción del jarabe y a que temperatura se encuentra ya que cada tipo de confite tiene consistencias diferentes. Los ingredientes adicionales a parte del azúcar no afectan el punto de ebullición, pero estos pueden volver más viscoso al jarabe; al tener un jarabe más viscoso se necesita menos sacarosa para precipitar y tener la consistencia deseada (Madrid, 1999; Calderón & Pascual, 2000). En la Figura 1 se observan ejemplos de los confites que se pueden encontrar en el mercado.



Figura 1. Confites

(Medrano, 2012)

Para verificar la consistencia del jarabe se realiza la prueba del agua fría mediante la graduación del almíbar, la cual se hace durante la cocción del jarabe. Consiste en dejar caer una pequeña cantidad de jarabe sobre un recipiente que contiene agua fría, según la temperatura del jarabe se determina el tipo de hebra que se forma:

- **Jarabe punto primero (32.4 a 50.4°Bx):** también conocido como siruposo, este es un jarabe de almíbar corriente. Este punto se determina cuando se pega a los dedos.
- **Hebra fina (52.2°BX):** si al introducirlos dedos índice y pulgar en agua fría, e inmediatamente al almíbar sacándolos en el acto, se aprietan y se separan forma un hilillo de poca resistencia, rompiéndose instantáneamente, el almíbar se llama hebra fina o floja.
- **Hebra gruesa o fuerte (54°Bx):** conocido el punto anterior y luego de hervirlo por unos segundos más, se repite la misma operación debiendo ofrecer el hilo mayor resistencia.
- **Perla (59.4°Bx):** empieza a hervir el almíbar y forma burbujas en forma de perlas redondas, al hacer la prueba de los dedos el hilo presenta más resistencia que en la etapa anterior a esta.
- **Gran perla (63°Bx):** el almíbar hierve con más fuerza que las anteriores, las burbujas son como gruesas perlas que saltan del líquido. En la prueba de los dedos el hilo no se rompe, el almíbar forma glóbulos cuyo punto lleva el nombre de pluma.
- **Goma blanda (66.6°Bx):** la prueba de los dedos manipula una bolita blanda, cuyo punto se lo denomina bola.

- **Goma dura o gran bola (68.4°Bx):** se efectúa la prueba de los dedos debiendo formarse una bola con el almíbar un poco más compacta.
- **Lámina (70.2°Bx):** al llegar a este punto de cocción la prueba es distinta, la bola se formará manipulando el almíbar recogiendo con los dedos y una vez formada se morderá, debiendo pegarse a los dientes y ofrecer cierta resistencia. También a este punto se lo denomina escarchado.
- **Lámina quebradiza o punto de caramelo (72°Bx):** se hace hervir y la bola que se forma manipulando el almíbar con los dedos al morderla ha de partirse en distintas secciones, sin pegarse a los dientes, haciendo un pequeño ruido o chasquido. Si se lo deja caer sobre una superficie, se notará una detonación firme, sobre el cual permanecerá sin pegarse.

Después de los 72°Bx el almíbar se convierte en caramelo, quemándose si no se tiene gran cuidado de mantenerlo en constante movimiento; de esta manera se podrá comprobar si el caramelo está listo o no (Madrid, 1999; Calderón & Pascual, 2000).

2.1.1. DEFINICIÓN DE CONFITES

Los confites son obtenidos al cubrir distintos núcleos de productos alimenticios y preparados de confitería, azúcares, chocolates, harinas y almidones, con diferentes tipos de ingredientes y aditivos autorizados, estos pueden ser de diferentes formas y tamaños (Madrid, 1999; Calderón & Pascual, 2000).

2.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS CONFITES

Dentro de la clasificación de los confites se agrupa una gran cantidad de productos, entre los cuales se encuentran los caramelos duros, los caramelos suaves, los caramelos aireados o masmelos, las pastillas de goma o gomas, todos los tipos de chocolates, etc. (Anónimo, 2004). En la Tabla 1 se muestra el valor nutritivo de los diferentes tipos de confites y caramelos.

Tabla 1. Valor Nutritivo de los diferentes tipos de confites.

	Energía	Agua	Proteína	Grasa	Carbohidratos	Fibra	Ceniza
Caramelo Duro	384kcal	0.5g	0.0g	0.0g	99.3g	0.0g	0.2g
Caramelo Blando	404kcal	1.5g	1.4g	4.8g	91.9g	0.0g	0.4 g
Toffee	399kcal	2.5g	3.0g	5.0g	88.6g	0.0g	0.9g
Gomas	380kcal	1.9g	11.0g	0.0g	86.8g	0.0g	0.3g
Masmelos	376kcal	2.7g	3.2g	0.0g	93.8g	0.0g	0.3g

(Bejarano, Bravo, Huamán, Huapaya, Roca, & Rojas, 2002)

En la Tabla 2 se presenta una caracterización fisicoquímica de diferentes tipos de jarabes de azúcar para la elaboración de diferentes tipos de confites y caramelos.

Tabla 2. Puntos de jarabe y características técnicas de los caramelos duros, blandos, masmelos y gomas a nivel del mar.

Tipo de Hebra	Densidad (°Bé)	Temperatura (°C)	Temperatura (°F)	Prueba Sensorial	Tipo de Caramelo
Bola Dura	38	116 – 119	212 - 246	Forma bola dura entre los dedos	Caramelo Duro
Bola Floja	37	110 – 115	230 - 239	Forma bola blanda entre los dedos	C. Kramel Toffee
Perla	33 - 35	105 – 110	221 - 230	Forma hebras si se enfría y estira	Masmelo
Hebra	29	103	217.5	Forma hebras si se enfría y estira	Gomas

(Argüello & Grijalva, 2012)

2.1.2.1. Caramelo duro

El caramelo duro está compuesto por azúcar cristalizada y glucosa o jarabe de glucosa de maíz evaporada a alta concentración, moldeada y enfriada hasta quedar en estado vítreo, en proporciones generalmente de 70% azúcar y 30% glucosa, consiguiendo un caramelo con una humedad aproximada del 1%. Adicionalmente se puede añadir ácido cítrico, colorante, saborizante, rellenos de fruta, licor, vainilla, chocolate, etc. (Gil, Dolores, & López, 2010 ; Anónimo, 2004).

2.1.2.2. Caramelo blando

Son caramelos de textura blanda o masticable que se obtienen a partir de la cocción de una solución de carbohidratos como azúcar, azúcar invertida, jarabe de glucosa, grasas, aceites comestibles, emulsificantes y otros ingredientes aptos para el consumo humano, cuando están fríos son de textura semisólida, gelatinosa o pastosa. Dentro de este grupo se encuentran los toffees, kramel, caramelos blandos rellenos, geles dulces o regalices, gomitas y masmelos (Gil, Dolores, & López, 2010 ; NTC 3207, 2008).

- **Toffee**

Los toffees son caramelos blandos de consistencia plástica y elástica con adición de leche o sus derivados, este producto debe tener sabor lácteo con un porcentaje no menos del 0.5% de proteína láctea en fracción en masa, y un porcentaje no menor al 0.2% de grasa láctea. Este caramelo tiene del 30 al 60% de sacarosa, del 20 al 50% de glucosa y de lactosa el 6%, con una humedad del 4 al 8% (NTC 3207, 2008 ; Maldonado & Guaido, 2009).

- **Kramel**

El caramelo kramel tiene su sabor característico, al igual que su color debido a la reacción de Maillard, que es una reacción bioquímica entre los azúcares reductores y las proteínas lácteas a temperaturas altas (Gil, Dolores, & López, 2010 ; Grijalva, 2012).

2.1.2.3. Gomas

Son de consistencia gomosa, se obtienen de soluciones concentradas de azúcares en caliente con gomas como goma xantan y gelificantes como la gelatina. La elaboración típica de las gomas es la mezcla de sacarosa y glucosa en partes iguales con diferentes proporciones de agente gelificante. Este producto tiene de 20 a 30% de agua que al momento de su cocción se evapora, la masa que queda como resultado tiene una consistencia pegajosa, se puede colocar colorante y el saborizante de preferencia. Las gomas originalmente tienen el centro de goma y su cobertura azucarada pero se puede colocar el azúcar como cobertura si se lo desea, de esta manera su aspecto puede ser azucarado o brillante (Gil, Dolores, & López, 2010); (Grijalva, 2012).

2.1.2.4. Clasificación de las gomas

- **Gomas**

Son obtenidos de soluciones concentradas de azúcar y/o azúcares, a los que se incorporan gomas naturales, gelatinas alimenticias, azúcares, pulpas, zumos de frutas, espesantes, agentes aromáticos con o sin colorantes como se observa en la Figura 2 (Madrid, 1999 ; Calderón & Pascual, 2000).



Figura 2. Gomitas
(Maracara, 2012)

La materia prima principal usada en las gomitas es la gelatina que es un agente gelificante de naturaleza animal o vegetal, esta ayuda a que la textura sea elástica y tenga la característica de las mismas. El almacenamiento de las gomas es muy importante ya que su humedad debe estar en equilibrio con el ambiente en el que se encuentre (Elliot & Hilario, 2002).

- **Regalices**

Son confites elaborados con azúcar y/o azúcares, almidones, féculas, dextrinas comestibles, harinas y dextrinas a los que se incorpora extracto de regaliz, la sustancia característica del sabor del extracto de regaliz es el diglucurónido del ácido betaglicirrético, son aromatizados, con o sin colorante. La cantidad de extracto de regaliz es del 5 al 30%, si estos productos no contienen esta sustancia debe estar indicado en la envoltura del producto (Madrid, 1999 ; (Calderón & Pascual, 2000 ; Gil, Dolores, & López, 2010).

- **Masmelos**

El masmelo es un confite esponjoso y con una consistencia no elástica, se elabora principalmente con azúcar, goma, gelatina, con o sin glucosa,

generalmente se utiliza gelatina sin sabor. Este producto se obtiene por extrusión de los ingredientes en tiras, luego viene el secado, hasta una humedad del 15 al 20%, el cortado y el envasado. Generalmente son de color blanco dependiendo si se usa o no colorante, al finalizar su elaboración se espolvorea azúcar impalpable en el exterior del masmelo para aislarlos y mantenerlos separados (Gil, Dolores, & López, 2010 ; Grijalva, 2012).

2.1.3. MATERIA PRIMA DE LAS GOMAS

2.1.3.1. Gelatina

La gelatina es un producto elaborado a base de la gnetina, que es una proteína que proviene del colágeno de los animales. Gracias a su poder gelificante, se la puede utilizar en la industria alimentaria para dar consistencia a los productos como en postres y sopas, puede servir como estabilizante en los helados y en productos que intervienen aceites y agua (Anónimo, 2001 ; Quiminet, 2006).

Cuando se hidrata la gelatina en agua, ésta tiende a hincharse; si la gelatina se somete a temperaturas altas, su consistencia se vuelve líquida, mientras se va enfriando va tomando una consistencia más rígida hasta formar una consistencia en gel. Existen dos presentaciones de la gelatina en el mercado, una de ellas es sin saborizantes ni colorantes, es decir natural y la otra es adicionada saborizantes frutales y colorantes artificiales (Carla, 2009).

Hay que tomar en cuenta que la gelatina además de ser utilizada como materia prima en varios productos en la industria alimentaria, también brinda grandes beneficios a la salud ya que no contiene colesterol, grasa ni carbohidratos y contiene una gran cantidad de aminoácidos, los cuales ayudan a la reconstrucción del tejido conjuntivo (Yañez, 2012).

2.1.3.2. Glucosa

También se la conoce como dextrosa, se encuentra en varias frutas y en la miel. El jarabe de glucosa se obtiene por la hidrólisis del almidón de varios alimentos como el maíz, la papa, el trigo, el arroz, etc., este jarabe tiene una consistencia parecida a la miel de abeja, es incolora y posee un dulzor del 40% aproximadamente (FAO, 1999 ; ATKINS, 2007).

La función básica de la glucosa es endulzar, pero a parte de esa función se la puede utilizar en la industria alimentaria también como estabilizante para la elaboración de helados, sirve también como lubricante para los postres en los moldes, da una consistencia más suave a algunos productos. Es usada también para la fabricación de confitería como los caramelos, masmelos y gomitas (Quiminet, 2006).

2.1.4. ACTIVIDAD DE AGUA DE CONFITES (Aw).

Todos los alimentos contienen agua, unos en mínimas cantidades y otros contienen grandes cantidades, los cuales son alterados de manera distinta por la humedad que poseen, a esto se lo denomina Actividad de Agua (Aw) que es la relación entre la presión de vapor del alimento y presión de vapor del agua pura. Esta Aw influye en el crecimiento microbiano de los alimentos, dando como resultado la descomposición de los mismos.

En la Figura 3 se identifican los diferentes estados de actividad acuosa, reactividad y desarrollo de los microorganismos en diferentes tipos de dulces y caramelos.

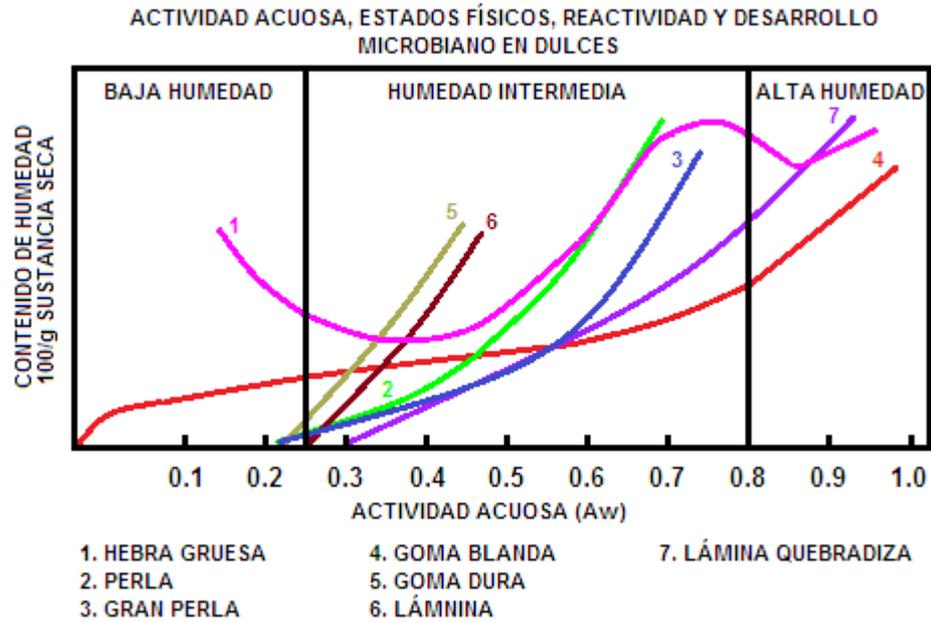


Figura 3. Actividad de agua en confites
(Groso, s.f.)

2.1.5. PROPIEDADES CUALITATIVAS DE LAS SOLUCIONES AZUCARADAS

2.1.5.1. Presión de vapor

Según Grijalva, (2012); Rosemberg y Epstein, (1992) indican que las presiones de vapor de todos los solutos no volátiles en un disolvente son menores que las del disolvente puro. Si se preparan soluciones de diferentes solutos en un disolvente dado agregando números iguales de moléculas de soluto a una cantidad fija de disolvente, como se hace al preparar soluciones de la misma molalidad, se encuentra que el descenso de la presión de vapor es el mismo en todas las soluciones diluidas de no electrolitos no volátiles.

2.1.5.2. Ley de Raoult

La ley de Raoult establece que en soluciones diluidas de no electrolitos no volátiles el descenso de la presión de vapor es proporcional a la fracción molar del soluto, o la presión de vapor de la solución es proporcional a la fracción molar del disolvente (Grijalva, 2012).

Para determinar la actividad de agua de un alimento se utiliza la Ecuación 1.

$$A_w = \frac{P}{P_o} \quad [1]$$

Donde:

P = Presión de vapor del alimento (jarabe de azúcar)

Po = Presión de vapor del agua a la Temperatura de trabajo

Para determinar la presión de vapor del jarabe de exudado de cacao azucarado se aplicó la Ecuación 2 que corresponde a la Ley de Raoult:

$$P = (P_{vdp}) \times (f_{md}) \quad [2]$$

Donde:

P= Presión de vapor del alimento.

Pvdp= Presión de vapor del disolvente puro (agua pura a T^a de trabajo, tabla de vapor)

Fmd= Fracción molar del disolvente.

De esta forma P es la presión de vapor que requiere la ecuación [1] para el cálculo de la Aw de confite durante el proceso de calentamiento.

2.2. EL CACAO

El cacao es uno de los productos agroalimentarios de origen neotropical de mayor penetración en el mercado internacional y sus exportaciones en grano han representado más del 71% de volumen producido. En la explotación cacaotera solo se aprovecha económicamente la semilla, que representa aproximadamente un 10% del peso del fruto fresco. Debido a este desperdicio del fruto han ocurrido varios problemas ambientales por la presencia de olores fétidos y la propagación de *Phytophoraspp.*, causando pérdidas económicas de la actividad cacaotera (Barazarte, Sangronis, & Unai, 2008).

El árbol donde nace el cacao se llama cacaotero, que es originario de América del Sur, el cacao es cultivado por sus granos para posteriormente secarlos y que pasen por el proceso de fermentación. Los granos desecados y fermentados son tostados para que adquieran su sabor y olor característico, después de enfriados se elimina la cáscara y se muele la semilla o almendra quedando una masa de cacao y un licor de chocolate. Por último se pasa la masa del cacao por un prensado para extraer la grasa o manteca de cacao y a la torta de cacao se la pulveriza para obtener el cacao puro en polvo (Fao, s.f.).



Figura 4. Mazorca del cacao

(Palli, 2008)

2.2.1. TIPOS DE CACAO

Existe una amplia clasificación del cacao, la mazorca de éste tiene generalmente un amarillo o color rojo fuerte, con forma alargada, punta acentuada en el extremo inferior; su superficie es marcada por 10 surcos muy profundos, granos gruesos, fornidos y redondeados. En cuanto al fruto del cacao, tiene una gran variedad de formas, desde alargadas hasta casi redondas, presenta surcos en su superficie, la cual puede variar desde muy rugosa, hasta completamente lisa.

El color puede variar entre el blanco, varios tonos de verdes y rojos cuando son jóvenes. Al madurar la coloración varía entre al amarillo, rojo naranja y rojo oscuro. El fruto cuando es joven, presenta 5 compartimientos rellenos de granos, pero al madurar, las paredes de las cámaras desaparecen, quedando una cavidad única repleta de granos cubiertos de una pulpa mucilaginosa. El número de semillas por fruto varía según las especies, desde 25 a 30 en los Criollos, hasta 60 o 70 en algunos Forasteros Amazónicos.

El período comprendido entre la fecundación y la madurez del fruto va desde los 5 hasta los 7 meses. El peso de una mazorca madura varía entre 15 a 1000g, aunque por lo general el peso promedio es de 400g. El índice de mazorca se refiere al número de frutos necesarios para obtener 1kg de cacao seco.

En lo que se refiere a la clasificación del cacao, por su origen se divide en criollo, forastero y trinitario:

Criollo: es considerado como el cacao de mejor sabor o alta calidad, su nombre fue originario de los españoles, cultivado en Venezuela y probablemente domesticado por los Mayas. Los principales tipos del cacao criollo son la Pentágona, el Real y la Porcelana, esta planta es muy susceptible a plagas y enfermedades (Enríquez & Paredes, 1989).

Forastero: este cacao a diferencia del criollo, es de baja calidad y se lo califica como un cacao de mal sabor. Se encuentra ubicado en países como Perú, Ecuador, Colombia, Brasil, Guayanas y Venezuela. Su característica principal es que presenta una pigmentación púrpura y tiene un bajo contenido en grasa (Enríquez & Paredes, 1989).

Trinitario: es el resultado del cruce de las dos clases de cacao criollo y forastero. El resultado de la unión de éstos, da un cacao de calidad intermedia; el cacao trinitario es cultivado en México, Colombia, Venezuela, Trinidad, Centroamérica y varios países de África y Asia (Castillo Herrera, 2004); (Enriquez, 1986).

Dentro de la clasificación del cacao se puede nombrar al Cacao Nacional. Este cacao es originario de Ecuador, proviene de los declives orientales de la cordillera de los Andes en la hoya Amazónica. El Cacao Nacional se considera que es parte del grupo criollo por tener las características similares como aroma, calidad, el tiempo de fermentación (Castillo Herrera, 2004).

El cacao que comúnmente crece en el Ecuador es el de la clase “fino de aroma” y el de la clase CCN-51; el cacao fino de aroma viene de dos tipos de cacao el criollo y el trinitario, a este se lo suele mezclar en ocasiones con el cacao tipo forastero en la elaboración de varios productos. Lo que caracteriza a este tipo de cacao es su aroma y color que brinda al producto final que es el chocolate dándole un sabor y brillo característico. También se usa en la elaboración del chocolate en polvo pero en pequeñas cantidades, ya que su principal uso es en los chocolates finos y los chocolates utilizados para coberturas (Quintero & Díaz, 2004).

2.2.1.1. Extracción del grano

Para recolectar el grano de cacao algunos expertos recomiendan apilar las mazorcas maduras y dejar fermentar de 2 a 3 días, ya que de esta manera

los frutos pierden cierta cantidad de agua volviéndolos menos jugosos, de esta manera las almendras pierden un 40% de azúcares del hilio, un 50% de volumen y un 4% de humedad en la pulpa, logrando así una buena fermentación y disminución de la acidez de la pulpa.

Uno de los pasos fundamentales para obtener un buen grano de cacao y sin estropearse es la apertura de las mazorcas; ésta puede hacerse con machetes pequeños y en un lugar adecuado libre de contaminación, sin dañar las semillas, con cortes que al momento de separar la cáscara de las semillas estas queden limpias sin la placenta o trozos de cáscara, ya que afectan al proceso de fermentación de la pulpa (Quiroz, 2010).

Al extraer el grano se debe observar que la baba sea blanca y sin placenta, no debe tener olor a etanol ni sabor extraño, los granos muy pequeños y con poca baba no sirven para extraer el exudado, mucho menos los que tienen presencia de moho o los que están inmaduros. Es muy importante el envasado ya que si se los almacena en envases con materiales no adecuados para la conservación de la baba, esta se puede secar; los envases deben estar limpios y sin olores para evitar la contaminación (Schilling & Regalado, 2009).

2.2.2. PRODUCCIÓN DE CACAO EN EL ECUADOR

El Ecuador era el primer productor de cacao del mundo en 1850, en la actualidad se encarga del 3% de la producción mundial y es el octavo mayor productor del mundo (Doutre Roussel, 2007).

El cacao en el Ecuador se encuentra distribuido en diferentes lugares del país, en la zona oriental se encuentra al cacao de tipo “Trinitario” desde la época de la colonización, en la zona húmeda de la costa ecuatoriana se encuentra el cacao de tipo “Nacional”, especialmente en los bancos ribereños. Este cacao se encuentra principalmente en las provincias de El Oro, Guayas y Esmeraldas, también se han hecho cultivos en la península

de Santa Elena pero no es una buena zona para su siembra debido al mal manejo del agua y se corre el riesgo de perder las tierras y los cultivos completamente.

La cordillera Occidental es otra de las zonas donde se cultiva el cacao de tipo "Nacional" ya que el clima de esta zona es menos propicio para que se presenten enfermedades en las plantaciones. Las provincias donde se cultiva el cacao son Los Ríos y Pichincha, pero en menores cantidades ya que estas provincias son productoras principales de la soya y el maíz (Enríquez, 2004).

2.2.3. INDUSTRIALIZACIÓN DEL CACAO

La industrialización del cacao son los procesos de preparación de productos elaborados y semielaborados donde se emplea aproximadamente el 27% de la producción nacional. En el proceso de transformación a estos productos se deben seguir los pasos siguientes:

- Selección y limpieza del cacao en grano
- Tostado y trituración
- Separación de la cascarilla y otros residuos
- Conchado y aplicación de aditivos
- Compresión de licor de cacao (manteca y torta de cacao)

En este proceso participan las grandes y pequeñas industrias, y también las artesanales (Martinetti, 2010).

2.2.3.1. Fermentación

La fermentación es el proceso donde las almendras frescas del cacao sufren cambios bioquímicos, las cuales le dan su particular calidad. Al realizarse la

fermentación se mata al embrión, se da color, aroma y sabor característico del chocolate, facilita el secado y almacenado, y elimina el mucílago del cacao (UNALM, 2012).

De acuerdo con Wood y Lass, (1985), durante la fermentación del cacao, la pulpa provee el sustrato para varios microorganismos que son esenciales para el desarrollo de los precursores del sabor del chocolate. La pulpa es fundamental para la fermentación, pero generalmente el cacao produce más pulpa de la necesaria. Este exceso de pulpa es usado para hacer mermelada, alcohol, vinagre, nata y pulpa procesada. Aproximadamente 40l de pulpa se pueden obtener de 800kg de semillas frescas (Kalvatchev, Garzaro, & Guerra Cedezo, 1998).

El proceso de fermentación tiene dos fases:

- **Fase anaeróbica:** esta fase inicia cuando se coloca al cacao dentro de la unidad de fermentación, la cual tiene una duración de 48h y durante este tiempo el mucílago del grano es degradado por levaduras, fermentos y transformados en alcohol sin presencia de aire. Durante este proceso el grano debe permanecer tapado con costales u hojas de plátano.
- **Fase aeróbica:** esta fase comienza al finalizar la fase anaeróbica, aquí ocurren una serie de reacciones bioquímicas propiciadas por bacterias las cuales se encargan de producir cambios físicos y químicos dentro de la almendra como la elevación de la temperatura, la muerte del embrión, el hinchamiento del grano, fisura del grano, cambios de coloración interno y externo, y por último se genera el aroma del cacao (Alaniz Zeledón, Arvizú Aráuz, & González Urrutia, 2012).

Existen diferentes métodos de fermentación del cacao, entre los cuales están:

- **En montones:** consiste en amontonar las semillas sobre un piso de madera donde el exudado del mucílago de cacao se escurrirá en los

desniveles del piso, a estos montones se los mueve de un lugar a otro para obtener una mejor fermentación.

- **En sacos:** se colocan las almendras en sacos de plástico o yute dejándolas de 3 a 5 días; no es recomendable utilizar sacos ya que son muy difíciles de lavar y en ocasiones no se sabe de dónde provienen y pueden contaminar las semillas.

- **En cajas:** el proceso de fermentación en las cajas dura de 4 a 5 días, en cada caja pueden entrar de 800 a 850kg de almendras aproximadamente, el material de las cajas debe ser preferiblemente de madera blanca y sin sustancias ni materiales extraños. Las cajas tienen que ser curadas y deben medir de 80 a 120cm de ancho, 90cm de altura y el largo depende de cada producción.

- **En tendales:** este tipo de fermentación es tradicional del Ecuador, se coloca las semillas se las amontonan durante la noche y se las cubre con hojas de plátano para protegerlas del frío, en la mañana se las extiende en capas no muy delgadas y se las deja para que continúe el proceso de fermentación y pase al de secado (Enríquez, 2004).

2.2.3.2. Mucílago de cacao

Las semillas de cacao están envueltas por una sustancia o pulpa llamada mucílago, esta es una sustancia viscosa orgánica de origen vegetal que está cubierta por la cáscara del cacao. Este mucílago tiene un peso molecular muy elevado superior a 200.000g/gmol, está conformado por polisacáridos celulósicos que contienen el mismo número de azúcares que las gomas y las pectinas (Alaniz Zeledón, Arvizú Aráuz, & González Urrutia, 2012).

Al mucílago se lo suele confundir por pectina o goma pero la diferencia entre estos es que las gomas y las pectinas se hinchan en el agua para dar dispersiones coloides gruesas y también para la gelificación de la pectina, en cambio el mucílago produce coloides poco viscosos que presentan actividad

óptica, produciendo la hidrolización y su fermentación (Pérez Echeverry, 2004).

El mucílago posee nutrientes, proteínas y fibras que son aptos para el consumo humano, como el mucílago es desperdiciado se han realizado varias investigaciones sobre sus beneficios. Tras varios estudios se ha podido obtener en ciertas localidades mermelada de mucílago de cacao, al igual que la obtención de este producto se han hecho varias propuestas de investigación para obtener varios tipos de alimentos con el mucílago y por ende también del exudado de cacao (Villaciz Santos & Peralta Santos, 2012).



Figura 5. Mucílago del cacao
(Cedeño, 2011)

La cantidad que se obtiene de exudado es mucha, pero ya que como no se ha encontrado un uso práctico para esta, se realizan investigaciones para obtener un beneficio con este exudado. En la Tabla 3 se presentan los diferentes porcentajes del valor nutritivo del exudado de cacao.

Tabla 3. Valor Nutritivo del Exudado de Cacao

Característica		Porcentaje	
Azúcares	Sacarosa	14 – 15%	60%
	Glucosa		39%
	Fructosa		39%
Agua		80,9%	
Pectina		2 – 3%	
Ácido Cítrico		2 – 3%	
Sales Minerales		1%	
Ácido Ascórbico		3mg	

(García Alamilla, Urrieta Saltijeral, Morales Cruz, & García Alvarado, s.f.)

2.2.3.3. Secado

El objetivo del secado es eliminar el exceso de agua de la almendra, donde se deberá reducir la humedad de más del 50% que contiene la almendra fermentada a rango de 6 a 8% de humedad. Este proceso evita que las semillas se pudran e impide el desarrollo de hongos o mohos, de esta manera se podrán almacenar hasta 4 y 5 años sin que se estropeen (Doutre Roussel, 2007) (Muñoz Reyes, Fajardo, Peck, & Solis, 2006).

Existen varios métodos para secar el cacao:

- **Secado natural o al sol**

En este secado se aprovecha la temperatura que producen los rayos del sol los cuales secan paulatinamente los granos del cacao. Este método es muy efectivo ya que al secarse los granos lentamente, éstos completan de manera satisfactoria los cambios bioquímicos internos y así lograr su sabor característico.

Este secado se lo puede hacer en tendales que son elaborados de madera, bambú, cemento u otros materiales diferentes, se los puede secar al ras del suelo o levantado, dependiendo de la humedad del piso, el tamaño del secador depende de la cantidad de almendras que se tenga.

- **Secado artificial**

Existen varios tipos de secadores artificiales, aquí el aire seco y caliente pasa por la almendra del cacao eliminando el contenido de humedad existente.

- **Secadoras artificiales con leña:** estas secadoras son diseñadas para que en las épocas de lluvias no haya pérdida de tiempo ni de almendras.

- **Secadoras artificiales de combustible:** se puede utilizar varios tipos de combustibles como el diesel, gas, kerosen, etc., pero lo más importante es que la elaboración de las secadoras deben ser correctas ya que la combustión o gases emanados de estos combustibles, incluyendo las de leña, no pueden tocar las almendras porque existirá una contaminación en ellas.

- **Secadoras artificiales:** los dispositivos para el calentamiento de aire de estas secadoras son por medio de resistencias eléctricas, y al igual que los otros tipos de secadoras, no deben contaminar las almendras.

- **La secadora de cacao Samoa:** esta secadora consiste colocar una plataforma perforada donde van las semillas sobre un tubo de metal, en donde se pone la fuente de calor, y luego se tapa con un techo. Este sistema debe estar cerrado en la parte baja para que el aire caliente seco de alrededor del tubo suba y seque las almendras (Enríquez, 2004).

2.2.3.4. Almacenamiento

Los granos de cacao deben ser almacenados correctamente ya que absorben humedad y olores extraños, se deben colocar los granos secos en sacos de yute y colocarlos en ambientes techados, secos, blancos o de color claro, ventilados, alejados de olores extraños y evitar la contaminación de cualquier tipo y de plagas (Muñoz Reyes, Fajardo, Peck, & Solis, 2006).

3. METODOLOGÍA

3.1. EXTRACCIÓN DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*)

En la presente investigación se utilizó cacao (*Theobroma cacao L.*) variedad fino de aroma obtenida en la hacienda “Rancho San Pedro” ubicada en la ciudad de Quevedo en la provincia de Los Ríos. Las mazorcas cosechadas en su madurez de consumo se trasladaron a la Planta Piloto de la Universidad Tecnológica Equinoccial.

Para la extracción del exudado del mucílago de cacao se procedió a seleccionar las mazorcas de la variedad “de arriba” o fino aroma; en estado de madurez de consumo, es decir, que presentaban una coloración amarillarrojiza, sin golpes, rajaduras y libres de enfermedades, luego se lavaron y desinfectaron.

Para cortar las mazorcas se utilizaron cuchillos de acero inoxidable, el fruto se cortó en sentido transversal y longitudinal evitando dañar las almendras. Luego del corte de la mazorca, se separó la almendra de la cáscara y de la vaina de forma manual. Posteriormente se colocó en un recipiente a las almendras con pulpa y desechó las cáscaras y las vainas.

Para la obtención del exudado del mucílago de cacao (*Theobroma cacao L.*) fino de aroma como se indica en el Anexo I se usó el método optimizado por Luzuriaga (2012).

Para la elaboración de gomas de exudado de mucílago de cacao (*Theobroma cacao L.*) variedad fino de aroma, fue necesario caracterizar la materia prima “exudado del mucílago de cacao” a fin de determinar la cantidad de azúcar necesaria para elaborar gomas con tres formulaciones donde se varió el porcentaje de azúcar (7, 14 y 28%) manteniendo constante

el contenido de los demás ingredientes (gelificante, glucosa y ácido cítrico) y la cantidad de líquido como solvente de los ingredientes.

3.1.1. PASTEURIZACIÓN DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO FINO DE AROMA (*Theobroma cacao L.*)

Se pasteurizó el exudado de mucílago de cacao a 71°C por 15 segundos y enfriamiento a 4°C como se indica en el Anexo II.

3.1.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO FINO DE AROMA PASTEURIZADO

Para determinación de sólidos solubles se tomó una muestra de exudado de cacao en un vaso de precipitación limpio. Previamente se calibró el refractómetro colocando de 1 a 2 gotas de agua destilada en el prisma y haciendo la lectura en 0, de esta manera se procedió con la medición. Se colocó una gota de la muestra en el prisma y se leyó el resultado de la cantidad de sólidos solubles expresada en grados brix (°Bx).

Se tomó una muestra de 200g de exudado de cacao y se la colocó en un envase de polietileno limpio y desinfectado para llevar al laboratorio. Para determinar las propiedades fisicoquímicas del exudado del mucílago de cacao se procedió a realizar los siguientes análisis:

- Proteína por el método PEE/LA/01 INEN 519
- Fibra por el método INEN 522
- Grasa por el método PEE/LA/05 INEN 12
- Ceniza por el método PEE/LA/03 INEN 520
- Acidez por el método PEE/LA/06 INEN 381
- Carbohidratos totales por cálculo

Los estudios realizados al exudado demuestran cuales son los nutrientes y la cantidad porcentual que posee cada uno, previo a someterse al procesamiento de elaboración de las gomas.

3.2. ELABORACIÓN DE GOMAS

Para la elaboración de las gomas de exudado de mucílago de cacao fino de aroma (*Theobroma cacao L.*) se utilizó la metodología de elaboración de gomas de jarabes concentrados de agua y azúcar y se utilizó el exudado del mucílago de cacao como solvente de los diferentes aditivos de la fórmula desarrollada por Grijalva (2012) con ciertas variaciones del porcentaje de azúcar utilizados en las formulaciones.

Tabla 4. Formulaciones experimentales de las gomas de exudado del mucílago de cacao fino de aroma (*Theobroma cacao L.*)

Materiales	F1		F2		F3	
	%	g	%	g	%	g
Azúcar	7.0	27.3	14.0	54.6	28.0	109.2
Glucosa	21.0	81.9	21.0	81.9	21.0	81.9
Exudado	36.0	140.4	36.0	140.4	36.0	140.4
Gelatina	14.9	58.1	14.9	58.1	14.9	58.1
Ácido Cítrico	0.1	0.4	0.1	0.4	0.1	0.4
Total	79.0	308.1	86.0	335.4	100.0	390

Se tomaron los datos de concentración de sólidos solubles y temperatura cada 2 minutos durante el proceso de concentración del jarabe exudado/azúcar, datos necesarios para elaborar las curvas de la cinética de la humedad en relación con la A_w que permitieron determinar la A_w de las gomas en los niveles de humedad requeridos en la norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA.

Para la elaboración de gomas de exudado de cacao como se muestra en el Anexo III, primero se hidrata la gelatina con el 50% del exudado por 30min;

se mezcla en un recipiente de acero inoxidable el azúcar con el 50% restante del exudado hasta que tome consistencia de jarabe.

Posteriormente se somete la mezcla al calor hasta que llegue a punto de ebullición, aproximadamente a 80°C, y se incorpora la glucosa hasta que quede totalmente disuelta. Se concentra la muestra hasta los 90 y 104°C y se procede a retirar el recipiente del calor para su enfriamiento entre 60 – 70°C y se coloca la gelatina previamente hidratada y se homogeniza toda la mezcla.

A continuación se incorpora el ácido cítrico y se mezcla hasta que se disuelva completamente. No se utilizó colorante ni saborizante en las gomas para mantener el sabor propio del exudado. Se colocó la mezcla en los moldes y se dejó en proceso de enfriamiento a 4°C por 15 minutos y se desmoldaron y troquelaron las gomas. Se realizaron tres repeticiones de cada proceso.

En la Figura 6 se presenta el diagrama de flujo de la elaboración de gomas de exudado de cacao.

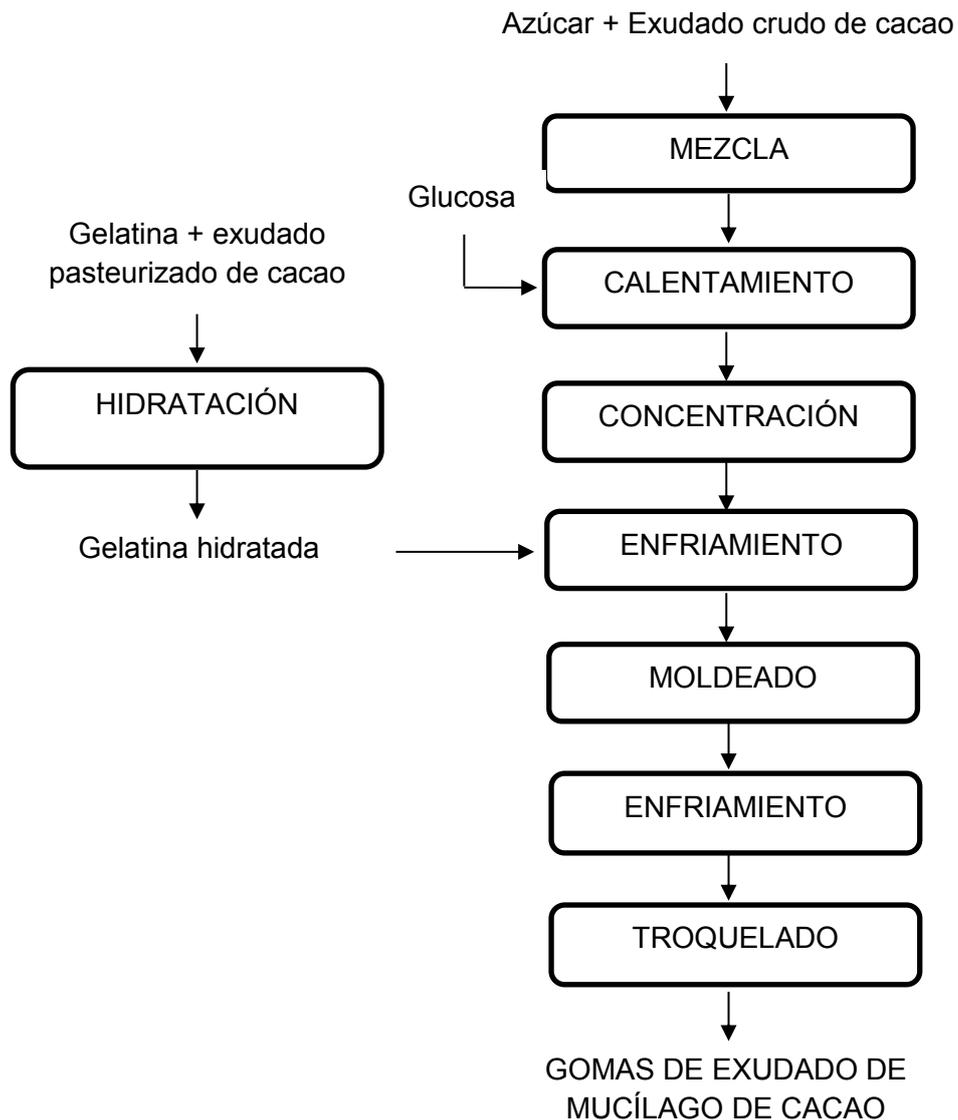


Figura 6. Diagrama de flujo de proceso de la elaboración de gomitas de exudado de mucílago de cacao fino de aroma (*Theobroma cacao L.*)

3.3. CÁLCULO DE LA HUMEDAD, AZÚCARES TOTALES Y ACTIVIDAD DE AGUA DE GOMAS CON EL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*)

Se tomó una muestra de 200g de gomitas de exudado de cacao y se la colocó en un envase de polietileno limpio y desinfectado para llevar al laboratorio. Para determinar la humedad y azúcares totales de las gomitas con el exudado del mucílago de cacao se procedió a realizarlos análisis en

un laboratorio por medio de los métodos PEE/LA/02 INEN 518 para la humedad y Fehling para los azúcares totales.

Para determinar la actividad de agua (A_w) de las gomas, se utilizaron los datos de sólidos solubles para definir la fracción molar de la solución relacionada a cada muestra. Posteriormente se calculó la presión de vapor del exudado de cada muestra mediante la ecuación 2 de la Ley de Raoult. Se utilizó la ecuación 1 donde se calcula la presión del vapor del exudado sobre la presión de vapor del agua a la temperatura e trabajo y se obtuvieron las actividades de agua de las gomas durante el proceso.

3.3.1. DETERMINACIÓN DE LA CINÉTICA DE LA HUMEDAD EN RELACIÓN CON LA A_w DE LAS GOMAS DE EXUDADO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*)

Se determinó graficando el contenido de humedad en cada etapa de proceso de evaporación-concentración del jarabe de exudado en función de la actividad de agua correspondiente. La A_w de la goma de cada formulación será aquella correspondiente al contenido de humedad requerido por la norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA.

3.4. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS GOMAS CON EL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*)

Se realizaron los mismos análisis fisicoquímicos del exudado de cacao al producto final para comprobar si estos se mantienen después de someterse a cocción. Se tomó una muestra de 200g de gomas de exudado de cacao y se la colocó en un envase de polietileno limpio y desinfectado. Para determinar las propiedades fisicoquímicas del exudado del mucílago de cacao se procedió a realizar los siguientes análisis en el laboratorio:

- Proteína por el método PEE/LA/01 INEN 519
- Fibra por el método INEN 522
- Grasa por el método PEE/LA/05 INEN 12
- Ceniza por el método PEE/LA/03 INEN 520
- Acidez por el método PEE/LA/06 INEN 381
- Carbohidratos totales por cálculo
- Vitamina C por el método AOAC 967.21

3.5. ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS GOMAS CON EL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*)

Se realizó una encuesta a 112 consumidores que hayan probado el fruto del cacao.

Se presentaron tres muestras diferentes a los encuestados para que evalúen los atributos sensoriales como dulzor, dureza, sabor a cacao y aceptabilidad global por medio de la escala hedónica de 9 puntos.

Los tratamientos seleccionados para el análisis sensorial fueron los que cumplieron con los requisitos de la norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA.

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente estudio requirió ensayar tres formulaciones las gomas de exudado de mucílago de cacao (*Theobroma cacao L.*) fino de aroma en las que se variaron los porcentajes de azúcar de la fórmula en tres niveles 7, 14 y 28% con dos temperaturas del proceso de evaporación en dos niveles 90 y 104°C. Se determinó el porcentaje de humedad, el porcentaje de azúcares

totales y la actividad de agua (A_w) en los productos elaborados en tres repeticiones por triplicado. Los resultados experimentales se calcularon mediante el análisis de varianza ANOVA, diseño AxB, con la prueba "LSD" y un nivel de confianza de 95% mediante el software estadístico "Statgraphics Versión 6".

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. CARACTERIZACIÓN DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*)

Las propiedades fisicoquímicas del exudado de cacao (*Theobroma cacao L.*) fino de aroma se encuentran detalladas en la Tabla 5.

Tabla 5. Análisis proximal del exudado del mucílago de cacao (*Theobroma cacao L.*) fino de aroma

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Proteína (%)	PEE/LA/01 INEN 519	2.35
Fibra (%)	INEN 522	0.00
Grasa (%)	PEE/LA/05 INEN 12	0.08
Ceniza (%)	PEE/LA/03 INEN 520	0.72
Acidez (%)	PEE/LA/06 INEN 381	1.33
Sólidos Solubles	%	15
Carbohidratos Totales (%)	Cálculo	14.02

Los análisis fisicoquímicos del exudado del mucílago de cacao indican que los parámetros del cacao de la variedad "Fino de aroma" son diferentes a los parámetros del cacao del tipo CCN-51 analizado por Luzuriaga (2012). Existe una pequeña diferencia entre los parámetros grasa, ceniza, acidez y carbohidratos totales de las dos muestras, pero el exudado del tipo "Fino de aroma" tiene una mayor cantidad de proteína y fibra. El cacao CCN-51 contiene más cantidad de sólidos solubles que el cacao "Fino de aroma", dando como resultado que los nutrientes presentes en el fruto, varían de acuerdo a la variedad de cacao, y para la elaboración de gomas con el exudado del cacao CCN-51 sería necesario cambiar las cantidades de azúcar de las fórmulas para equilibrar la cantidad de azúcares totales.

4.2. EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE AZÚCAR SOBRE LA HUMEDAD Y ACTIVIDAD DE AGUA (A_w) DE GOMAS DE EXUDADO DE CACAO

En el Anexo IV se muestran las matrices de cálculo de A_w de los diferentes tratamientos experimentales durante el proceso de evaporación de las tres formulaciones de goma (F1: 7%, F2: 14% y F3: 28% de azúcar) hasta alcanzar los niveles de temperaturas experimentales de concentración de sólidos solubles finales de la goma (90 y 104 °C), registrando para las mismas, los niveles de humedad y cálculo de A_w respectivos.

Las Figuras 7, 8, y 9 muestran la cinética de la humedad en relación con la A_w en las gomitas para las formulaciones F1, F2, y F3 que alcanzan temperaturas finales de concentración - evaporación de 90°C y 104°C, respectivamente.

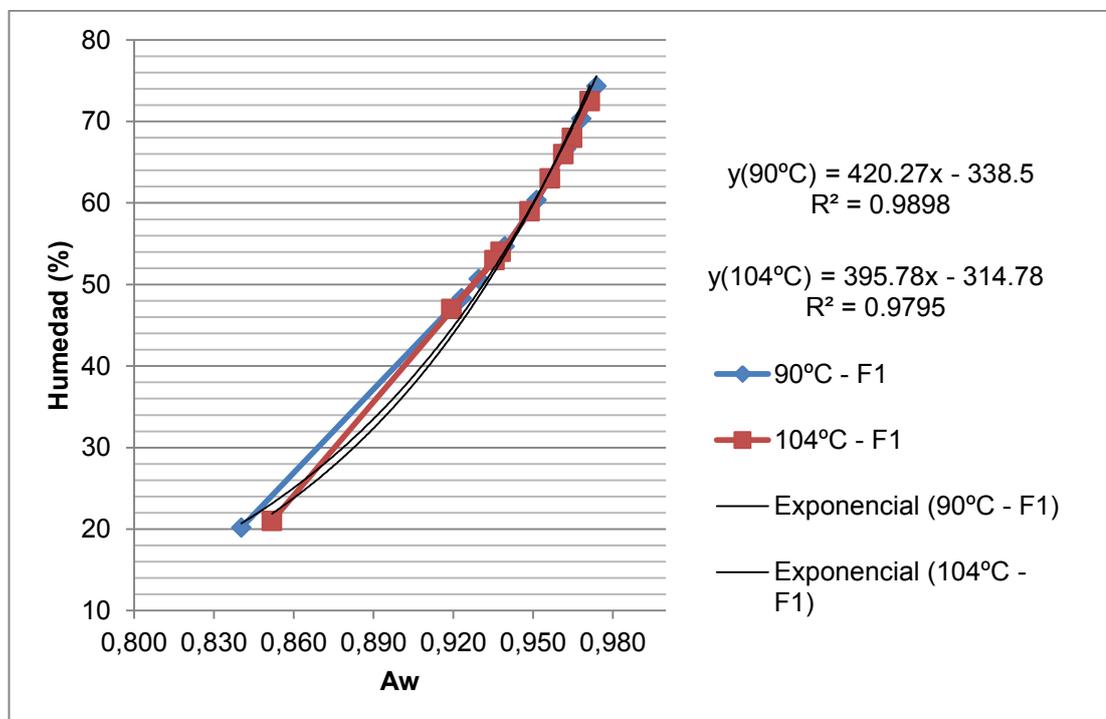


Figura 7. Cinética de la humedad en relación con la A_w de las gomitas de exudado de cacao F1 concentrada hasta (90 y 104) °C

En la Figura 7 se observa el contenido mínimo de humedad alrededor del 20% que equivale a niveles de actividad de agua de 0.852, similar a lo reportado por Grijalva (2012) que registra valores de A_w hasta de 0.95 para gomas de jarabes de azúcar-agua, lo que significa que las gomas de exudado de mucílago de cacao cumplen con los requisitos de la norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA, humedad (Mín.: 10 – Máx.: 25 %) y concentración de sólidos solubles (Máx.: 25 %).

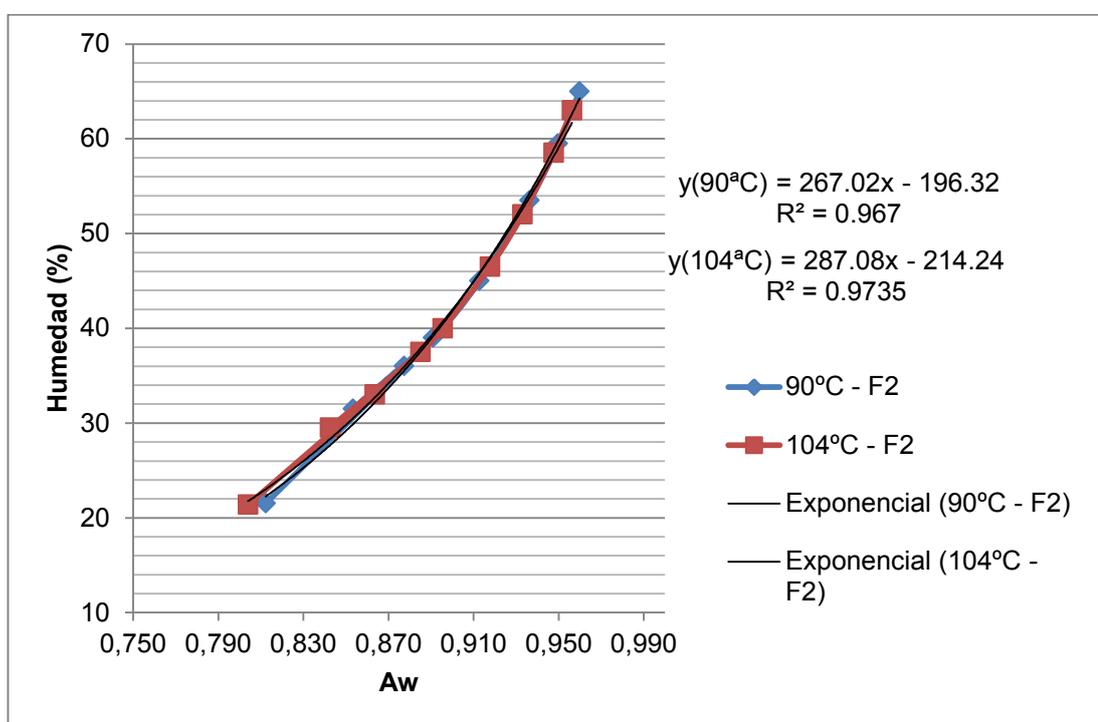


Figura 8. Cinética de la humedad en relación con la A_w de las gomas de exudado de cacao F2 concentrada hasta (90 y 104) °C

En la Figura 8 se observa el contenido mínimo de humedad alrededor del 20% que equivale a niveles de actividad de agua de 0.804, similar a lo reportado por Grijalva (2012) que registra valores de A_w de 0.95 para gomas de jarabes de azúcar-agua, lo que significa que las gomas de exudado de mucílago de cacao cumplen con los requisitos de la norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA, humedad (Mín.: 10 – Máx.: 25 %) y concentración de sólidos solubles (Máx.: 25 %).

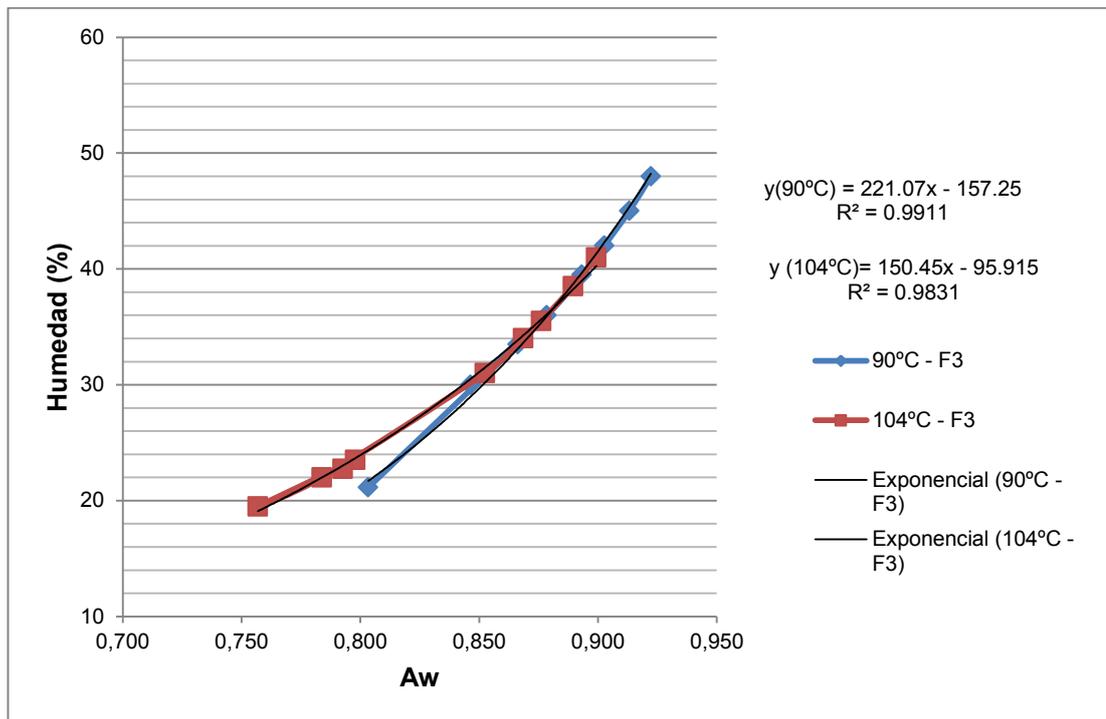


Figura 9. Cinética de la humedad en relación con la A_w de las gomas de exudado de cacao F3 concentrada hasta (90 y 104) °C

En la Figura 9 se observa el contenido mínimo de humedad alrededor del 20% equivale a niveles de actividad de agua de 0.793, similar a lo reportado por Grijalva (2012) que registra valores de A_w de 0.95 para gomas de jarabes de azúcar-agua, lo que significa que las gomas de exudado de mucílago de cacao cumplen con los requisitos de la norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA, humedad (Mín.: 10 – Máx.: 25 %) y concentración de sólidos solubles (Máx.: 25 %).

4.3. EFECTO DE LA TEMPERATURA FINAL DEL PROCESO DE EVAPORACIÓN SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE AZÚCARES, HUMEDAD Y Aw EN LAS GOMAS DEL EXUDADO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*)

La Tabla 6 muestra los resultados del contenido de azúcares reductores, sacarosa y azúcares totales de cada tratamiento realizado.

Tabla 6. Resultados de porcentaje de azúcares reductores, sacarosa y azúcares totales en las gomas por tratamiento

TRATAMIENTO T° - F	Azúcares Reductores %	Sacarosa %	Azúcares Totales %
104-F1	9.43	4.58	14.01
104-F2	9.57	18.44	28.01
104-F3	9.37	46.64	56.01
90-F1	8.63	5.37	14.00
90-F2	8.69	28.25	36.94
90-F3	8.70	47.32	56.02

La Tabla 7 muestra los resultados del contenido de humedad, Aw y azúcares totales de cada tratamiento realizado.

Tabla 7. Resultados de porcentaje de humedad, Aw y azúcares totales en las gomas por tratamiento

TRATAMIENTO T° - F	Promedio ± S		
	Humedad %	Aw	Azúcares Totales %
104-F1	21.0 ± 0.01 ^b	0.85 ± 0.00 ^a	14.005 ± 0.30 ^d
104-F2	21.3 ± 0.32 ^b	0.81 ± 0.01 ^{bc}	28.005 ± 0.60 ^c
104-F3	22.7 ± 0.01 ^a	0.79 ± 0.00 ^d	56.01 ± 1.22 ^a
90-F1	20.8 ± 0.81 ^b	0.85 ± 0.01 ^a	14 ± 0.03 ^d
90-F2	21.7 ± 0.69 ^{ab}	0.82 ± 0.01 ^b	36.935 ± 0.30 ^b
90-F3	20.1 ± 0.70 ^b	0.85 ± 0.00 ^a	56.015 ± 0.08 ^a
DMS de Fisher (95%)	0.380022	0.00353553	0.411522

En los resultados obtenidos se observa que a menor temperatura de proceso se registran menores valores de humedad final; debido probablemente a la disminución gradual de la humedad a baja temperatura. Dando como resultado que, todos los tratamientos cumplen con los requerimientos de calidad establecidos por la Norma INEN 2 217:2000 para este parámetro (Mín.: 10 – Máx.: 25 % de humedad).

En los resultados de Aw obtenidos, se puede observar que en todos los tratamientos la actividad de agua registra resultados inferiores a las gomitas del jarabe agua-azúcar reportados por Grijalva, (2012) (Mín.: 0.9513 – Máx.: 0.9540 de Aw).

Se muestran los resultados del porcentaje de sacarosa por tratamiento experimental, dando como resultado que todos los tratamientos cumplen con el requerimiento de Norma INEN 2 217:2000 (Máx.: 50% de sacarosa).

Al analizar los resultados experimentales comparando con la NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA y con los resultados de Grijalva, (2012); se concluye que los mejores tratamientos son aquellos cuya concentración de azúcares alcanzan los 90°C para las tres formulaciones (F1: 7%, F2: 14% y F3: 28% de azúcar), por lo tanto se procedió a realizar el análisis sensorial con los tratamientos correspondientes.

4.4. ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS GOMAS DEL EXUDADO DEL MUCÍLADO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*)

En la Tabla 8 se presentan los resultados experimentales promedio de los atributos sensoriales dulzor, dureza, sabor a cacao de las gomitas y la aceptabilidad global del mejor tratamiento experimental, elaboradas hasta la concentración de azúcares que se registró a 90°C para las diferentes

formulaciones realizadas por medio de una encuesta la cual está expresada en el Anexo V y por medio de la tabulación de la misma.

Tabla 8. Resultados sensoriales de gomitas de exudado de cacao en las diferentes formulaciones experimentales

TRATAMIENTO (90°C)	Media ± S			
	Dulzor	Dureza	Sabor a cacao	Aceptabilidad Global
F1	4.0 ± 2.23 ^c	5.9 ± 2.02 ^b	3.0 ± 2.25 ^b	4.4 ± 1.71 ^c
F2	5.3 ± 1.59 ^b	6.1 ± 1.81 ^b	4.1 ± 2.09 ^a	5.1 ± 1.18 ^b
F3	5.8 ± 1.97 ^a	6.9 ± 2.08 ^a	4.7 ± 2.40 ^a	5.8 ± 1.46 ^a
DMS de Fisher (95%)	0.184551	0.186887	0.212839	0.138334

Se observa que dentro del rango (1.0 – 9.0) de aceptabilidad, el tratamiento F3, cuya concentración se realizó a 90°C y la formulación conteniendo el 28% de azúcar, cumple con los requerimientos de norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA respecto al contenido de sacarosa y humedad fue el tratamiento con mayor aceptabilidad global, dulzor, dureza y sabor a cacao, dando como resultado que es el mejor tratamiento de la investigación.

A pesar de que las gomitas de exudado de mucílago de cacao fueron aceptadas por los consumidores, estos prefieren las gomitas tradicionales elaboradas con agua, saborizantes y colorantes ya que son más llamativas en su presentación así como es su sabor.

4.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS GOMAS DEL EXUDADO DEL MUCÍLADO DE CACAO

En la Tabla 9 se muestran los resultados de la caracterización de las gomitas de exudado de cacao fino de aroma de la formulación F3 cuya concentración se realizó a 90°C y la formulación conteniendo el 28% de azúcar que registró la mayor aceptabilidad global.

Tabla 9. Resultados de la caracterización de las gomas de exudado de cacao fino de aroma de la formulación F3.

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO (Exudado de cacao)	RESULTADO (Goma de exudado de cacao)
Proteína (%)	PEE/LA/01 INEN 519	2.35	2.21
Fibra (%)	INEN 522	0.00	0.00
Grasa (%)	PEE/LA/05 INEN 12	0.08	0.00
Ceniza (%)	PEE/LA/03 INEN 520	0.72	3.47
Acidez (%)	PEE/LA/06 INEN 381	1.33	1.38
Carbohidratos totales (%)	Cálculo	14.02	11.85
Vitamina C	AOAC 967.21	3.0	1.49

Se puede observar que los valores de los nutrientes del exudado de cacao son mayores a los valores de los nutrientes de las gomas de exudado de cacao. Esto quiere decir que los nutrientes del exudado de cacao se pierden moderadamente al momento de su pasteurización y concentración hasta alcanzar los 90°C en un tiempo aproximado de 12 minutos, donde el calentamiento es detenido bruscamente para la incorporación de la gelatina hidratada con el exudado del mucílago pasteurizado y posteriormente su enfriamiento a 4°C.

Pero a pesar de su pérdida se puede observar que las gomas aun mantienen su valor nutritivo, esto quiere decir que las gomas poseen una cantidad de los nutrientes del exudado y por lo tanto esto las hacen más nutritivas que las gomas elaboradas a base de agua ya que el agua no contiene los nutrientes que tiene el exudado de cacao.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Al realizar los análisis fisicoquímicos al exudado del mucílago de cacao se obtuvo el 15° de sólidos solubles en el exudado, requiriendo la adición del porcentaje de azúcar de 7, 14 y 28% para que la goma cumpla con los requisitos de la norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA respecto a la sacarosa.
- Se aprovechó el contenido de sólidos solubles del exudado (15°Bx) para desarrollar las formulaciones de las gomas logrando un 43.72% de sacarosa para el mejor tratamiento en relación al 50% del requerimiento de la normativa para esta variable.
- Al realizar los análisis fisicoquímicos a las gomas de cacao se pudo determinar que los nutrientes del exudado se disminuyeron desde la forma de exudado a goma de exudado en los principales componentes como proteína de 2.35 a 2.21, grasa de 0.08 a 0.00, ceniza de 0.72 a 3.47, de 1.33 a 1.38, carbohidratos totales de 14.02 a 11.85 y de vitamina C de 3.0 a 1.49 respectivamente, sin embargo tiene un valor más nutritivo comparado con las gomas tradicionales elaboradas con agua y cumpliendo con los requisitos de la norma NTE INEN 2 217:2000 DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA.
- Las gomas más aceptadas fueron las de la formulación 28% de azúcar y una concentración hasta 90°Cya que eran más dulces y se apreciaba de mejor manera el sabor de cacao.
- A pesar de que las gomas de cacao fueron aceptadas, los encuestados prefieren las gomas tradicionales elaboradas con agua, colorantes y saborizantes artificiales.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda elaborar gomas con el exudado de diferentes frutas para mejorar los valores nutricionales de las golosinas y determinar cuál serían las de mayor preferencia.
- Se recomienda realizar otros productos de confitería con el exudado del mucílago de cacao para aprovechar sus nutrientes como relleno de bombones y dulces cortables.
- Se recomienda hacer varias pruebas de las gomas con diferentes tipos de coberturas ya que los encuestados prefieren que las gomas tengan grageas o cobertura azucarada con un poco de ácidos orgánicos en lugar de estar lisas, además de que se incrementaría la vida útil por el efecto antimicrobiano de estos ingredientes adicionados a las superficies externas de las gomas.

GLOSARIO

DMS	Diferencia Mínima Significativa
Ésteres Alifáticos	Son los que tienen un alcohol y un ácido orgánico, los alifáticos son los derivados de los anillos bencénicos.
Exudado	Cualquiera de las sustancias secretadas a través de los poros de los tejidos de las plantas.
Féculas	Polisacárido parecido al almidón que se halla en las semillas, tubérculos y raíces de ciertas plantas; se emplea principalmente en la industria alimentaria.
Mucílago	Es una solución acuosa espesa de una goma o dextrina utilizada para suspender sustancias insolubles y para aumentar la viscosidad.
Neotropical	Pertenece a, o la designación de una región de la superficie terrestre que comprende la mayor parte de América del Sur, la Antillas, y tropical de América del Norte.
Parenquimatosas	Cualquier célula que sea un elemento funcional de un órgano, como el hepatocito.
Pedúnculo	Rabillo de la hoja, flor o fruto con que se une al tallo.
Partenocárpico	Es una forma de desarrollo de las frutas en ausencia de fertilización, de los que son como semillas.

Polifenoles	Son un grupo de sustancias químicas encontradas en plantas caracterizadas por la presencia de más de un grupo fenol por molécula.
Surcos	Canaleta hecha en los campos cultivados para llevar el agua desde el canal de riego hasta las plantas.
Teobromina	Es un alcaloide de la familia de las metilxantinas, familia que incluye también a la teofilina y la cafeína.
Yute	Es una planta herbácea fibrosa, de la familia de las malváceas, cultivada en regiones tropicales por sus fibras. «Yute» es también el nombre de las fibras textiles extraídas de esta planta

BIBLIOGRAFÍA

AbcAgro. (s.f.). *AbcAgro*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2012, de El Cultivo del Cacao: <http://www.abcagro.com/herbaceos/industriales/cacao4.asp>

Alaniz Zeledón, E. Y., Arvizú Aráuz, S. G., & González Urrutia, K. I. (2012). *Producción de postres y vinagres a partir de exudado de cacao en la cooperativa de servicios múltiples "Ríos de agua viva, 21 de Junio, municipio Rancho Grande Matagalpa*. Estelí: Universidad Nacional de Ingeniería Ingeniería Agroindustrial.

Anónimo. (2004). *Introducción a la Tecnología de Alimentos*. México D.F.: Limusa S.A.

Anónimo. (19 de Octubre de 2011). *Quiminet*. Recuperado el 24 de Junio de 2014, de Sectores relacionados: Química: <http://www.quiminet.com/articulos/la-glucosa-liquida-o-jarabe-de-glucosa-en-la-industria-alimenticia-2601052.htm>

Anónimo. (Agosto de 2001). *Revista del Consumidor N° 294*. Recuperado el 24 de Junio de 2014, de http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_01/gelflan.pdf

Argüello, F., & Grijalva, R. (2012). *Manual de temperaturas óptimas de cocción de los diferentes tipos de jarabe para la elaboración de caramelos duros, suaves y gomas*. Quito.

ATKINS, P. (2007). *Las moléculas de Atkins*. Madrid: Akal, S.A.

Badui, S. (2000). *Química de los alimentos*. México: Pearson.

Barazarte, H., Sangronis, E., & Unai, E. (2008). *La cáscara de cacao (Theobroma cacao L.): una posible fuente comercial de pectinas*. Recuperado el 1 de Enero de 2013, de Alan revista:

http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-1/cascara_cacao_posible_comercial_pectinas.asp

Bejarano, E., Bravo, M., Huamán, M., Huapaya, C., Roca, A., & Rojas, E. (2002). *Tabla de Composición de Alimentos Industrializados*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Salud.

Calderón, V., & Pascual, R. (2000). *Microbiología alimentaria*. Madrid: Díaz de Santos.

Canacacao. (16 de Diciembre de 2012). *Canacacao*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2012, de Asociación Cámara Nacional de Cacao Fino de Costa Rica: <http://www.canacacao.org/cultivo/cosecha/>

Cardona, E. (noviembre de 2005). *123RF*. Recuperado el 12 de enero de 2013, de http://es.123rf.com/photo_666525_primer-plano-de-varios-caramelos-duros-fondo.html

Carla. (10 de Abril de 2009). *Catedu*. Recuperado el 24 de Junio de 2014, de Gelatina:
http://www.catedu.es/ctamagazine/index.php?option=com_content&view=article&id=889&catid=55:curiosidades

Castillo Herrera, B. G. (2004). *Determinación de la capacidad embriogénica de 22 clones de cacao tipo nacional multiplicados in vitro vía embriogénesis somática*. Guayaquil.

Cedeño, J. (4 de noviembre de 2011). *Agronegocios*. Recuperado el 12 de enero de 2013, de <http://agronegocioecuador.ning.com/photo/eet-19-garyth-ae1-1/next?context=user>

Chocolate Cortes. (Julio de 2011). *Chocolate Cortes*. Recuperado el 16 de Diciembre de 2012, de Manejo poscosecha y catación de cacao: <http://www.chocolatecortes.com/media/253096/poscosecha%20y%20catacion%20de%20cacao.pdf>

- Comolli, L. (19 de abril de 2012). *Flickr*. Recuperado el 12 de enero de 2013, de <http://www.flickr.com/photos/lauracomolli/6947224500/>
- Cortés, G. (1994). *Atlas agropecuario de Costa Rica*. San José: Universidad Estatal a Distancia.
- Doutre Roussel, C. (2007). *Chocolate para entendidos. Guía práctica para catarlo y disfrutarlo*. Barcelona: BonVivant.
- Elliot, J., & Hilario, R. (2002). *Marshmallows y gomitas enriquecidos con uña de gato*. Perú: ITDG.
- Enríquez. (2004). *Cacao Orgánico, Guía para productores ecuatorianos*. Quito: INIAP.
- Enriquez, G. (1986). *Curso sobre el cultivo del cacao*. Costa Rica: Catie.
- Enríquez, G., & Paredes, A. (1989). *El cultivo del cacao*. Costa Rica: EUNED.
- FAO. (1999). *Estudio FAO alimentación y nutrición. Los carbohidratos en la nutrición humana*. Roma: FAO.
- Fao. (s.f.). *Sistema de información de los recursos del pienso*. Recuperado el 1 de Enero de 2013, de G36 Theobroma cacao L.: <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/es/Data/521.HTM>
- García Alamilla, P., Urrieta Saltijeral, J., Morales Cruz, R., & García Alvarado, M. (s.f.). *Perfiles de concentración interna de acidez volátil a través de la fermentación de cacao*. Instituto tecnológico de Veracruz.
- Gil, Á., Dolores, M., & López, R. (2010). *Tratado de Nutrición. Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos*. Madrid: Médica Panamericana.
- Grijalva, R. (2012). *Determinación de curvas de calentamiento y punto críticos de cocción de diferentes tipos de jarabes para la elaboración*

de caramelos duros, suaves y gomas en la planta piloto de alimentos de la Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito.

Groso, A. L. (s.f.). *Técnica de Elaboración Moderna de Confites*. Buenos Aires.

Hall, C., & Salas, F. (1968). *Equipo para procesamiento de productos agrícolas*. Lima: IICA.

Hardy, F. (1981). *Manual de cacao*. San José: Antonio Lehmann.

Helen, C. (1999). *Tecnología de alimentos*. Limusa.

Kalvatchev, Z., Garzaro, D., & Guerra, F. (6 de Junio de 1998). THEOBROMA CACAO L. *Un enfoque para la nutrición*, 3. Caracas, Venezuela: Agroalimentaria.

Los Alimentos. (s.f.). Obtenido de Información general acerca de la regaliz: <http://alimentos.org.es/regaliz>

Luzuriaga, D. L. (2012). *Extracción y aprovechamiento del mucílago de cacao (Theobroma cacao) como materia prima en la elaboración de vino*. Quito.

Madrid, V. (1999). *Confitería y pastelería: manual de formación*. Madrid: AMV Ediciones.

Maldonado, R., & Guaido, M. (28 de Mayo de 2009). Elaboración de caramelo blando de leche (tipo toffee) a partir de lactosuero deshidratado. Maracay, Aragua, Venezuela.

Maracara, C. I. (4 de mayo de 2012). *Estampas*. Recuperado el 12 de enero de 2013, de <http://www.estampas.com/cocina-y-sabor/120504/gomitas-caseras>

Martinetti, P. (2010). *Identificar las características físicas, químicas de la materia prima agropecuaria para determinar si es adecuada para su industrialización*. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

- Martinez, N. (2008). *Termodinámica y cinética de los sistemas alimentarios*. Valencia: Universidad Pontificia de Valencia.
- Medrano, P. (14 de Junio de 2012). *DULCES SEX S.A DE C.V.* Recuperado el 12 de Enero de 2013, de <http://goloza69paola.blogspot.com/>
- Muñoz Reyes, J., Fajardo, A., Peck, R., & Solis, A. (2006). *Protocolo estandarizado de oferta tecnológica para el cultivo del cacao en el Perú*. Lima: IICA.
- NTC 3207. (20 de Agosto de 2008). Productos Alimenticios. *Caramelos Blandos* . Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
- Palli, F. (10 de abril de 2008). *Wikimedia Commons*. Recuperado el 12 de enero de 2013, de [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Theobroma_cacao_\(Cacao_2\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Theobroma_cacao_(Cacao_2).jpg)
- Pérez Echeverry, P. (2004). *Mucílago pulverizado obtenido a partir de la cáscara de cacao, una alternativa en la clarificación de jugos en la industria panelera*. Manizales: Universidad Nacional Especialización en Gestión de Proyectos de Desarrollo Agroindustrial.
- Quiminet. (3 de Agosto de 2006). *Quiminet*. Recuperado el 24 de Junio de 2014, de La gelatina: propiedades, usos y características: <http://www.quiminet.com/articulos/la-gelatina-propiedades-usos-y-caracteristicas-13657.htm>
- Quintero, M. L., & Díaz, K. M. (2004). El mercado mundial del cacao. *Agroalimentaria* .
- Quiroz, J. (2010). *Influencia de la agronomía y cosecha sobre la calidad del cacao*. Guayaquil: INIAP.

- Schilling, R., & Regalado, L. (Diciembre de 2009). Manual para el manejo de cosecha, postcosecha y clasificación de cacao. Tegucigalpa, Honduras.
- UNALM, M. T. (2012). La esencia del chocolate. *Revista Técnica Agropecuaria* 5 , 10,11.
- UTEPI. (2007). *Perfil Agroindustrial del Cacao en el Ecuador*. Unidad Técnica de Estudios para la Industria.
- Villaciz Santos, J. A., & Peralta Saltos, J. M. (1 de Agosto de 2012). *ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE LA MERMELADA DE MUCÍLAGO DE CACAO*. Recuperado el 1 de Enero de 2013, de Universidad Estatal de Milagro: <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/394>
- Vizcarra, C. (2013). *Uso de la cascarilla y exudado de mucílago de la almendra de cacao fino de aroma para la elaboración de vino*. Quito.
- Yañez, M. (28 de Agosto de 2012). *Veoverde*. Recuperado el 24 de Junio de 2014, de <http://www.veoverde.com/2012/08/nam-de-cartilagos-huesos-piel-y-unas-estan-hechas-las-deliciosas-gomitas-y-la-gelatina/>

ANEXO I

EXTRACCIÓN DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO



ANEXO II

PASTEURIZACIÓN DEL EXUDADO DEL MUCÍLAGO DE CACAO

Exudado de cacao crudo



Exudado de cacao pasteurizado



ANEXO III

ELABORACIÓN DE GOMAS DE EXUDADO DE CACAO



ANEXO IV

MATRICES DE CÁLCULO TEÓRICO DE LA Aw DEL JARABE DE EXUDADO DE CACAO-AZÚCAR

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (90°C - 7%Az. R1)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA Aw=P/Po
23,5	21,72	25	11,727	13,273	1,659	75	342	180	18	0,034	0,074	4,167	4,275	0,975	21,174	21,149	0,975
38,4	51,07	29	13,604	15,396	1,925	71	342	180	18	0,040	0,086	3,944	4,070	0,969	49,495	49,464	0,969
47,8	82,68	32	15,011	16,989	2,124	68	342	180	18	0,044	0,094	3,778	3,916	0,965	79,763	79,727	0,965
64,3	181,37	37	17,357	19,643	2,455	63	342	180	18	0,051	0,109	3,500	3,660	0,956	173,444	173,400	0,956
73,2	268,58	44	20,640	23,360	2,920	56	342	180	18	0,060	0,130	3,111	3,301	0,942	253,107	253,049	0,942
85,7	446,58	51	23,924	27,076	3,385	49	342	180	18	0,070	0,150	2,722	2,943	0,925	413,135	413,060	0,925
91,2	551,29	50	23,455	26,545	3,318	50	342	180	18	0,069	0,147	2,778	2,994	0,928	511,501	511,429	0,928
91,2	551,29	50	23,455	26,545	3,318	21	342	180	18	0,069	0,147	1,186	1,402	0,846	466,310	466,156	0,846

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (90°C - 7%Az. R2)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA Aw=P/Po
24,2	22,72	26	12,197	13,803	1,725	74	342	180	18	0,036	0,077	4,111	4,223	0,973	22,117	22,090	0,973
37,8	49,04	30	14,073	15,927	1,991	70	342	180	18	0,041	0,088	3,889	4,019	0,968	47,453	47,421	0,968
46,4	77,63	34	15,949	18,051	2,256	66	342	180	18	0,047	0,100	3,667	3,814	0,961	74,635	74,596	0,961
55,8	122,36	41	19,233	21,767	2,721	59	342	180	18	0,056	0,121	3,278	3,455	0,949	116,086	116,034	0,949
68,6	218,95	46	21,578	24,422	3,053	54	342	180	18	0,063	0,136	3,000	3,199	0,938	205,345	205,282	0,938
77,9	327,30	52	24,393	27,607	3,451	48	342	180	18	0,071	0,153	2,667	2,891	0,922	301,865	301,787	0,922
89,3	511,02	49	22,986	26,014	3,252	51	342	180	18	0,067	0,145	2,833	3,045	0,930	475,482	475,413	0,930
89,3	511,02	49	22,986	26,014	3,252	20	342	180	18	0,067	0,145	1,122	1,333	0,841	429,870	429,711	0,841

Continuación...

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (90°C - 7%AZ. R3)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w = P/P_0$
23,9	22,22	26	11,962	13,538	1,692	75	342	180	18	0,035	0,075	4,139	4,249	0,974	21,646	21,620	0,974
38,1	50,051	30	13,838	15,662	1,958	71	342	180	18	0,040	0,087	3,917	4,044	0,968	48,473	48,442	0,968
47,1	80,154	33	15,480	17,520	2,190	67	342	180	18	0,045	0,097	3,722	3,865	0,963	77,196	77,159	0,963
60,1	151,864	39	18,295	20,705	2,588	61	342	180	18	0,053	0,115	3,389	3,557	0,953	144,669	144,622	0,953
70,9	243,76	45	21,109	23,891	2,986	55	342	180	18	0,062	0,133	3,056	3,250	0,940	229,178	229,118	0,940
81,8	386,94	52	24,158	27,342	3,418	49	342	180	18	0,071	0,152	2,694	2,917	0,924	357,420	357,344	0,924
90,3	531,15	50	23,220	26,280	3,285	51	342	180	18	0,068	0,146	2,806	3,019	0,929	493,524	493,453	0,929
90,3	531,153	50	23,220	26,280	3,285	20	342	180	18	0,068	0,146	1,122	1,336	0,840	446,087	445,927	0,840

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (90°C - 14%AZ. R1)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w = P/P_0$
23,7	22,05	35	16,418	18,582	2,323	65	342	180	18	0,048	0,103	3,611	3,762	0,960	21,164	21,123	0,960
35,8	43,97	42	19,702	22,298	2,787	58	342	180	18	0,058	0,124	3,222	3,404	0,947	41,622	41,568	0,947
47,9	83,71	50	23,455	26,545	3,318	50	342	180	18	0,069	0,147	2,778	2,994	0,928	77,669	77,597	0,928
56,2	125,305	58	27,208	30,792	3,849	42	342	180	18	0,080	0,171	2,333	2,584	0,903	113,151	113,054	0,903
68,5	218,95	64	30,022	33,978	4,247	36	342	180	18	0,088	0,189	2,000	2,277	0,879	192,352	192,231	0,879
77,1	314,10	73	34,244	38,756	4,844	27	342	180	18	0,100	0,215	1,500	1,815	0,826	259,524	259,350	0,826
89,4	515,93	68	31,899	36,101	4,513	32	342	180	18	0,093	0,201	1,778	2,072	0,858	442,751	442,609	0,858
89,4	515,93	68	31,899	36,101	4,513	22	342	180	18	0,093	0,201	1,232	1,526	0,807	416,554	416,362	0,807

Continuación...

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (90°C - 14%Az. R2)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $a_w = P/P_0$
24,5	23,07	35	16,418	18,582	2,323	65	342	180	18	0,048	0,103	3,611	3,762	0,960	22,139	22,099	0,960
37,3	47,72	39	18,295	20,705	2,588	61	342	180	18	0,053	0,115	3,389	3,557	0,953	45,462	45,415	0,953
55,6	120,92	43	20,171	22,829	2,854	57	342	180	18	0,059	0,127	3,167	3,352	0,945	114,218	114,163	0,945
63,2	173,362	52	24,393	27,607	3,451	48	342	180	18	0,071	0,153	2,667	2,891	0,922	159,890	159,812	0,922
77,4	320,7	58	27,208	30,792	3,849	42	342	180	18	0,080	0,171	2,333	2,584	0,903	289,595	289,498	0,903
85,2	437,94	64	30,022	33,978	4,247	36	342	180	18	0,088	0,189	2,000	2,277	0,879	384,740	384,619	0,879
90,8	540,98	60	28,146	31,854	3,982	40	342	180	18	0,082	0,177	2,222	2,481	0,896	484,456	484,351	0,896
90,8	540,98	60	28,146	31,854	3,982	21	342	180	18	0,082	0,177	1,178	1,437	0,820	443,376	443,196	0,820

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (90°C - 14%Az. R3)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $a_w = P/P_0$
24,1	22,558	35	16,418	18,582	2,323	65	342	180	18	0,048	0,103	3,611	3,762	0,960	21,651	21,611	0,960
36,6	45,845	41	18,998	21,502	2,688	60	342	180	18	0,056	0,119	3,306	3,481	0,950	43,539	43,489	0,950
51,8	102,315	47	21,813	24,687	3,086	54	342	180	18	0,064	0,137	2,972	3,173	0,937	95,836	95,773	0,937
59,7	149,334	55	25,800	29,200	3,650	45	342	180	18	0,075	0,162	2,500	2,738	0,913	136,370	136,283	0,913
73,0	269,825	61	28,615	32,385	4,048	39	342	180	18	0,084	0,180	2,167	2,430	0,892	240,560	240,451	0,892
81,2	376,02	69	32,133	36,367	4,546	32	342	180	18	0,094	0,202	1,750	2,046	0,855	321,621	321,476	0,855
90,1	528,454	64	30,022	33,978	4,247	36	342	180	18	0,088	0,189	2,000	2,277	0,879	464,258	464,137	0,879
90,1	528,454	64	30,022	33,978	4,247	21	342	180	18	0,088	0,189	1,178	1,454	0,810	427,965	427,775	0,810

Continuación...

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (90°C - 28%Az. R1)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w = P/P_0$
21,3	18,94	53	24,862	28,138	3,517	47	342	180	18	0,073	0,156	2,611	2,840	0,919	17,416	17,336	0,919
37,1	47,07	56	26,269	29,731	3,716	44	342	180	18	0,077	0,165	2,444	2,686	0,910	42,827	42,737	0,910
50,6	94,86	61	28,615	32,385	4,048	39	342	180	18	0,084	0,180	2,167	2,430	0,892	84,567	84,459	0,892
67,2	207,262	63	29,553	33,447	4,181	37	342	180	18	0,086	0,186	2,056	2,328	0,883	183,023	182,906	0,883
74,9	289,1	65	30,491	34,509	4,314	35	342	180	18	0,089	0,192	1,944	2,225	0,874	252,611	252,485	0,874
85,8	446,58	69	32,368	36,632	4,579	31	342	180	18	0,095	0,204	1,722	2,020	0,852	380,676	380,529	0,852
91,3	551,29	66	30,960	35,040	4,380	34	342	180	18	0,091	0,195	1,889	2,174	0,869	478,968	478,837	0,869
91,3	551,29	66	30,960	35,040	4,380	20	342	180	18	0,091	0,195	1,137	1,422	0,800	440,753	440,553	0,800

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (90°C - 28%Az. R2)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w = P/P_0$
24,5	23,07	51	23,924	27,076	3,385	49	342	180	18	0,070	0,150	2,722	2,943	0,925	21,339	21,264	0,925
38,8	51,75	54	25,331	28,669	3,584	46	342	180	18	0,074	0,159	2,556	2,789	0,916	47,424	47,340	0,916
62,8	169,48	55	25,800	29,200	3,650	45	342	180	18	0,075	0,162	2,500	2,738	0,913	154,764	154,678	0,913
76,7	310,925	58	27,208	30,792	3,849	42	342	180	18	0,080	0,171	2,333	2,584	0,903	280,768	280,671	0,903
85,3	437,94	63	29,553	33,447	4,181	37	342	180	18	0,086	0,186	2,056	2,328	0,883	386,724	386,607	0,883
88,1	487,1	71	33,306	37,694	4,712	29	342	180	18	0,097	0,209	1,611	1,918	0,840	409,181	409,021	0,840
91,1	546,05	67	31,430	35,570	4,446	33	342	180	18	0,092	0,198	1,833	2,123	0,864	471,580	471,444	0,864
91,1	546,05	67	31,430	35,570	4,446	21	342	180	18	0,092	0,198	1,192	1,482	0,805	439,358	439,163	0,805

Continuación...

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (90°C - 28%Az. R3)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w = P/P_0$
22,9	21,005	52	24,393	27,607	3,451	48	342	180	18	0,071	0,153	2,667	2,891	0,922	19,373	19,295	0,922
38,0	49,411	55	25,800	29,200	3,650	45	342	180	18	0,075	0,162	2,500	2,738	0,913	45,121	45,034	0,913
56,7	132,166	58	27,208	30,792	3,849	42	342	180	18	0,080	0,171	2,333	2,584	0,903	119,347	119,250	0,903
72,0	259,094	61	28,380	32,120	4,015	40	342	180	18	0,083	0,178	2,194	2,456	0,894	231,513	231,407	0,894
80,1	363,52	64	30,022	33,978	4,247	36	342	180	18	0,088	0,189	2,000	2,277	0,879	319,360	319,239	0,879
87,0	466,84	70	32,837	37,163	4,645	30	342	180	18	0,096	0,206	1,667	1,969	0,846	395,130	394,976	0,846
91,2	548,668	67	31,195	35,305	4,413	34	342	180	18	0,091	0,196	1,861	2,148	0,866	475,284	475,151	0,866
91,2	548,668	67	31,195	35,305	4,413	21	342	180	18	0,091	0,196	1,192	1,480	0,806	442,109	441,915	0,806

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (104°C - 7%Az. R1)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w = P/P_0$
24,4	23,07	27	12,666	14,334	1,792	73	342	180	18	0,037	0,080	4,056	4,172	0,972	22,421	22,393	0,972
39,7	54,60	32	15,011	16,989	2,124	68	342	180	18	0,044	0,094	3,778	3,916	0,965	52,675	52,640	0,965
54,3	113,89	34	15,949	18,051	2,256	66	342	180	18	0,047	0,100	3,667	3,814	0,961	109,504	109,466	0,961
66,2	198,307	37	17,357	19,643	2,455	63	342	180	18	0,051	0,109	3,500	3,660	0,956	189,644	189,600	0,956
82,6	392,75	41	19,233	21,767	2,721	59	342	180	18	0,056	0,121	3,278	3,455	0,949	372,610	372,559	0,949
93,5	599,75	46	21,578	24,422	3,053	54	342	180	18	0,063	0,136	3,000	3,199	0,938	562,482	562,420	0,938
98,1	707,27	53	24,862	28,138	3,517	47	342	180	18	0,073	0,156	2,611	2,840	0,919	650,238	650,158	0,919
103,7	867,58	47	22,048	24,952	3,119	53	342	180	18	0,064	0,139	2,944	3,148	0,935	811,596	811,531	0,935
103,7	867,58	47	22,048	24,952	3,119	21	342	180	18	0,064	0,139	1,162	1,365	0,851	738,523	738,374	0,851

Continuación...

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (104°C - 7%Az. R2)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w=P/P_0$
22,7	20,76	28	13,135	14,865	1,858	72	342	180	18	0,038	0,083	4,000	4,121	0,971	20,148	20,118	0,971
41,2	59,13	32	15,011	16,989	2,124	68	342	180	18	0,044	0,094	3,778	3,916	0,965	57,046	57,011	0,965
58,7	140,97	34	15,949	18,051	2,256	66	342	180	18	0,047	0,100	3,667	3,814	0,961	135,539	135,501	0,961
67,5	209,565	37	17,357	19,643	2,455	63	342	180	18	0,051	0,109	3,500	3,660	0,956	200,410	200,367	0,956
85,9	450,9	41	19,233	21,767	2,721	59	342	180	18	0,056	0,121	3,278	3,455	0,949	427,778	427,727	0,949
93,2	594,18	46	21,578	24,422	3,053	54	342	180	18	0,063	0,136	3,000	3,199	0,938	557,253	557,191	0,938
100,6	773,79	53	24,862	28,138	3,517	47	342	180	18	0,073	0,156	2,611	2,840	0,919	711,390	711,309	0,919
104,1	875,06	47	22,048	24,952	3,119	53	342	180	18	0,064	0,139	2,944	3,148	0,935	818,598	818,533	0,935
104,1	875,06	47	22,048	24,952	3,119	21	342	180	18	0,064	0,139	1,170	1,373	0,852	745,632	745,484	0,852

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (104°C - 7%Az. R3)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w=P/P_0$
23,6	21,912	27,5	12,900	14,600	1,825	73	342	180	18	0,038	0,081	4,028	4,147	0,971	21,284	21,255	0,971
40,5	56,869	32	15,011	16,989	2,124	68	342	180	18	0,044	0,094	3,778	3,916	0,965	54,860	54,825	0,965
56,5	127,431	34	15,949	18,051	2,256	66	342	180	18	0,047	0,100	3,667	3,814	0,961	122,522	122,483	0,961
66,9	203,936	37	17,357	19,643	2,455	63	342	180	18	0,051	0,109	3,500	3,660	0,956	195,027	194,983	0,956
84,3	421,825	41	19,233	21,767	2,721	59	342	180	18	0,056	0,121	3,278	3,455	0,949	400,194	400,143	0,949
93,4	596,963	46	21,578	24,422	3,053	54	342	180	18	0,063	0,136	3,000	3,199	0,938	559,868	559,805	0,938
99,4	740,528	53	24,862	28,138	3,517	47	342	180	18	0,073	0,156	2,611	2,840	0,919	680,814	680,733	0,919
103,9	871,318	47	22,048	24,952	3,119	53	342	180	18	0,064	0,139	2,944	3,148	0,935	815,097	815,032	0,935
103,9	871,318	47	22,048	24,952	3,119	21	342	180	18	0,064	0,139	1,170	1,373	0,852	742,443	742,295	0,852

Continuación...

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (104°C - 14%Az. R1)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w=P/P_0$
24,8	23,41	36	16,887	19,113	2,389	64	342	180	18	0,049	0,106	3,556	3,711	0,958	22,430	22,388	0,958
41,2	59,14	40	18,764	21,236	2,655	60	342	180	18	0,055	0,118	3,333	3,506	0,951	56,220	56,171	0,951
58,7	140,97	49	22,986	26,014	3,252	51	342	180	18	0,067	0,145	2,833	3,045	0,930	131,168	131,098	0,930
67,5	209,565	55	25,800	29,200	3,650	45	342	180	18	0,075	0,162	2,500	2,738	0,913	191,372	191,286	0,913
85,9	450,9	61	28,615	32,385	4,048	39	342	180	18	0,084	0,180	2,167	2,430	0,892	401,995	401,887	0,892
93,2	594,18	64	30,022	33,978	4,247	36	342	180	18	0,088	0,189	2,000	2,277	0,879	521,996	521,875	0,879
100,6	773,79	73	34,244	38,756	4,844	27	342	180	18	0,100	0,215	1,500	1,815	0,826	639,337	639,163	0,826
104,1	875,06	68	31,899	36,101	4,513	32	342	180	18	0,093	0,201	1,778	2,072	0,858	750,943	750,801	0,858
104,1	875,06	68	31,899	36,101	4,513	21	342	180	18	0,093	0,201	1,171	1,465	0,799	699,543	699,343	0,799

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (104°C - 14%Az. R2)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w=P/P_0$
24,5	23,07	38	17,826	20,174	2,522	62	342	180	18	0,052	0,112	3,444	3,609	0,954	22,016	21,971	0,954
38,8	51,75	43	20,171	22,829	2,854	57	342	180	18	0,059	0,127	3,167	3,352	0,945	48,886	48,830	0,945
62,8	169,48	47	22,048	24,952	3,119	53	342	180	18	0,064	0,139	2,944	3,148	0,935	158,542	158,477	0,935
76,7	310,925	52	24,393	27,607	3,451	48	342	180	18	0,071	0,153	2,667	2,891	0,922	286,762	286,684	0,922
85,4	442,26	59	27,677	31,323	3,915	41	342	180	18	0,081	0,174	2,278	2,533	0,899	397,742	397,641	0,899
93,1	588,60	61	28,615	32,385	4,048	39	342	180	18	0,084	0,180	2,167	2,430	0,892	524,760	524,652	0,892
98,9	733,24	68	31,899	36,101	4,513	32	342	180	18	0,093	0,201	1,778	2,072	0,858	629,238	629,097	0,858
103,4	860,09	66	30,960	35,040	4,380	34	342	180	18	0,091	0,195	1,889	2,174	0,869	747,265	747,134	0,869
103,4	860,09	66	30,960	35,040	4,380	22	342	180	18	0,091	0,195	1,196	1,481	0,807	694,499	694,306	0,807

Continuación...

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (104°C - 14%Az. R3)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w=P/P_0$
24,7	23,239	37	17,357	19,643	2,455	63	342	180	18	0,051	0,109	3,500	3,660	0,956	22,223	22,180	0,956
40,0	55,445	42	19,468	22,032	2,754	59	342	180	18	0,057	0,122	3,250	3,429	0,948	52,545	52,493	0,948
60,8	155,224	48	22,517	25,483	3,185	52	342	180	18	0,066	0,142	2,889	3,096	0,933	144,826	144,759	0,933
72,1	260,245	54	25,097	28,403	3,550	47	342	180	18	0,073	0,158	2,583	2,815	0,918	238,869	238,787	0,918
85,7	446,58	60	28,146	31,854	3,982	40	342	180	18	0,082	0,177	2,222	2,481	0,896	399,921	399,817	0,896
93,2	591,388	63	29,319	33,181	4,148	38	342	180	18	0,086	0,184	2,083	2,353	0,885	523,522	523,407	0,885
99,8	753,513	71	33,071	37,429	4,679	30	342	180	18	0,097	0,208	1,639	1,944	0,843	635,404	635,247	0,843
103,8	867,575	67	31,430	35,570	4,446	33	342	180	18	0,092	0,198	1,833	2,123	0,864	749,255	749,119	0,864
103,8	867,575	67	31,430	35,570	4,446	22	342	180	18	0,092	0,198	1,196	1,486	0,805	698,505	698,310	0,805

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (104°C - 28%Az. R1)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA $A_w=P/P_0$
18,1	15,48	60	28,146	31,854	3,982	40	342	180	18	0,082	0,177	2,222	2,481	0,896	13,860	13,755	0,896
38,9	52,44	62	29,084	32,916	4,114	38	342	180	18	0,085	0,183	2,111	2,379	0,887	46,536	46,424	0,887
62,1	163,77	65	30,491	34,509	4,314	35	342	180	18	0,089	0,192	1,944	2,225	0,874	143,100	142,973	0,874
85,1	433,62	68	31,899	36,101	4,513	32	342	180	18	0,093	0,201	1,778	2,072	0,858	372,116	371,974	0,858
92,2	572,392	69	32,368	36,632	4,579	31	342	180	18	0,095	0,204	1,722	2,020	0,852	487,922	487,774	0,852
94,8	628,15	78	36,590	41,410	5,176	22	342	180	18	0,107	0,230	1,222	1,559	0,784	492,372	492,155	0,784
98,6	720,26	81	37,997	43,003	5,375	19	342	180	18	0,111	0,239	1,056	1,406	0,751	540,900	540,651	0,751
103,6	860,09	76	35,651	40,349	5,044	24	342	180	18	0,104	0,224	1,333	1,662	0,802	690,114	689,916	0,802
103,6	860,09	76	35,651	40,349	5,044	23	342	180	18	0,104	0,224	1,262	1,591	0,794	682,515	682,308	0,794

Continuación...

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (104°C - 28%Az. R2)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA a_{wP/P_0}
18,2	15,73	58	27,208	30,792	3,849	42	342	180	18	0,080	0,171	2,333	2,584	0,903	14,202	14,105	0,903
35,1	42,18	64	28,615	32,385	4,048	39	342	180	18	0,084	0,180	2,167	2,430	0,892	37,601	37,492	0,892
60,3	151,14	64	30,022	33,978	4,247	36	342	180	18	0,088	0,189	2,000	2,277	0,879	132,782	132,660	0,879
81,2	373,5	64	30,022	33,978	4,247	36	342	180	18	0,088	0,189	2,000	2,277	0,879	328,128	328,007	0,879
90,6	535,905	69	32,368	36,632	4,579	31	342	180	18	0,095	0,204	1,722	2,020	0,852	456,819	456,672	0,852
91,2	551,29	78	36,590	41,410	5,176	22	342	180	18	0,107	0,230	1,222	1,559	0,784	432,121	431,905	0,784
100,2	766,89	80	37,528	42,472	5,309	20	342	180	18	0,110	0,236	1,111	1,457	0,763	584,914	584,677	0,763
103,9	875,06	77	36,120	40,880	5,110	23	342	180	18	0,106	0,227	1,278	1,611	0,793	694,276	694,069	0,793
103,9	875,06	77	36,120	40,880	5,110	23	342	180	18	0,106	0,227	1,263	1,596	0,792	692,640	692,431	0,792

CÁLCULO DE ACTIVIDAD DE AGUA (104°C - 28%Az. R3)																	
TEMPERATURA	PRESIÓN DE VAPOR DEL DISOLVENTE (mmHg)	PESO DE SOLUTO (g)	PESO SACAROSA (g)	PESO GLUCOSA (g)	PESO EXUDADO (GLUCOSA) (g/100)	PESO EXUDADO (AGUA) (g/100)	MASA MOLECULAR SACAROSA	MASA MOLECULAR GLUCOSA	MASA MOLECULAR EXUDADO (AGUA)	NÚMERO DE MOLES SACAROSA	NÚMERO DE MOLES GLUCOSA	NÚMERO DE MOLES EXUDADO (AGUA)	NÚMERO TOTAL DE MOLES	FRACCIÓN MOLAR DEL SOLVENTE	PRESIÓN DE VAPOR DE AGUA	PRESIÓN DE VAPOR DE LA SOLUCIÓN	ACTIVIDAD DE AGUA a_{wP/P_0}
18,2	15,602	59	27,677	31,323	3,915	41	342	180	18	0,081	0,174	2,278	2,533	0,899	14,031	13,931	0,899
37,0	47,309	62	28,849	32,651	4,081	39	342	180	18	0,084	0,181	2,139	2,405	0,889	42,080	41,970	0,889
61,2	157,46	65	30,257	34,243	4,280	36	342	180	18	0,088	0,190	1,972	2,251	0,876	137,960	137,836	0,876
83,2	403,56	66	30,960	35,040	4,380	34	342	180	18	0,091	0,195	1,889	2,174	0,869	350,622	350,491	0,869
91,4	554,149	69	32,368	36,632	4,579	31	342	180	18	0,095	0,204	1,722	2,020	0,852	472,371	472,223	0,852
93,0	589,72	78	36,590	41,410	5,176	22	342	180	18	0,107	0,230	1,222	1,559	0,784	462,247	462,030	0,784
99,4	743,57	81	37,762	42,738	5,342	20	342	180	18	0,110	0,237	1,083	1,431	0,757	562,848	562,605	0,757
103,8	867,575	77	35,886	40,614	5,077	24	342	180	18	0,105	0,226	1,306	1,636	0,798	692,289	692,087	0,798
103,8	867,575	77	35,886	40,614	5,077	23	342	180	18	0,105	0,226	1,263	1,594	0,793	687,646	687,438	0,793

ANEXO V

ENCUESTA

ANALISIS SENSORIAL - GOMITAS DE EXUDADO DE CACAO

Participante:

Género: F: _____ M: _____ Edad: _____

Instrucciones:

Marque con una X cada una de las muestras presentadas, en una escala entre 1 a 9, siendo 1 "no me gusta mucho" y 9 "me gusta mucho".

SABOR A CACAO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
396									
562									
946									

DULZOR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
396									
562									
946									

DUREZA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
396									
562									
946									

ACEPTABILIDAD GLOBAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
396									
562									
946									

Muchas Gracias por su Atención



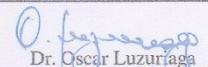
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133423
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #1 (7% de azúcar y 90°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133423
MUESTREADO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	21.34
Azúcares totales (%)	Fehling	14.02
Azúcares reductores (%)	Fehling	8.51


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versailles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412

www.labolab.com.ec

e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec
Quito - Ecuador



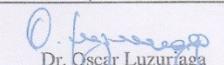
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133424
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #2 (7% de azúcar y 90°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: ----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133424
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	20.19
Azúcares totales (%)	Fehling	13.98
Azúcares reductores (%)	Fehling	8.75


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999690-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / oig@ecnet.ec
www.labolab.com.ec Quito - Ecuador



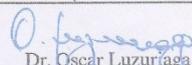
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo Nº 133425
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #3 (7% de azúcar y 90°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: ----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133425
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	20.77
Azúcares totales (%)	Fehling	14.00
Azúcares reductores (%)	Fehling	8.63


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec
www.labolab.com.ec Quito - Ecuador

LABOLAB

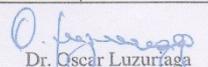
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133426
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #4 (14% de azúcar y 90°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133426
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	22.17
Azúcares totales (%)	Fehling	37.15
Azúcares reductores (%)	Fehling	8.73


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olig@ecnet.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador



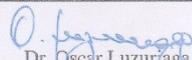
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133427
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #5 (14% de azúcar y 90°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre – 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133427
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	21.20
Azúcares totales (%)	Fehling	36.72
Azúcares reductores (%)	Fehling	8.64


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec
www.labolab.com.ec
Quito - Ecuador



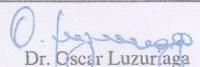
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133428
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #6 (14% de azúcar y 90°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133428
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	21,69
Azúcares totales (%)	Fehling	36,94
Azúcares reductores (%)	Fehling	8,69


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412

www.labolab.com.ec

e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec
Quito - Ecuador



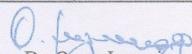
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133429
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #7 (28% de azúcar y 90°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de setiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133429
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	21.46
Azúcares totales (%)	Fehling	55.96
Azúcares reductores (%)	Fehling	8.93


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec
www.labolab.com.ec Quito - Ecuador



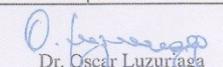
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133430
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #8 (28% de azúcar y 90°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: ----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre – 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133430
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	20.47
Azúcares totales (%)	Fehling	56.07
Azúcares reductores (%)	Fehling	8.47


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador



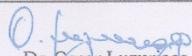
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133431
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #9 (28% de azúcar y 90°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: ----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133431
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	20.97
Azúcares totales (%)	Fehling	56.02
Azúcares reductores (%)	Fehling	8.70


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec
www.labolab.com.ec
Quito - Ecuador



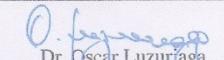
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133432
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #10 (7% de azúcar y 104°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre – 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133432
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	20.92
Azúcares totales (%)	Fehling	13.79
Azúcares reductores (%)	Fehling	9.58


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador



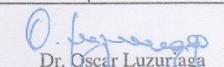
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133433
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #11 (7% de azúcar y 104°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: ----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133433
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	21.06
Azúcares totales (%)	Fehling	14.22
Azúcares reductores (%)	Fehling	9.27


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec
www.labolab.com.ec
Quito - Ecuador

LABOLAB

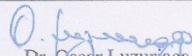
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133434
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #12 (7% de azúcar y 104°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133434
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	20.99
Azúcares totales (%)	Fehling	14.01
Azúcares reductores (%)	Fehling	9.43


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec
Quito - Ecuador

www.labolab.com.ec



ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

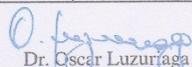
Orden de trabajo Nº 133435

Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #13 (14% de azúcar y 104°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133435
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	21.08
Azúcares totales (%)	Fehling	27.58
Azúcares reductores (%)	Fehling	9.72


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412

www.labolab.com.ec

e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / oig@ecnet.ec
Quito - Ecuador



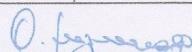
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133436
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #14 (14% de azúcar y 104°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre – 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133436
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	21.53
Azúcares totales (%)	Fehling	28.43
Azúcares reductores (%)	Fehling	9.41


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador



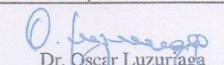
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133437
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #15 (14% de azúcar y 104°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: ----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133437
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	21.31
Azúcares totales (%)	Fehling	28.01
Azúcares reductores (%)	Fehling	9.57


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999690-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador



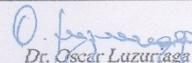
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133438
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #16 (28% de azúcar y 104°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: ----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133438
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	22.72
Azúcares totales (%)	Fehling	55.15
Azúcares reductores (%)	Fehling	9.64


Dr. Oscar Luzurraga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olig@ecnet.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador



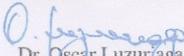
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133439
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #17 (28% de azúcar y 104°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre – 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133439
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	22.74
Azúcares totales (%)	Fehling	56.87
Azúcares reductores (%)	Fehling	9.15


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

LABOLAB

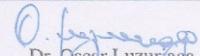
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 133440
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de octubre del 2013
MUESTRA: Gomita #18 (28% de azúcar y 104°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 28 de septiembre del 2013
FECHA DE VENCIMIENTO: 28 de diciembre del 2013
LOTE: -----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 28 de octubre - 6 de noviembre del 2013
REFERENCIA: 133440
MUESTREADO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 22%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 518	22.73
Azúcares totales (%)	Fehling	56.01
Azúcares reductores (%)	Fehling	9.40


Dr. Oscar Luzuraga
PRESIDENTE


El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412

www.labolab.com.ec

e-mails: secretaria@abolab.com.ec / servicioalcliente@abolab.com.ec / olg@ecnet.ec
Quito - Ecuador



ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 134613
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 26 de enero del 2015
MUESTRA: Exudado de mucilago de cacao fino de aroma
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Líquido blanco transparente
FECHA DE ELABORACIÓN: 27 de enero del 2015
FECHA DE VENCIMIENTO: 27 de marzo del 2015
LOTE: ----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 27 de enero – 6 de febrero del 2015
REFERENCIA: 134613
MUESTREADO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23°C 21%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANALISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Proteína (%)	PEE/LA/02 INEN 519	2,35
Fibra (%)	INEN 522	0,00
Grasa (%)	PEE/LA/05 INEN 12	0,08
Ceniza (%)	PEE/LA/03 INEN 520	0,72
Acidez (%)	PEE/LA/06 INEN 381	1,33
Carbohidratos Totales (%)	Cálculo	14,02

Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olig@ecnet.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador



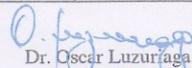
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 134614
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ANDREA ARGUELLO
DIRECCIÓN: Carapungo Conjunto Los Álamos Casa 8
FECHA DE RECEPCIÓN: 26 de enero del 2015
MUESTRA: Gomita Final (28% de azúcar y 90°C)
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Figuras gomosas suaves color amarillo
FECHA DE ELABORACIÓN: 27 de enero del 2015
FECHA DE VENCIMIENTO: 27 de marzo del 2015
LOTE: ----
ENVASE: Polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 27 de enero - 6 de febrero del 2015
REFERENCIA: 134613
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23°C 21%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Proteína (%)	PEE/LA/02 INEN 519	2,21
Fibra (%)	INEN 522	0,00
Grasa (%)	PEE/LA/05 INEN 12	0,00
Ceniza (%)	PEE/LA/03 INEN 520	3,47
Acidez (%)	PEE/LA/06 INEN 381	1,38
Carbohidratos Totales (%)	Cálculo	11,85


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no puede reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / olg@ecnet.ec
www.labolab.com.ec Quito - Ecuador



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-11-12-14-4054
ORDEN DE TRABAJO No. 003492-14

SOLICITADO POR : ANDREA CAROLINA ARGUELLO NOBOA
DIRECCION : CARAPUNGO-CONJUNTO LOS ÁLAMOS CASA 8
TELEFONO/FAX : 2423-826 / 0999925174
TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO
PROCEDENCIA: PLANTA UTE
IDENTIFICACIÓN: GOMITAS DE CACAO F3-90 °C

FECHA RECEPCIÓN: 28/11/2014
FECHA DE ANÁLISIS: 28/11-11/12/2014
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO POR: LASA

CÓD DE MUESTRA: 18073-14

SM 014516

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	MÉTODO DE ENSAYO
1	Vitamina C	mg/100g	1,49	AOAC 967.21 ⁽¹⁾

(1) RESULTADO PROPORCIONADO POR EL LABORATORIO MULTIANALITYCA S.A. CUYA COMPETENCIA PARA LA EJECUCIÓN DE ESTE ENSAYO HA SIDO EVALUADA MEDIANTE REGISTRO MC0502


Dr. Marco Guajardo Ruales.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

