

**FORTALECIMIENTO PRODUCTIVO DE LA  
COMUNIDAD RURAL EN LA ELABORACION DE  
DULCES TIPICOS PARA MICROEMPRESAS  
AGROINDUSTRIALES**



**CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NO. 3254-18 Y 3019607 PARA APOYAR EL FORTALECIMIENTO SOCIAL, PRODUCTIVO, EMPRESARIAL Y AMBIENTAL DE LAS COMUNIDADES RURALES RESIDENTES EN EL CORREGIMIENTO EL CENTRO, CONTRIBUYENDO AL MEJORAMIENTO DE SU CALIDAD DE VIDA Y GENERACIÓN DE INGRESOS SOSTENIBLES NO DEPENDIENTES DE LA INDUSTRIA DE HIDROCARBUROS.**

**COLECCIÓN UNIDAD ACADÉMICA PLANTAS AGROINDUSTRIALES**

**Editorial Instituto Universitario de la paz – Unipaz**

**ISBN: 978-958-5542-40-2**

**Barrancabermeja, Santander**

**2020**

**Alfonso Eljach Manrique**  
Alcalde Distrital de Barrancabermeja.

**Oscar Orlando Porras Atencia**  
Rector Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ.

**Cristian Mauricio Ramírez Arias**  
Director Técnico de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA

**Yenni Paola Sanabria**  
Departamento de Entorno Regional Central  
Ecopetrol S.A

**Mónica María Pacheco Valderrama**  
Directora de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial

**Autores:**

**Luis Fernando Pinzón López**  
Economista

**Marta Cecilia Rodríguez Suarez**  
Economista

**Mónica María Pacheco Valderrama**  
Ingeniera de Alimentos

**Ana Milena Salazar Beleño**  
Ingeniera Agroindustrial

Barrancabermeja - Santander  
2020



**ALCALDÍA DISTRITAL DE  
BARRANCABERMEJA**



Grupo de Investigación en Innovación,  
desarrollo tecnológico y competitividad en  
Sistemas de Producción Agroindustrial GIADAI  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL



**UNIPAZ**  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ

## **PRESENTACIÓN**

Esta cartilla es uno de los productos obtenidos de la experiencia adquirida durante la ejecución del convenio Específico Socioambiental 3019607- Convenio Interinstitucional No 3254-18 entre la Empresa Colombiana de Petróleos, Alcaldía Municipal, El Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ y la Unidad Académica planta Agroindustrial para el Fortalecimiento de la Unidad productiva de dulce del Corregimiento el centro de Ecopetrol en el Municipio de Barrancabermeja.

Está dirigido a amas de casa o personas interesadas en la conservación de frutas de manera práctica, que les permita aprovechar los excedentes de temporada, transformándolos en deliciosos postres (dulce), de igual manera este documento se presenta como una oportunidad de emprender un negocio familiar o grupal, que les permita generar ingresos desde sus hogares mediante el trabajo colectivo y organizado de las familias.

En este sentido, la finalidad de la presente cartilla técnica, es la de convertirse en una herramienta que sirva a los pequeños procesadores de dulce a preparar productos que no constituyan riesgo para la salud y que cumplan con características técnicas (estandarización de procesos, vida útil), y sensoriales exigidas por los consumidores.

Con esta publicación esperamos contribuir efectivamente a la formación de los recursos humanos que las pequeñas agroindustrias rurales de fabricación de dulce requieren para mejorar su gestión de calidad ante los desafíos de la comercialización en mercados cada vez más exigentes.

## GLOSARIO

**ÁCIDO CÍTRICO:** Es una sustancia orgánica producto del metabolismo de la mayoría de los seres vivos. Industrialmente se obtiene por fermentación de distintas materias primas, especialmente la melaza de caña. es uno de los aditivos más utilizados por la industria alimentaria. ( Maulik P. Desai, Jairai A. Doshi 2003) .

**BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.** De acuerdo al Codex Alimentarius, las Buenas Prácticas de Manufactura se definen como el conjunto de aquellos procedimientos con los cuales se obtienen productos de calidad microbiológica aceptable, convenientemente controlados mediante pruebas de laboratorio y pruebas en la cadena de elaboración. (Castillo 2002)

**CALIDAD:** La Organización Internacional de Normalización - ISO- define calidad en función de la medida en que el conjunto de propiedades y características que ofrece un producto o servicio satisfacen las necesidades declaradas o implícitas del consumidor (Oyarzum 2002) Calidad

**HEDÓNICA:** Se refiere a la calidad organoléptica de un producto, esto es a su olor, color, sabor y consistencia. (ALLUEVA, Ana; GONZÁLEZ, José Miguel; MARTÍNEZ Pedro Luis)

**CALIDAD NUTRICIONAL:** Es la aptitud de los alimentos para satisfacer las necesidades del organismo en términos de energía y nutrientes. Este factor ha adquirido gran relevancia para el consumidor informado que conoce sobre el potencial preventivo de una dieta saludable o equilibrada. (Oyarzum 2002)

**HACCP:** Siglas en inglés para Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (Castillo 2002)

**Inocuidad:** Propiedad del alimento de no contener agentes que puedan causar enfermedad o daño a la salud. (Castillo 2002)

**PECTINA:** Sustancia extraída de ciertas frutas y que tienen la propiedad de gelificar o solidificar. Las pectinas forman geles en un medio ácido y alta concentración de azúcar y son utilizadas ampliamente en la industria de alimentos como agentes hidrocoloides (gomas) gelificantes.

**PUNTO CRÍTICO DE CONTROL:** Paso en el proceso donde se debe aplicar un control el cual es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad del alimento, o reducirlo hasta niveles inofensivos. (Castillo 2002)

**VIDA ÚTIL:** Tiempo que transcurre entre la producción y el envase del producto, el punto en el cual se vuelve inaceptable bajo determinadas condiciones ambientales un alimento.

## INTRODUCCIÓN

La gastronomía en el mundo está tomando importancia, cada vez más los productos están siendo valorados por características tanto tangibles como intangibles y se están posicionando en mercados específicos. Entre los productos destacados en nuestro país se destacan los productos de confitería, donde los dulces típicos tienen una importancia significativa dentro del entorno gastronómico de nuestra población.

Los dulces típicos Colombianos se han distinguido por ser productos con características propias, como el sabor particular de acuerdo al tipo de fruta procesada, y se ha generado un posicionamiento en la mente de muchas personas. Esto crea un sentido de pertenencia por aquellos sabores provenientes de alguna región específica o por recuerdos maternos, familiares entre otros.

Además, con el consumo de dulces típicos se puede encontrar ese nivel de sensibilidad social y aprecio por los valores y tradiciones culturales de cada región, esto conlleva a impulsar el crecimiento económico y el desarrollo regional del país, por medio del apoyo y motivación a los productores de cada región para elaborar dulces de la mejor calidad y que así puedan ellos encontrar nuevas oportunidades de negocio.

El proceso de transformación de frutas ha pasado de ser fabricados de manera artesanal a la tecnificación de estos procesos, con el propósito de acompañar a los productores de la Unidad productiva de Dulce del corregimiento el Centro, se unieron un grupo de entidades que buscaban brindar alternativas socioeconómicas independientes de la industria petrolera a esta comunidad rural.

En el corregimiento El Centro del Municipio de Barrancabermeja Santander, existe un grupo de señores y señoras dedicados a la producción de dulce típicos, sin embargo esta producción solo se comercializa durante la semana santa, por lo que este proceso no han podido llevarlo como oportunidad de negocio; es por esto que a través del convenio Específico Socioambiental 3019607- Convenio Interinstitucional No 3254-18 entre la Empresa Colombiana de Petróleos, Alcaldía Municipal y el Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ se buscó fortalecer esta Unidad productiva de dulce a través no solo de acompañamiento técnico sino también a través de espacios de capacitación.

## CONTENIDO

	Pág
Introducción	5
1. Fundamento de la conservación de alimentos	7
2. Buenas prácticas de Manufactura BPM	8
3. Materias primas para la elaboración de dulce	10
3.1 Materiales y equipos para el procesamiento de dulce	10
3.2 Materias primas e insumos	10
4. Proceso de elaboración de dulces	12
5. Diagrama de proceso de elaboración de dulce.	14
6. Formulación	14
7. Defectos que se pueden presentar en la elaboración de dulce	15
7.1 Por exceso o defecto de las materias primas	15
7.2 Defectos por el proceso	15
8. Formulación de dulces- valores en peso	15
10. Bibliografía	16

## 1. Fundamento de la conservación de alimentos.

La Conservación de alimentos es un conjunto de procedimientos y recursos para preparar y envasar los productos alimenticios con el fin de guardarlos y consumirlos mucho tiempo después.



Las sustancias que constituyen los alimentos se alteran con cierta rapidez. Dicha alteración es causada por los microbios que usan para su desarrollo los elementos nutritivos de éstos, lo que ocasiona su descomposición. La alteración de los alimentos también se debe a la acción de las enzimas, compuestos químicos que aceleran la velocidad de las reacciones<sup>1</sup>.

Fuente: Autores,2020

El objetivo principal de la conservación de alimentos es prevenir o retardar el daño causado por los microbios, y por ende, su efecto nocivo sobre el alimento. Para ello, es necesario aplicar un adecuado tratamiento; los alimentos sometidos a este tratamiento son llamados conservas alimenticias.

A continuación, se presentan las técnicas de conservación más empleadas en la actualidad:

- **Congelación:** consiste en someter los alimentos a temperaturas entre 0 °C y -4°C, con el fin de eliminarles el calor; este método permite detener provisionalmente el desarrollo de microorganismos y disminuye la velocidad a la cual las enzimas actúan.}
- **Refrigeración:** se caracteriza en almacenar los alimentos a una temperatura de 5 °C o menos; se emplea para mantener los alimentos frescos, y preservarlos durante algún tiempo.
- **Secado o deshidratación:** puede ser natural o artificial, con este método no se desarrollan los microorganismos ni ejercen su acción las enzimas en los alimentos secos.
- **Salazón y ahumado:** al añadir sal al alimento, éste libera su agua y frena la actividad bacteriana y enzimática. Cuando los alimentos se someten al humo de madera, se originan una serie de sustancias químicas con gran poder esterilizante y que además, dan un aroma y un sabor típico a los alimentos.
- **Enlatado:** consiste en esterilizar el alimento y el envase. Los envases pueden ser de vidrio, estaño, aluminio y cartón.
- **Encurtido:** se usa en hortalizas como: repollo, pepino, aceitunas, etc. Los comestibles se salan para luego conservarlos en vinagre, con o sin especies. Esta técnica incluye el curado, comprende el ahumado, la salazón y el adobo en salmuera o vinagre, las dos primeras se emplean en las carnes rojas.

---

<sup>1</sup> Blanco, M. Procesamiento de frutas, hortalizas y especias en pequeña escala. Alternativas tecnológicas para la Pequeña agroindustria. San José, 1992. 70 p.



- **Concentrado de azúcar:** consiste en añadir azúcar a preparados de frutas y/o plantas, altas concentraciones impiden la proliferación de microorganismos a excepción de algunos hongos, para frenar el crecimiento de éstos se elimina el oxígeno de los envases sellando los recipientes al vacío.

## 2. Buenas prácticas de Manufactura BPM:



Fuente: Autores,2020

Toda industria dedicada a la transformación de alimentos en Colombia debe ceñirse a lo establecido en la resolución 2674 de 2013 del Ministerio de la Protección social, por el cual se reglamenta o establece los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

Por lo que frente a este se deben tomar en cuenta las siguientes indicaciones antes de empezar la producción de dulce:

- a) Verificar la limpieza de las instalaciones, equipos y utensilios; y el correcto funcionamiento de la cocina
- b) La elaboración de los dulces deberá ser realizada siguiendo lo establecido en las respectivas formulaciones, para esto se registrará el proceso en forma sencilla, así como sus controles (tiempo de cocción, tiempo de esterilización de frascos, etc.). Este registro estará visible en el área de producción
- c) La limpieza y el orden deben primar en las instalaciones durante la producción.
- d) El personal que se encuentre en el área de producción deberá haberse sometido a un reconocimiento médico.
- e) No se permitirá manipular los productos al personal que padezca de una enfermedad infecciosa que pueda ser transmitida por los alimentos, tal como gripe, tuberculosis, alguna

infección de las vías respiratorias o de la piel. Se debe tener especial precaución con las heridas o laceraciones en la piel, principalmente en las manos.

- f) No se deberá fumar ni consumir alimentos o bebidas en el área donde de producción.
- g) El personal deberá mantener el cabello cubierto totalmente, mantener las uñas cortas y sin esmalte.
- h) No se deberá portar joyas o bisutería ni se podrá usar maquillaje.
- i) El personal debe contar con uniformes adecuados lavables o desechables que incluyan bata, braga o delantal, malla o cofia para cubrir cabeza, gorra, tapa bocas y zapatos cerrados o botas de caucho.
- j) Mantener la higiene y cuidado personal.

Además, se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones relacionadas con las instalaciones de la planta de procesamiento:

- a) Las instalaciones deben facilitar el control efectivo de plagas y dificultar el acceso y refugio de las mismas.
- b) Las instalaciones deberán estar alejadas de focos de infección como basureros, lugares de crianza de animales, entre otros. c) Las instalaciones se limpiarán después de terminar la jornada de trabajo y cada vez que se requiera. Se lavarán paredes y piso con detergente y se desinfectará posteriormente con hipoclorito de sodio y jabón industrial.
- e) Deberá existir adecuada iluminación, ya sea con luz natural o artificial.
- e) Debe existir suficiente ventilación.
- f) Debe existir al menos un servicio higiénico y no debe tener acceso directo al área de producción.
- g) Se deberá disponer de un abastecimiento y sistema de distribución de agua potable.

### **3. MATERIAS PRIMAS PARA LA ELABORACIÓN DE DULCE**

En Colombia hay diversidad de regiones las cuales se caracterizan por tener costumbres culinarias propias, que dependen de los recursos naturales que tengan disponibles en la zona. La zona andina la cual se caracteriza por su diversidad de frutas las cuales se transforman en diversidad de productos siendo los dulce uno de ellos.

Los dulce son elaborados a partir de frutas troceadas y cocidas con azúcar hasta lograr una textura pastosa con algunos trocitos de fruta. Se puede elaborar diversidad de dulce con mezclas de frutas o jugos de frutas con azúcar que forman una pasta suave y gelatinosa.

#### **2.1 Materiales y equipos para el procesamiento de dulce:**

- Pailas (de capacidad mínimo de 20 litros)
- Mesa de trabajo (material de acero inoxidable)
- Estufa industrial
- Licuadora industrial o despulpadora de frutas
- Refractómetro con escala a 90°
- Balanza
- Coladores
- Cucharones
- Recipiente plástico de capacidad 5 litros
- Frascos de vidrio de 250 ml y/ó 500 ml con tapa rosca o bolsas duo pack de rosca.

### 3.2 MATERIA PRIMAS E INSUMOS

#### Frutas



Fuente: Autores, 2020

La materia prima fundamental para la elaboración de dulce son las frutas. Está de acuerdo a su composición química son fuente de azúcares, ácidos, vitaminas y minerales.

Desde el punto de vista de su fabricación suministran el olor, sabor y color del producto a elaborar y aportan generalmente sustancias pécticas, ácidos y azúcares; componentes necesarios para obtener un producto final de buena calidad.

Las características de la fruta a utilizar son las siguientes:

- **Estado Óptimo de madurez:** Es muy importante para la calidad del producto final y eficiencia del proceso; la madurez biológica que corresponde al desarrollo de la fruta permite obtener un producto con las mejores características de tamaño y textura para el procesamiento industrial.
- **Sabor, Color y Aroma:** Son los que dan las características sensoriales específicas de cada producto y deben ser estables en cuanto sea posible a los tratamientos del procesamiento; Las frutas que no han alcanzado la madurez fisiológica son deficientes en las propiedades anteriores y producen colores pardos en los productos finales; las frutas muy maduras tan poco son muy adecuadas debido a que son modificadas por las reacciones metabólicas y la hidrólisis enzimática de las pectinas lo que generan modificaciones en el sabor del producto a elaborar.
- **Estado físico:** Las frutas deben estar desprovistas de toda clase de contaminaciones microbiológicas, parásitos e insectos y residuos de plaguicidas. Además, no deben tener golpes o magulladuras.

## Azúcar



El azúcar es una materia prima esencial, desempeña un papel de gran importancia en la gelificación de los dulces al combinarse con la pectina natural de las frutas.

Cabe resaltar que la concentración de azúcar en el dulce debe impedir tanto la fermentación porque contiene poca cantidad de azúcar, como la cristalización porque contiene demasiada azúcar este.

Cuando la cantidad de azúcar añadida es inferior al 60% puede fermentar el dulce y por ende se propicia el desarrollo de hongos y si es superior al 68% existe el riesgo de que cristalice parte del azúcar durante el almacenamiento. El azúcar a utilizarse debe ser de preferencia azúcar blanca, porque permite mantener las características propias de color y sabor de la fruta. También puede utilizarse azúcar rubia especialmente para frutas de color oscuro como es el caso de la mora. Cuando el azúcar es sometido a cocción en medio ácido, se produce la inversión de la sacarosa, desdoblamiento en dos azúcares (fructosa y glucosa) que retardan o impiden la cristalización de la sacarosa en el dulce.

## Conservante

Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para prevenir su deterioro, evitando de esta manera el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Los conservantes químicos más usados son:

- El sorbato de potasio: Tiene mayor espectro de acción sobre microorganismos.
- Benzoato de sodio: El benzoato de sodio actúa sobre hongos y levaduras, además es el más utilizado en la industria alimentaria por su menor costo, pero tiene un mayor grado de toxicidad sobre las personas, además en ciertas concentraciones produce cambios en el sabor del producto.

## 4. PROCESO DE ELABORACIÓN

**Selección:** se seleccionan los frutos sanos y con el grado de madurez adecuado.

**Lavado:** lavar las frutas con ayuda de un cepillo e inmersión en agua con hipoclorito de sodio.

**Obtención de la pulpa:** Consiste en obtener la pulpa o jugo, libres de cáscaras y semillas. Esta operación se realiza en despulpadoras o se puede hacer utilizando una licuadora. Es importante que en esta parte se pese la pulpa ya que de ello va a depender el cálculo del resto de insumos.

**Cocción:** En una marmita (u paila) se coloca las frutas y se cocinan a fuego lento hasta que esté suave y traslúcida. Se debe revolver frecuentemente con una cuchara para evitar que el producto se pegue en el fondo de la olla y se queme.

Se agrega la mitad del azúcar y cuando la mezcla haya alcanzado 60 °Brix se agrega el resto. Se debe revolver frecuentemente y si la mezcla se seca mucho se deben adicionar pequeñas cantidades de agua, preferiblemente caliente.

Se continúa el calentamiento hasta que se alcancen 65-66 °Brix o una temperatura de 104 °C.

**Adición del azúcar:** La cantidad total de azúcar a añadir en la formulación se calcula teniendo en cuenta la cantidad de pulpa obtenida. El dulce debe removerse hasta que se haya disuelto todo el azúcar. Una vez disuelta, la mezcla será removida lo menos posible y después será llevada hasta el punto de ebullición rápidamente.

Hay que tener en cuenta que el éxito para la elaboración de dulce, consiste en una cocción lenta antes de añadir el azúcar y muy rápida y corta posteriormente.

**Punto de gelificación:** La cocción debe finalizar cuando se haya obtenido el porcentaje de sólidos solubles deseados, comprendido entre 65-68%. Para la determinación del punto final de cocción se deben tomar muestras periódicas hasta alcanzar la concentración correcta de azúcar y de esta manera obtener una buena gelificación. El punto final de cocción se puede determinar mediante el uso de los siguientes métodos:

- Prueba de la gota en el vaso con agua: Consiste en colocar gotas de mermelada dentro de un vaso con agua. El indicador es que la gota de mermelada caiga al fondo del vaso sin desintegrarse.
- Prueba del refractómetro: Su manejo es sencillo, utilizando una cuchara se extrae un poco de muestra del dulce. Se deja enfriar a temperatura ambiente y se coloca en el refractómetro, se cierra y se procede a medir. El punto final será cuando marque 65° grados Brix, momento en el cual se debe parar la cocción.



Fuente: Autor, 2020

**Empaque:** Una vez llegado al punto final de cocción se retira el dulce de la fuente de calor, y se introduce una espumadera para eliminar la espuma formada en la superficie del producto. Inmediatamente después, este debe ser trasvasado a otro recipiente con la finalidad de evitar la sobrecocción, que puede originar oscurecimiento y cristalización del dulce.

**Envasado:** El envasado puede hacerse en frascos de vidrio, y bolsas de plástico. En el caso de los frascos deben ser previamente esterilizados con agua hirviendo por 10 minutos y los envases de plástico se deben clorar. Los frascos se llenan hasta 1-1.5 cm del borde y la temperatura del producto no debe bajar de 85°C. Esta temperatura mejora la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase.

**Esterilización de la tapa:** Los frascos se cierran y de inmediato se invierten durante 5 minutos para esterilizar la tapa.

**Enfriamiento:** los frascos se dejan enfriar a temperatura ambiente y si se quiere enfriarlos rápido se sumergen primero en agua tibia y luego en agua fría para evitar un choque térmico que puede quebrar los frascos.

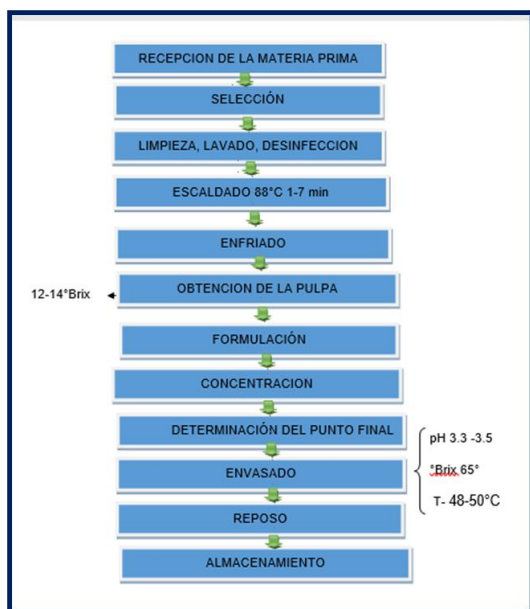
**Etiquetado:** la etiqueta se pega cuando los envases estén fríos y se haya verificado la gelificación del producto.

**Almacenado:** se almacenan en lugares secos, ventilados y limpios.



Fuente. Autores,2020

## 5. DIAGRAMA DE PROCESO DE ELABORACIÓN DE DULCE.



Fuente: Autores, 2020

## 6. FORMULACIÓN

Los productos concentrados como los dulces, como todo alimento para consumo humano, debe ser elaborada con las máximas medidas de higiene que aseguren la calidad y no ponga en riesgo la salud de quienes la consumen. Por lo tanto, debe elaborarse en buenas condiciones de sanidad, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados.

En general, los requisitos para la elaboración de dulce son:

- Sólidos solubles por lectura (°Brix) mínimo 64%, máximo 68%.
- pH: 3.25 – 3.75.
- Conservante: Benzoato de Sodio y/o Sorbato de Potasio (solos o en conjunto) en g/100 ml, máximo 0.05%.

Antes de comenzar las operaciones de fabricación, es necesario calcular la proporción de los distintos componentes del producto, es decir, su formulación; ésta dependerá básicamente del producto que se desea obtener: Grados Brix finales y porcentajes de fruta.

**Cuadro 1: Formulación Elaboración de dulce de frutas:**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Formulación N0 1</b>	<b>Formulación No 2</b>	<b>Formulación No 3</b>
Pulpa de fruta	63%	65%	67%
Azúcar	33.3%	31.5%	29.7

**Fuente:** Autor, 2020

## **7. DEFECTOS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN LA ELABORACIÓN DE DULCE.**

Los defectos presentados en la elaboración de dulce pueden ser de dos clases: Por exceso o por defecto de las materias primas (Formulación inadecuada) o por defectos del procesamiento.

### **a. Por exceso o defecto de las materias primas:**

- **Acidez:** Demasiada acidez, produce un gel inestable que fácilmente pierde agua ocasionando la sinéresis. Poca acidez, no produce la formación del gel y puede promover la cristalización de la sacarosa.
- **Azúcar:** Demasiado azúcar, puede dar un gel muy firme por exceso de sólidos solubles y promover la formación de cristales de la misma. Poca cantidad de azúcar, da un gel poco firme, con un contenido de sólidos solubles bajo que promueve la contaminación.
- **Agua:** Su exceso disminuye la concentración de sólidos solubles, lo que facilita la contaminación. La evaporación en exceso aumenta la concentración de sólidos solubles, formando un gel demasiado rígido.

### **b. Defectos del procesamiento**

- **Cocción prolongada:** Puede producir hidrólisis de la pectina, caramelización del azúcar y oscurecimiento de la fruta.
- **Espumado:** Puede deberse a exceso de pectina, a un sistema de agitación inapropiada.
- **Contaminación por mohos y levaduras:** Por sinéresis (cuando se separa el producto formando una capa de agua), baja concentración de sólidos solubles o recipientes en mal estado higiénico.







## **8.TABLA PARA FORMULACIÓN ARTESANAL DE DULCE- VALORES EN PESO.**

Variables a tener en cuenta:

- Temperatura final: 85°C
- Tiempo: cocción de 20 a 30 minutos promedio.
- La pulpa de fruta se obtiene licuando la fruta con  $\frac{1}{4}$  de taza de agua o 60 ml.



**Cuadro 2: Formulación para la elaboración de dulce de acuerdo al estado de madurez de la fruta.**

FRUTA	ESTADO DE MADUREZ	CANTIDAD DE PULPA	CANTIDAD DE AZÚCAR	° BRIX FINAL	PRODUCTO OBTENIDO
	Madura	375 ml	375 gr	68°	
	Pintona	375 ml	500 gr	68°	
	Ambos estado de madurez	750 ml	813 gr	67°	
	Madura	500 ml	500 gr	65°	
	Pintona	375 ml	500 gr	68°	
	Ambos estado de madurez	750 ml	813 gr	65°	
	Madura	250 ml	500 gr	65°	
	Pintona	250 ml	437 gr	67°	
	Ambos estado de madurez	375 ml	813 gr	67°	

Fuente: Autores, 2020

## BIBLIOGRAFÍA

Allueva, A; González, JM; Martínez, PL. s.f. El concepto de calidad y los útiles estadísticos básicos para el control en la industria agroalimentaria (en línea).

Blanco, M. Procesamiento de frutas, hortalizas y especias en pequeña escala. Alternativas tecnológicas para la Pequeña agroindustria. San José, 1992. 70 p.

Castillo, A. 2002 Curso Internacional sobre Desarrollo de Implementación de Planes de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). IICA/CECADI 2002 Madrid y Cenzano, J.M. V. 1994.

CHEFTEL, Jean Claude. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de Alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 1993.

Nuevo manual de industrias alimentarias. Edición ampliada y corregida. Madrid. Mundi prensa libros. p. 372 Oyarzum, T; Tartanac, F. 2002.

N. Potter. La Ciencia de los Alimentos. Editorial Edultex S.A. México. 1988.

N.W. DESROSIER. Elementos de Tecnología de Alimentos. Compañía Editorial Continental S.A. México. 1993.

Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. FAO

R.L. EARLE. Ingeniería de los Alimentos. Editorial Acribia. España. 1989.

Tecnología de Frutas y Hortalizas. Rosa Guzmán. Edgar Segura. Santafé de Bogotá. D.C. 1991.

W. VARGAS. Fundamentos de Ciencia Alimentaria. Ed. Italgraf. S.A. Santafé de Bogotá. 1989.

Zaragoza. Consultado el 30 de junio del 2003.  
<http://cederul.unizar.es/revista/num01/pag29.htm>

**CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NO. 3254-18 Y 3019607 PARA APOYAR EL FORTALECIMIENTO SOCIAL, PRODUCTIVO, EMPRESARIAL Y AMBIENTAL DE LAS COMUNIDADES RURALES RESIDENTES EN EL CORREGIMIENTO EL CENTRO, CONTRIBUYENDO AL MEJORAMIENTO DE SU CALIDAD DE VIDA Y GENERACIÓN DE INGRESOS SOSTENIBLES NO DEPENDIENTES DE LA INDUSTRIA DE HIDROCARBUROS.**



**ALCALDÍA DISTRITAL DE  
BARRANCABERMEJA**



Grupo de investigación en innovación,  
desarrollo tecnológico y competitividad en  
Sistemas de Producción Agroindustrial GIADAI

ESCUELA DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL