

**Universidad Católica de
Cuyo**

**Facultad Don Bosco de
Enología y Ciencias de la
Alimentación**

**Licenciatura en
Tecnología de los
Alimentos**

Consistencia del dulce de zapallo

Comparación de costos en el uso de goma guar, goma xantica y gelatina sin sabor, utilizados como agentes gelificantes

Marisa Cristina Pautasso

Profesores

Docente Asesor: **Lic. Leonel Zufia**

Revisión Formal: **Mgter. Elena Caliguli**

Tipo de Trabajo: Trabajo Final de Carrera

Lugar y Fecha: Mendoza, Rodeo del Medio, Septiembre de 2022

DEFENSA ORAL

FECHA: 02 / 11 / 2022

LIBRO N° 018 FOLIO N° 248

ACTA N° 248

CALIFICACIÓN APROBADO CON MENCIÓN. -

FIRMAS TRIBUNAL EXAMINADOR



Leonel Zufia
Lic. en Tec. de los
alimentos



Mgter. Ing. ELENA ESTER CALIGULI
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DON BOSCO DE ENOLOGÍA
Y CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUYO



ING. RAÚL ROBERTO TORNELLO
DECANO
FACULTAD DON BOSCO DE ENOLOGÍA
Y CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUYO

***Agradezco el apoyo
incondicional de mi familia***

INTRODUCCIÓN

El zapallo es una hortaliza tradicional en Argentina, de gran importancia económica, social y alimentaria ya que es una excelente fuente de nutrientes que aporta hidratos de carbono, vitaminas A, C y aminoácidos esenciales con un consumo promedio de 22 kg per cápita por año. Los zapallos son consumidos en trozos una vez cocidos y se emplean en la elaboración de derivados como salsas, mermeladas, puré, entre otros.

En el presente trabajo se persigue el propósito de elaborar dulce de zapallo, ya que en el mercado no se encuentra disponible como tal, los productos que se asimilan por compartir características en común son el dulce de membrillo y el dulce de batata; entonces por este motivo se elige trabajar con esta hortaliza emblemática de Mendoza, de fácil acceso para su obtención, con la cual se obtendrá un producto innovador; se optó trabajar con dos variedades: zapallo "Anco" e "Inglés", cuyo nombres científicos son Cucurbita moschata y Cucurbita máxima respectivamente, ya que son las más consumidas por la población. Para lograr la consistencia requerida de un dulce se realizaron agregados de gelificantes, los cuales son goma guar, goma xántica y gelatina sin sabor, estos tres gelificantes se seleccionaron ya que

son económicos y sus usos no son comunes en la elaboración de dulces.

Como objetivo primario se busca obtener dulce de zapallo con la consistencia adecuada y requerida por el Código Alimentario Argentino (de ahora en adelante C.A.A), en el que se perciban las características organolépticas propias de la hortaliza y que los resultados fisicoquímicos denoten la inocuidad alimentaria correspondiente para el consumo de la población.

Como objetivo secundario se requiere encontrar la dosis mínima necesaria de gelificante para lograr el efecto lícito deseado en el dulce, optimizando así los costos de producción del mismo para luego realizar un análisis comparativo de costos de producción, a nivel casero, entre las dos variedades seleccionadas de zapallo.

En este sentido la hipótesis que se plantea es producir un dulce de zapallo obteniendo la consistencia requerida gracias al uso de gelificante ya que el zapallo posee bajo porcentaje de pectina, por lo cual no logra por sí solo el resultado buscado. Para ello se realizaron pequeñas elaboraciones pilotos de 200 g cada una utilizando concentraciones de 5, 10, 15 y 20% de gelificante.

Resumiendo, la intención de este trabajo es lograr un producto final que tenga una textura firme y consistencia uniforme a temperatura ambiente, que cumpla con las exigencias del C.A.A, obtenga las características organolépticas correspondientes y además sea viable de producir a pequeña escala.

En esta investigación encontraremos diferencias y semejanzas entre las

variedades de zapallo anco e inglés, labores culturales y manejo de cultivo de los mismos, para luego continuar describiendo cómo elaborar dulces de manera general, pasando después a la elaboración propiamente dicha del dulce de zapallo.

Finalmente arribaremos a las conclusiones.

CAPÍTULO N° 1: Zapallo

En este primer capítulo encontraremos las principales características de los zapallos.

“Con el nombre genérico de Hortaliza, se entiende a toda planta herbácea producida en la huerta, de la que una o más partes pueden utilizarse como alimento” (C.A.A Capítulo XI, 2021, p. 1).

Tabla 1

Nombre común y taxonómico

HORTALIZAS DE FRUTO	
Categoría y nombre común	Nombre taxonómico
Zapallo o calabaza	Cucurbita maxima Duchesne ex Lam., Cucurbita pepo L., Cucurbita moschata Duchesne, Cucurbita mixta Pangalo (syn Cucurbita argyrosperma K. Koch), Cucurbita máxima x C. moschata, Cucurbita okeechobeensis (Small) L.H.Bailey 1930.

Nota: Nombres científicos de las distintas variedades del zapallo, extraído de C.A.A Capítulo XI (2021 p.5)

“Con los nombres de zapallo y calabaza, se entiende a los frutos de: Cucurbita maxima Duch., Cucurbita pepo L. Cucurbita moschata Duch, C. y Cucurbita mixta Pangalo y otras del género cucurbita” (C.A.A Capítulo XI, 2021, p. 13).

1.1 Origen

El zapallo es una de las numerosas especies que integran la gran familia de las Cucurbitáceas, representada por cerca 120 géneros y 800 especies, todas ellas son muy sensibles al frío las cuales se originaron en las zonas tropicales y subtropicales del mundo y la mayoría han desarrollado largas guías o ramas con zarcillos para adaptarse a la competencia por la luz. Tanto las especies nativas como las cultivadas poseen plantas anuales o perennes, generalmente cultivadas en climas templados, prolíficas en producción de semillas, dado que viven una temporada hasta que mueren por las heladas.

El término “cucurbitáceas” fue acuñado por Liberty Hyde Bailey para las especies cultivadas de la familia de las Cucurbitáceas, pero durante el presente siglo el término se ha utilizado no sólo para formas cultivadas, sino también para cualquier especie silvestre, mientras que otras lenguas nativas se aplican a los diferentes miembros de esta gran familia como: “calabaza”, “zapallo”, “zapallito”, “melón”, “sandía”, “pepino”, etc. De éstos, los de calabaza y zapallo son los más difundidos, casi siempre referidos a las especies de Cucurbita. “Calabaza” se utiliza para describir los frutos de cáscara dura de las cucurbitáceas que generalmente se refieren a la “calabaza de botella” o “mate”

(*Lagenaria siceraria*), o una especie silvestre de *Cucurbita* o una forma ornamental de *C. pepo*. El género *Cucurbita* es nativo del continente americano el cual incluye cerca de 27 especies que pueden ser anuales o perennes y son cultivadas principalmente para el consumo de sus frutos en estado maduro o inmaduro, pero también se consumen otras partes de la planta como las hojas, las flores y las semillas de los frutos. Los nombres comunes más difundidos en la lengua española son los de zapallo o calabaza.

1.2 Descripción botánica del género *Cucurbita*

1.2.1 Raíz

El sistema radical del zapallo se caracteriza por poseer una raíz pivotante gruesa que puede penetrar hasta 1,80 m de profundidad a su madurez, aunque las ramificaciones por debajo del nivel de 0,60 m no son importantes, donde las mismas son muy expansivas y llegan a cubrir un diámetro de 6 m con numerosas ramificaciones secundarias que miden desde 0,50 m a 2,40 m y tejen una red de raicillas alrededor de la planta. Además, desarrolla raíces adventicias o nodales que alcanzan longitudes de 1,20 m a 1,50 m con innumerables ramificaciones que aumentan el sistema radical.

1.2.2 Vástago

En general poseen tallos postrados y trepadores, pero algunas variedades son semierguidas, donde en estas últimas, los entrenudos son muy cortos en comparación a las primeras y es común que falten los zarcillos. En las formas postradas se desarrolla una rama principal y de tres a varias ramas laterales

situadas en los nudos cercanos al eje caulinar que suelen ser muy largas y tienen la tendencia a desarrollar raíces adventicias en los nudos. El crecimiento de las ramas es muy vigoroso y con una tasa de crecimiento tan elevada que difícilmente pueda ser igualada por otras especies de plantas herbáceas y anuales. Los tallos son groseramente pentagonales, huecos a la madurez y portan pelos glandulares.

1.2.3 Hojas

Las hojas son grandes, cordiformes, pecioladas y de ordinario 3-5 lobadas, variando el tamaño de los lóbulos según la especie y la variedad. En *Cucurbita pepo*, las hojas son pubescentes y comúnmente 3 o 5 lobadas y generalmente presentan manchas blanquecinas en los ángulos internervales. En *Cucurbita maxima*, carecen de lóbulos o los tienen cortos y redondeados. En *Cucurbita moschata*, son lobadas, pero su contorno es más orbicular que en *C. pepo*. La consistencia de las hojas es variable, siendo un poco duras en *C. pepo* y menos en las otras especies.

1.2.4 Floración, cuaje y fructificación

Todas las especies de *Cucurbita* son monoicas, con flores amarillas, grandes y visibles, y, por lo general, aisladas en las axilas de las hojas; poseen corola acampanada con cinco lóbulos, que, junto con los cinco lóbulos basales del cáliz, forman el perianto. Las flores estaminadas aparecen en los nudos basales. En los nudos centrales aparecen las flores pistiladas y estaminadas. Generalmente en los extremos aparecen flores pistiladas poco funcionales. La base de la flor es un hipanto y de él salen el cáliz, la corola, el androceo o el

gineceo. Ambas clases de flores se componen de cinco sépalos y una corola de cinco pétalos que mide de 6 a 15 cm de largo por 8 a 16 cm de ancho y generalmente está cubierta de pelos finos. En las estaminadas hay tres estambres, dos de ellos tienen anteras con dos lóculos y son tetraesporangiosos, y uno con antera de un solo lóculo y es biesporangioso. Es decir, que un estambre doble está formado por dos simples completamente unidos y el número total sería de cinco, igual que las partes del perianto. Las flores pistiladas son algo más grandes, con ovario esférico o elipsoidal, verdoso y pubescente. Es ínfero, tricarpelar y cada carpelo desarrolla una serie de óvulos en las crestas de placenta en cada lóculo. En la base del receptáculo se encuentra un nectario. El estilo es corto y grueso, asciende desde el centro del nectario y termina en un estigma trilobulado. Existen diferentes patrones de floración que influyen en la productividad. Se han observado cuatro aspectos diferenciales entre cultivares: 1) el tiempo de aparición de las primeras flores estaminadas y pistiladas: generalmente en las plantas arbustivas aparecen primero las flores femeninas, 2) relación de flores pistiladas producidas sobre el establecimiento de frutos en la planta: algunas plantas soportan mayor cantidad de frutos que otras; 3) relación de flores estaminadas y pistiladas durante el período de cuajado del fruto: a veces no hay suficientes flores masculinas que favorezcan la polinización; y 4) la incidencia de los efectos ambientales sobre la iniciación de la floración y el establecimiento de los frutos: la temperatura y la longitud del día influyen notablemente en la emisión, viabilidad y tipo de flores.

Las flores del género *Cucurbita* se abren al amanecer o en las primeras horas de la mañana, y en algunas especies se marchitan a media mañana y

muestran reducción de la viabilidad del polen. En *C. maxima*, posiblemente por ser originaria de zonas andinas de climas fríos, la receptividad de la flor femenina y la viabilidad del polen pueden durar hasta el mediodía o la tarde cuando las condiciones ambientales se presentan frescas o con días nublados. Algunos cultivares poseen inducción temprana a la floración. Los patrones de floración pueden ser alterados por aplicaciones de ciertos compuestos químicos como el etefón, nitrato de plata, y otros.

Pueden transcurrir varias semanas de crecimiento desde la emergencia hasta la antesis de las primeras flores femeninas. En cultivares de *C. pepo* para producción de zapallitos tipo zucchini, la floración femenina comienza a los 30 o 40 días desde la siembra. Pero en los zapallos de invierno de *C. moschata*, *C. pepo* y *C. maxima* la floración comienza entre los 50 y 60 días desde la siembra.

1.2.5 Fruto

El fruto de las Cucurbitáceas es uno de los más grandes del reino vegetal, el cual es indehisciente, con el pericarpo carnoso adherido al pericarpio, y se lo clasifica como una baya ínfera. Las variedades de zapallo criollo y de Angola son numerosas, y la lista aumenta constantemente debido a la hibridación y la selección artificial, de modo que los caracteres del fruto presentan amplias variaciones especialmente en cuanto a forma, tamaño, consistencia de la corteza y color. Algunas variedades de *C. pepo* tienen frutos que son redondos, chatos, y festoneados en los bordes, o alargados y de cuello curvo, mientras otras tienen frutos cortos en forma de garrote, o en forma de bellota y con una

amplia variedad de acanalados. Las variedades de *C. maxima* incluyen el tipo Hubbard, cuyo fruto es groseramente elíptico, terminando en pedúnculo encorvado mientras que otras tienen forma de turbante debido a que el receptáculo carnoso y el ovario divergen más distanciados que de ordinario; sus frutos en forma de banana son alargados y un poco puntiagudos en ambas extremidades. La forma de los frutos de *C. moschata* también es variable y algunos tienen cuellos alargados y encorvados, mientras otros son más ovales o esféricos su superficie puede ser lisa, verrugosa, o cubierta de espinas u otros tipos de formaciones, sus frutos jóvenes de casi todas las variedades llevan pelos de una o varias clases que pueden persistir o no hasta la madurez, la corteza puede ser blanca, verde, amarilla, roja o irregularmente manchada o con manchas dispuestas en bandas.

1.2.6 Semilla





Las semillas son grandes, chatas, ovadas, y una de las extremidades termina en punta, el peso aproximado es de 50 mg para las cultivares de frutos pequeños y de 250 mg para las de frutos más grandes. El mayor tamaño les provee de una gran reserva cotiledonal que favorece la germinación y el establecimiento de las plántulas. La forma, el color, el borde y la cicatriz que se forma en el hilo varían tan característicamente que permitieron idear una clave para separar las cuatro especies por sus caracteres. Las semillas maduras no contienen endospermas funcionales, donde el embrión llena por completo la cubierta de la semilla y las reservas se almacenan en los cotiledones en forma de lípidos, en pequeños cuerpos esféricos denominados esferosomas, y de proteínas, en orgánulos de proteínas.







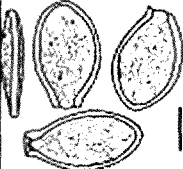

En el fruto, los componentes predominantes del mesocarpio son carbohidratos, mientras que en las semillas predominan lípidos y proteínas, que aportan hasta el 80-85% del peso seco (PS) del embrión.

La temperatura óptima para la germinación va de 25 a 30 °C y se inhibe por debajo de los 15 °C. En Tabla 2 se consignan los caracteres botánicos diferenciales de las principales especies cultivadas del género *Cucurbita*.

Tabla 2

Caracteres botánicos diferenciales de las principales especies cultivadas del género Cucurbita

	<i>C. pepo</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C. argyrosperma</i>	<i>C. moschata</i>
HOJA	<p>Lóbulos foliares muy diferenciados.</p> <p>Al igual que las hojas los tallos presentan pelos punzantes.</p> 	<p>Lóbulos foliares redondeados, poco marcados.</p> <p>Tallos cilíndricos, poco ásperos, con muchos pelos.</p> 	<p>Lóbulos foliares diferenciados.</p> <p>Hojas, con manchas blancas, pequeñas angulares.</p> 	<p>Lóbulos foliares poco marcados. Lóbulo apical en punta</p> <p>Las manchas blanquecinas en la unión de las nervaduras de las láminas se deben a la presencia, debajo de la epidermis, de una delgada capa de aire.</p> 

FRUTO	<p>Pedúnculo duro con ángulos y surcos bien marcados.</p> <p>Inserción del pedúnculo no expandida.</p> 	<p>Pedúnculo esponjoso y cilíndrico.</p> <p>Inserción del pedúnculo no expandida.</p> 	<p>Pedúnculo duro y cilíndrico, con diámetro muy ensanchado por corcho duro.</p> <p>Inserción del pedúnculo no expandida.</p> 	<p>Pedúnculo duro poco estriado.</p> <p>Inserción del pedúnculo muy expandida.</p> 
SEMI-LLAS	<p>Color blanquecino-amarillento. Marginadas. Ápice truncado recto.</p> 	<p>Color blanco-blanquecino. Marginadas. Ápice truncado en bisel o inclinado.</p> 	<p>Color blanco-blanquecino. Marginadas. Margen más oscuro que el centro. Con estrías o surcos irregulares en la superficie. Ápice truncado recto.</p> 	<p>Color castaño-pardo. Marginada. En vista lateral presentan un lado convexo y otro ligeramente comprimido. Ápice truncado recto.</p> 

Nota: descripción física de hojas y semillas del zapallo, extraído de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria La Consulta Centro Regional Mendoza - San Juan, (2013) *Manual del zapallo anquito (Cucurbita moschata Duch)*. p. 17-18

1.2.7 Patrones de floración

Generalmente aparecen primero las flores estaminadas y unos días después las pistiladas. Las flores estaminadas se producen siempre en los nudos inferiores, donde la proporción de flores estaminadas y pistiladas puede verse afectada por las condiciones ambientales, aunque normalmente, hay exceso de estaminadas en la mayor parte del ciclo de crecimiento. Días largos

y altas temperaturas favorecen el desarrollo de flores estaminadas, mientras que días cortos y temperaturas más bajas favorecen el desarrollo de flores pistiladas. El efecto del ambiente sobre el cuaje de frutos en zapallo aún no ha recibido mucha atención, tal vez debido a las dificultades en el cultivo de estas plantas grandes en ambientes controlados por un período prolongado de tiempo. El cuajado depende de la disponibilidad de una flor pistilada receptiva y de la transferencia de polen viable a esta flor por un vector, por ello es necesario introducir una cantidad adecuada de abejas al cultivo cuando hay un 5 o 10% de plantas en floración. La falta de actividad de las abejas por períodos de tiempos nublados y lluviosos o por escasez de insectos puede contribuir a la disminución de los rendimientos. La temperatura mínima de dehiscencia del polen en Cucurbita es de 9 a 10 °C, un valor relativamente bajo, por lo que no suele ser un factor que dificulte el cuaje de frutos en las zonas de producción. La germinación del polen y crecimiento del tubo puede ocurrir a temperaturas de 20 y 30 °C, pero se desconocen los límites de temperatura; cuando se producen cortos períodos de temperaturas superiores a 35 °C podría ocurrir una reducción de la viabilidad del polen y fructificación de la especie *C. moschata*, de todas maneras, el efecto negativo de las altas temperaturas sobre la iniciación y el desarrollo de las flores pistiladas podría tener un rol más importante en la productividad que los efectos de las altas temperaturas sobre la viabilidad del polen o sobre la alteración de las funciones de las flores pistiladas en el momento de la antesis.

1.2.8 Desarrollo del fruto

El fruto de Cucurbita se clasifica botánicamente como pepónide, un fruto

caroso. Por lo general, el número de semillas por fruto va desde 100 a cerca de 500. La corteza o exocarpio está compuesta por células de paredes gruesas, prismáticas y epidérmicas, formando una capa en empalizada. En la parte central del fruto, una masa de fibras duras, junto con los filamentos vasculares relacionada con las semillas, constituyen el tejido de la placenta. El endocarpio está formado por células pequeñas, de paredes finas que forman un tejido membranoso que se adhiere a la semilla, convirtiéndose en una piel transparente sobre las semillas secas. El desarrollo del fruto y la maduración en Cucurbita se puede subdividir en tres fases superpuestas: expansión del fruto, incremento de la materia seca (almidón principalmente) y acumulación en el tejido del pericarpio, y maduración de la semilla. El aumento de materia seca del pericarpio se da paralelamente a la expansión del fruto. Sin embargo, el máximo de materia seca en el tejido del fruto generalmente se produce entre 30 y 40 días después de la polinización (DDP). En *C. maxima* y en *C. moschata*, los picos de peso seco (PS) por lo general ocurren a los 40 DDP. Puede haber un ligero aumento en PS entre los 40-60 DDP, pero a menudo el PS del mesocarpio disminuye durante este período, coincidiendo con las últimas etapas de llenado de las semillas. El fruto de Cucurbita no necesita permanecer unido a la planta para completar la etapa final de maduración. Los frutos de zapallo se pueden desprender de la planta cuando han iniciado el cambio de coloración exterior, entre 40 y 50 DDP, y si se almacena durante un período suficiente, las semillas generalmente alcanzan el punto de viabilidad. Si los frutos se separan de la guía antes de tiempo, por ejemplo en el punto del 50% de llenado de las semillas, las reservas del mesocarpio se remobilizan a

las semillas en desarrollo, y se puede producir el llenado cercano a lo normal. Los frutos se deberían considerar maduros cuando han logrado la coloración exterior típica de la variedad y el color interior y sabor óptimo.

Resulta útil clasificar los zapallos y zapallitos en diferentes grupos según el destino y el uso que se les da en la Argentina para establecer los atributos de calidad. Para el mercado fresco de zapallos maduros, los diferentes tipos de *C. pepo*, *C. maxima* y *C. moschata*, mientras que para uso industrial (deshidratados para la elaboración de sopas, caldos, conservas y congelados) se adaptan muchas cultivares de las diferentes especies de *C. maxima* y *C. moschata*. En la Argentina existe una importante participación de la industria del deshidratado. El rendimiento promedio en sólidos es del 13%. La extracción de tanta cantidad de agua hace que el proceso de elaboración tenga un costo elevado, pero también en esa forma el costo de transporte se ve notablemente disminuido. Los productos que se obtienen son deshidratados en polvo, escamas o cubeteados. Los productos en polvo son la materia prima de caldos y purés, las escamas, de las sopas, y los cubeteados son parte de preparados de sopas hospitalarias y de comedores comunitarios. Se utilizan diversas cultivares de polinización abierta tipo Anco o Butternut y otros que son específicos para este fin como Zapuco INTA y el híbrido Aconcagua. Las principales características buscadas en estos zapallos son: alto contenido de sólidos totales, textura de fibrosidad intermedia, color amarillo intenso o anaranjado y excelente sabor determinado por los azúcares.

1.3 Beneficios y propiedades

Sabemos que el zapallo es sumamente nutritivo y saludable, por lo cual es bastante utilizado en dietas para reducir peso dado que tiene un bajo contenido en calorías, además tiene un alto contenido en agua y fibra por lo que resulta ideal para combatir el estreñimiento y evitar la retención de líquidos. Además, la alta cantidad de beta caroteno ayuda a proteger de los rayos solares y su pulpa es bastante utilizada para la preparación de máscaras faciales que solicitan y eliminan las células muertas. Especialmente son muy útiles y se preparan junto con mezcla de huevo, leche y miel.

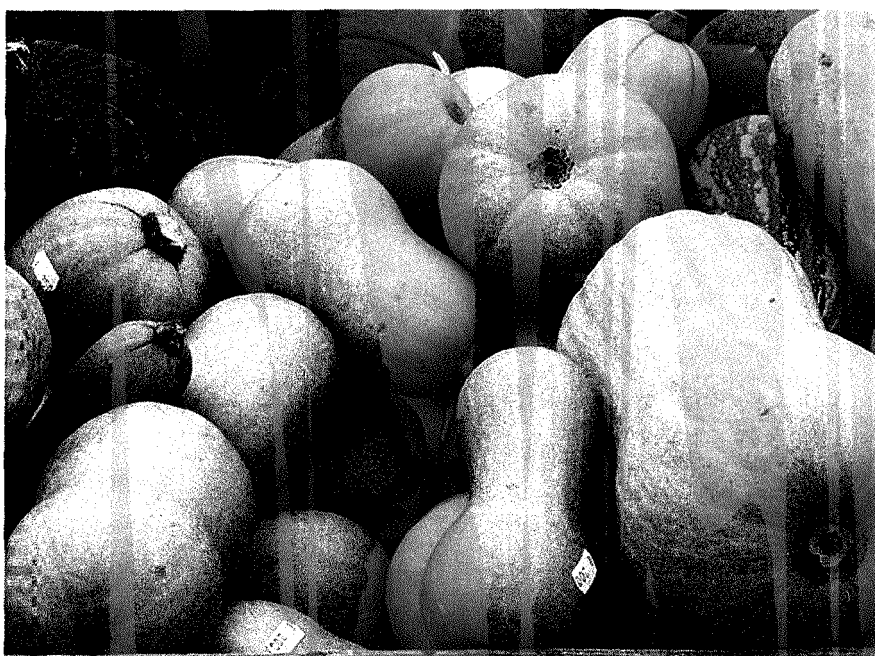
Para ir finalizando este capítulo y en consideración a la importancia que los zapallos han adquirido en nuestro país, se presentó su clasificación, descripción botánica y propiedades nutricionales.

CAPÍTULO N° 2: Cucurbita moschata

En el capítulo 2 se describirán el origen, las características morfológicas, variedades comerciales y requerimientos de cultivo del género *Cucurbita moschata*, de nombre vulgar zapallo anco, anquito o cokena.

Figura 1

Cucurbita moschata



Nota: zapallos ancos, extraída de <https://pixabay.com/es/photos/calabazas-de-almizcle-61289/>

2.1 Origen

Los registros arqueológicos existentes para *C. moschata* dan como centro de origen al sur de México, Guatemala y Panamá en América Central, y se extiende hasta Colombia y Venezuela, presentando una profusión de variedades ampliamente distribuidas en esta región. Se cultiva en América Latina, ocupando zonas de baja altitud en climas cálidos y con alta humedad, sin embargo, aunque es cultivada preferentemente dentro de dichos límites, éstos no parecen ser tan estrictos.

Debido a la amplia gama de altitudes en que *C. moschata* se cultiva dentro del continente americano, se da una gran diversidad morfológica de sus semillas y frutos (colores, formas, grosores y dureza de la cáscara del fruto), la existencia de variedades con ciclos de vida de diferente duración, entre otras características, que indican que la variación genética de las poblaciones de esta especie es inmensa.

El cultivar tipo Butternut llamado comúnmente zapallo anquito, es el zapallo más consumido en la Argentina y el resto de los países latinoamericanos, debido a su mayor resistencia a enfermedades, menor tamaño de los frutos, mejor conservación y por las nuevas tendencias del mercado, por lo cual los cultivares de *C. moschata* han tenido una cierta incidencia en el desplazamiento del zapallo criollo (*C. maxima*) y angola (*C. pepo*).

2.2 Características morfológicas

2.2.1 Raíz

El sistema radical del zapallo “anco” se caracteriza por poseer una raíz

pivotante gruesa que puede penetrar hasta 1,80 m de profundidad a su madurez, aunque las ramificaciones por debajo del nivel de 0,60 m no son importantes, aunque son muy expansivas y llegan a cubrir un diámetro de 6 m con numerosas ramificaciones secundarias que miden desde 0,50 m a 2,40 m y tejen una red de raicillas alrededor de la planta, además, desarrolla raíces adventicias o nodales que alcanzan longitudes de 1,20 m a 1,50 m con innumerables ramificaciones que aumentan el sistema radical.

2.2.2 Tallo

En Cucurbita moschata presenta tallos de entrenudos largos, rastreros y con zarcillos.

2.2.3 Hojas

Las hojas de Cucurbita moschata son orbiculares, con 5-7 lóbulos poco diferenciados o ausentes, siendo el apical aguzado, con velloso suave, posee manchas blanquecinas en la unión de las nervaduras de las láminas, las que se deben a la presencia debajo de la epidermis, de una delgada capa de aire.

2.2.4 Flores

Todas las especies de Cucurbita son monoicas, con flores amarillas, grandes y visibles, y, por lo general, aisladas en las axilas de las hojas; poseen corola acampanada con cinco lóbulos, que, junto con los cinco lóbulos basales del cáliz, forman el perianto. Las flores estaminadas aparecen en los nudos

basales y en los nudos centrales aparecen las flores pistiladas y estaminadas, donde generalmente en los extremos aparecen flores pistiladas poco funcionales.

2.2.5 Fruto

Como característica diferencial, Cucurbita moschata, el pedúnculo es duro y poco estriado y su inserción en el fruto es muy expandida y el fruto es con frecuencia oblongo, ensanchado en la proximidad distal.

2.2.6 Semilla

Cucurbita moschata posee semillas de color blanco pálido a castaño, con margen y si se la ve desde un lateral presentan un lado convexo y otro ligeramente comprimido, con el ápice truncado recto.

2.3 Variedades comerciales

2.3.1 Cokena INTA: Desarrollada por la Estación Experimental Agropecuaria INTA La Consulta, Mendoza, posee plantas vigorosas y expansivas, tolerantes al marchitamiento y al oídio del zapallo, la cual produce frutos de 1,6 a 2 kg de peso, de forma piriforme – cilíndrica y cuellos anchos, de color exterior anaranjado intermedio con bandas irregulares más claras ubicadas longitudinalmente, donde se destaca por el extraordinario color de pulpa anaranjado intenso y excelente sabor dulce. Ideal para la industria del deshidratado por su alto contenido de sólidos totales. El ciclo de este cultivar es largo, entre 130 a 150 días desde la emergencia a la madurez comercial. La

floración se inicia varios días después que la mayoría de los cultivares y la maduración de los frutos es escalonada.

2.3.2 Paquito INTA: Desarrollada por la Estación Experimental Agropecuaria INTA La Consulta, Mendoza, posee plantas vigorosa y expansiva, produce frutos de 1,4 a 1,8 kg de peso, de forma piriforme – cilíndrica y de color exterior anaranjado intermedio con bandas longitudinales más claras, e interior anaranjado intenso. Ideal para la industria del deshidratado por su alto contenido de sólidos totales. El ciclo de cultivo es de 130 a 140 días desde la emergencia a la madurez comercial.

2.3.3 Cuyano INTA: Desarrollada por la Estación Experimental Agropecuaria INTA La Consulta, Mendoza, posee plantas arbustivas hasta el inicio de la floración, con guías cortas que se confunden entre primarias y secundarias, característica asociada a la uniformidad de frutos y la precocidad de los mismos, donde sus hojas son de color verde oscuro con manchas grisáceas. Se destaca por homogeneidad del tamaño y la forma del fruto, los cuales son piriformes-cilíndricos, de color exterior ocre cremoso e interior amarillo naranja, con un peso promedio de 1,3 kg. Se adapta muy bien a los requerimientos del mercado externo. El ciclo del cultivo dura 110 a 120 días desde la emergencia a la madurez comercial.

2.3.4 Frontera INTA: Desarrollada por la Estación Experimental Agropecuaria INTA La Consulta, Mendoza, donde la planta es vigorosa, muy rústica y expansiva, sus hojas tienen un característico color verde marmolado, sus frutos se encuentran entre 1,2 y 1,7 kg de peso, son piriformes-cilíndricos, de color exterior ocre cremoso e interior anaranjado intermedio, tienen cavidad seminal

pequeña en relación a la cantidad de pulpa. El ciclo del cultivo es de 120 a 130 días desde la emergencia a la madurez comercial.

2.3.5 Frontera (Guasch): Presenta las mismas características que la variedad Frontera INTA, pero es multiplicado por la empresa semillera Guasch S.R.L. con el correspondiente pago de la regalías por el uso de la marca comercial.

2.3.6 Dorado INTA-MAPO: Desarrollada por la Estación Experimental Agropecuaria La Consulta de INTA, Mendoza, en el marco de un Convenio de Vinculación Tecnológica entre el INTA y el Movimiento Argentino para la Producción Orgánica (MAPO), donde la planta es vigorosa de guías de longitud intermedia hasta el inicio de floración y luego expansivas, rústica con excelente respuesta en zonas de producción húmedas. Sus frutos son fusiforme cilíndricos de 1,3 kg de peso medio; color exterior ocre-cremoso con tonalidades rosadas; el color interior es amarillo intenso; con cavidad seminal mediana. Posee excelentes características para la producción orgánica. El ciclo desde la siembra a la madurez es de 110 a 120 días.

2.3.7 Ponca: Desarrollada por la Universidad de Nebraska e introducida al país en la década del 70 por el INTA La Consulta, fue una de las primeras variedades difundidas del tipo Anco o Butternut, la cual posee plantas pequeñas y de producción precoz. Fue multiplicada por varios años en el INTA La consulta, pero rápidamente reemplazada por otros cultivares más productivos y con frutos de mayor tamaño como el Waltham Butternut. Las plantas son guiadoras, poco productivas; sus hojas son de color verde medio uniforme, sus frutos miden 20 cm de largo por 10 cm en la parte media del cuello, pesan 0,8 kg en promedio y tienen formas de pera. El color exterior es

ocre cremoso claro y opaco, con cáscara dura; la pulpa es de color anaranjado intermedio, de aspecto seco y medianamente dulce. El ciclo de cultivo oscila entre 90 y 100 días desde la emergencia a la madurez comercial.

2.3.8 Waltham Butternut (Seminis, Harris Moran, Emerald): Este zapallo fue obtenido casi simultáneamente con el Ponca y fue desarrollado en la Waltham Field Station, Universidad de Massachusetts, cuando su patente quedó liberada sirvió de base genética para que la mayoría de las empresas semilleras desarrollaran sus propios cultivares porque es una variedad de polinización abierta, la cual se trata de un zapallo para múltiples propósitos que posee una planta rastrera medianamente vigorosa con hojas de color verde intermedio y uniforme, con frutos que son priformes y con mucha variabilidad de tamaños y con una cavidad seminal bien diferenciada, van de 20 a 25 cm de longitud y de peso promedio 1,3 kg. El color exterior es ocre cremoso con cáscara de textura lisa, la pulpa es firme, de textura fina, sabrosa y de color anaranjado intermedio, el sabor es medianamente dulce. El ciclo del cultivo oscila entre 95 y 115 días desde la emergencia a la madurez comercial.

2.3.9 Waltham Butternut (Guasch): Las plantas y los frutos se ajustan a la descripción anterior pero en este caso se separa para destacar que la empresa semillera Guasch S.R.L. es de origen nacional.

2.3.10 Coco (Basso): Es un zapallo con características similares a las del tipo Waltham Butternut, donde su planta es guiadora, pequeña y muy productiva, donde sus frutos son pequeños, homogéneos, pesados (1,2 a 1,3 kg de peso medio) y de cavidad pequeña. La calidad de la pulpa y la homogeneidad de la forma y el peso lo hacen altamente recomendado para la exportación, pero se

adapta perfectamente al mercado en fresco interno. El ciclo del cultivo oscila entre los 95 y 110 días desde la emergencia a la madurez comercial.

2.3.11 Max (Basso): Esta variedad se caracteriza por su gran plasticidad para adaptarse a diferentes zonas, es una planta vigorosa y rústica que permite cultivos muy productivos (30% que otras variedades de la misma empresa). Los frutos son de forma piriforme - cilíndrica, con cavidad seminal pequeña y un peso medio de 1,5 kg. El ciclo del cultivo oscila entre 100 y 120 días desde la emergencia a la cosecha.

2.3.12 Saxo (Basso): Se caracteriza por presentar una planta grande, y de guías muy largas y vigorosas, sus frutos son uniformes, de gran tamaño, con un peso promedio de 1,8 – 2 kg, con excelente coloración de pulpa anaranjado intenso y cavidad seminal mediana, con excelente respuesta agronómica en la zona norte del país, y la provincia de Buenos Aires. El ciclo del cultivo es de 115 a 125 días desde la emergencia a la madurez.

2.3.13 Híbridos: Dentro de este grupo se encuentran: Híbrido Atlas (Sakata) e Híbrido AF7514 o Pluto (Sakata). (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, 2018)

2.4 Requerimientos del cultivo

2.4.1 Suelo

Los suelos franco arenosos, aireados, profundos, son los más aptos para el cultivo del zapallo, aunque también pueden lograrse buenos cultivos en suelos pesados y arenosos si están bien provistos de materia orgánica y fertilizados convenientemente. Generalmente los arcillosos, y poco permeables, dificultan el desarrollo del sistema radical y favorecen el desarrollo de

enfermedades micóticas y bacterianas; los arenosos poseen baja capacidad de retención de agua y poca fertilidad. Es una especie medianamente resistente a la salinidad, pero muy sensible a los suelos sódicos.

2.4.2 Polinización

El polen se debe trasladar desde las flores masculinas hacia las femeninas para permitir la fecundación y el cuajado del fruto. En las cucurbitáceas esto se realiza por medio de abejas y otros insectos polinizadores, los cuales son atraídos por el polen y néctar.

2.4.3 Abonado y fertilización

El zapallo Anco responde positivamente a las fertilizaciones fosfatadas y medianamente a las nitrogenadas, dependiendo del tipo de suelo, contenido de materia orgánica y de los cultivos anteriores. El fósforo (P) conviene aplicarlo de pre-siembra; su deficiencia influye notablemente en el rendimiento. El nitrógeno (N), en cambio, conviene aplicarlo después de la emergencia y luego del inicio de la floración.

2.4.4 Manejo del cultivo

2.4.4.1 Siembra. La época de siembra adecuada es pasado el período de heladas, con una temperatura de suelo mínima de germinación de entre 10 y 15°C, y disponer de humedad para que las semillas desencadenen los procesos de germinación.

La siembra es en forma directa mecánica o manual (esta última es la más

habitual). La realización de plantines es una técnica poco aplicada en nuestro país. Las distancias de plantación deben adecuarse a la arquitectura y tamaño de la planta de la variedad que se emplee.

2.4.4.2 Labores culturales. En la primera etapa del cultivo, el control de malezas se realiza manualmente con azadas/azadines, en la línea de siembra, mientras que entre las líneas puede utilizarse rastra disco, escardillo, cuchillas, etc.

Se realizan de 2 a 3 aporques con la finalidad de alejar el surco del cuello de la planta y también para evitar que los futuros frutos queden en el interior de los mismos.

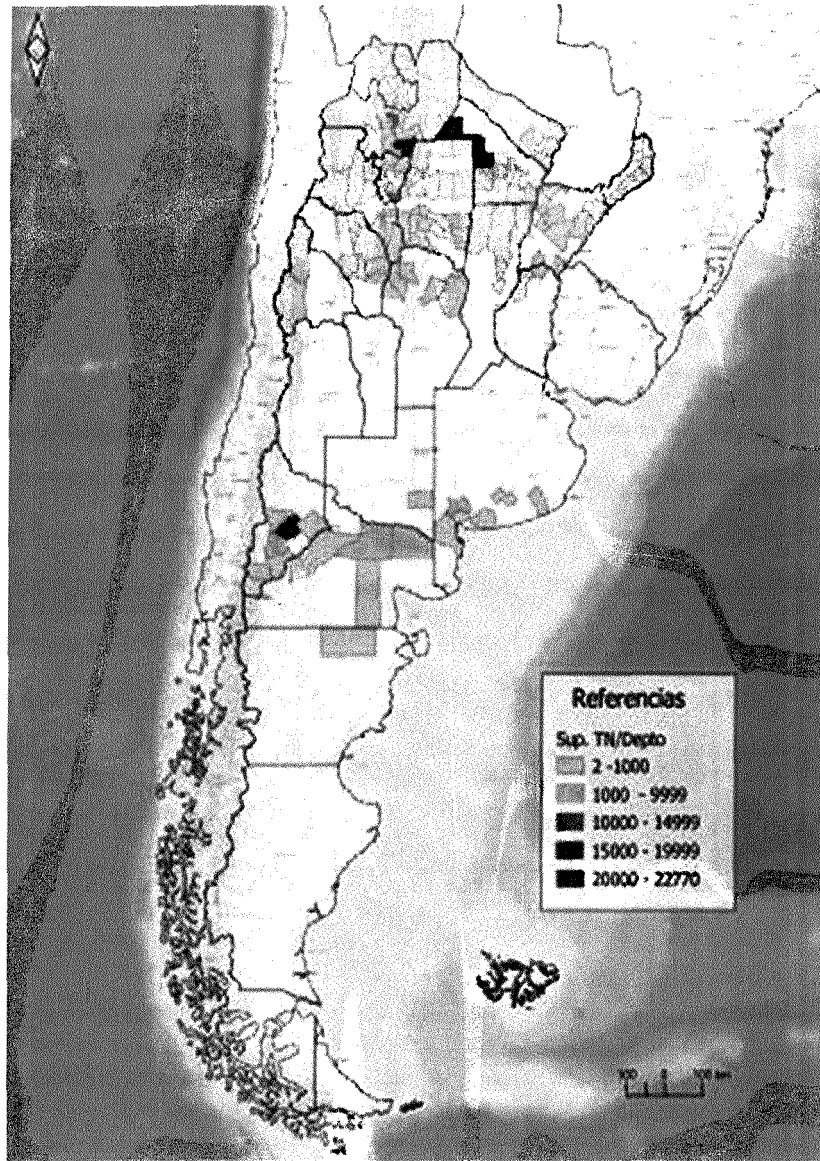
2.4.4.3 Riego. Si bien la semilla de zapallo necesita muy poca agua para germinar, en etapas posteriores el déficit hídrico se manifiesta notablemente, ya que es una etapa temprana con la pérdida de color de las hojas y posteriormente en el rendimiento y calidad de los frutos.

La mayoría de los cultivos de zapallo son irrigados por surcos, donde la mayor necesidad de irrigación de este cultivo es durante la floración y el engrosamiento de los frutos; con riego por goteo se logra un uso muy eficiente del agua y se aumentan los rendimientos.

La cantidad de riegos depende de los registros pluviométricos en cada zona productora. Siempre debe evitarse el exceso de agua, ya que la misma ocasiona pudriciones pos-cosecha, en la etapa de conservación.

Figura 2

Mapa zonas productoras en Argentina de Cucurbita moschata



Nota: áreas de producción de zapallo anco, extraída de <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/cucurbita-moschata>

Finalizando este capítulo se pudo observar las características principales del zapallo anco y la amplia difusión del zapallo en el territorio argentino.

CAPÍTULO N° 3: Cucurbita máxima

En este apartado se tratará todo lo referido al origen, características morfológicas, variedades, manejo y requerimientos de cultivo, cosecha y almacenamiento de Cucurbita maxima, de nombre vulgar zapallo inglés.

Figura 3

Cucurbita maxima



Nota: zapallo inglés, extraído de <https://pixabay.com/es/photos/calabazas-cosecha-verduras-oto%c3%b1o-6641314/>

3.1 Origen

Las Cucurbitáceas constan de 90 géneros y 750 especies, algunas de las

cuales se extienden hacia áreas templadas, pero todas son susceptibles a las heladas.

El género *Cucurbita* es nativo de América y excepto *C. maxima* y *C. andreana*, que son específicas de América del Sur, el resto es de América del norte (*C. pepo*, *C. texana*, *C. moschata*, *C. mixta*).

El más argentino de los zapallos es el "Zapallo criollo" (*Cucurbita maxima*), de frutos grandes, cáscara tierna y delgada, color anaranjado o plomizo, de 20 a 40 cm de diámetro y que pesan entre 5 a 30 kg. Su cultivo en Argentina es prehispánico, ya que estudios realizados sobre semillas halladas en paraderos aborígenes de Tinogasta y Costa de Reyes han permitido demostrar haber sido cultivados entre 1.200 y 1.400 años atrás.

Se consume en todos los estratos sociales y de todas las edades, con un promedio de 22 kg per cápita por año. Los frutos son una importante fuente de hidratos de carbono, vitaminas A y C y aminoácidos esenciales, sus frutos tienen pulpas de color anaranjado intenso o rojas están asociados a altos contenidos de carotenos, que proveen al hombre de provitamina A; beneficiosos como antioxidantes y que además se les atribuye la prevención de algunos tipos de cáncer. Por otra parte, los frutos tiernos, preparados en ensaladas o sopas, también aportan a la dieta, hidratos de carbono, numerosos minerales y vitamina C.

3.2 Características morfológicas

3.2.1 Raíz

Son plantas anuales, herbáceas y diclinomonoicas que tienen un sistema radical que llega a 1,8 m de profundidad, pero la mayor parte de las raíces se encuentran en los primeros 60 cm y en los nudos de las guías nacen raíces adventicias que penetran hasta 1,5 m de profundidad.

3.2.2 Tallo

Los tallos son rugosos, a menudo angulosos, con tendencia a producir raíces en los nudos. Los hay:

- rastreros, con guías de hasta 10-20 m de largo.
- semierectos (variedades de tronco), con entrenudos cortos.

3.2.3 Hojas

Las hojas son grandes, suborbiculares, frecuentemente lobuladas redondeadas, de lámina simple.

3.2.4 Flores

Las flores son amarillas, comúnmente solitarias; a veces las masculinas se reúnen en fascículos, las cuales tienen pedúnculos largos, tres estambres, filamentosos libres, anteras lineales, conniventes, siendo una de ellas monoteca, mientras que las flores femeninas son cortamente pedunculadas, con ovario ínfero, oblongo o unilocular, con 3-6 placentas placentas plurióvuladas, estilo corto y estigma 3-5 lobulado.

3.2.5 Polinización

La polinización es entomófila; las flores femeninas permanecen abiertas y con estigma receptivo durante 12 hs.

3.2.6 Fruto

El fruto es un pepónide (baya unilocular con muchas semillas), indehiscente, de tamaño y coloración variables.

3.2.7 Semilla

Las semillas son grandes, chatas, ovadas, y una de las extremidades termina en punta con un peso aproximado es de 50 mg para las cultivares de frutos pequeños y de 250 mg para las de frutos más grandes; el mayor tamaño les provee de una gran reserva cotiledonal que favorece la germinación y el establecimiento de las plántulas. La forma, el color, el borde y la cicatriz que se forma en el hilo varían tan característicamente que permitieron idear una clave para separar las cuatro especies por sus caracteres.

Las semillas maduras no contienen endospermas funcionales. El embrión llena por completo la cubierta de la semilla y las reservas se almacenan en los cotiledones en forma de lípidos, en pequeños cuerpos esféricos denominados esferosomas, y de proteínas, en orgánulos de proteínas.

En el fruto, los componentes predominantes del mesocarpio son carbohidratos, mientras que en las semillas predominan lípidos y proteínas, que aportan hasta el 80-85% del peso seco (PS) del embrión.

La temperatura óptima para la germinación va de 25 a 30 °C y se inhibe por debajo de los 15 °C.

3.3 Fenología del cultivo

- 1) *Fase vegetativa*: La semilla de zapallo depositada en la tierra necesita temperaturas superiores a 15°C para iniciar el proceso de germinación, la cual ocurre entre los 4 y 5 días después de la siembra, para luego continuar al estado de plántula hasta que se inicia la formación de la guía principal, y por ende el desarrollo de secundarias.
- 2) *Fase reproductiva*: La floración ocurre bajo las diversas condiciones climáticas que permita el crecimiento vegetativo; sin embargo, temperaturas superiores a 30°C y días con duración mayor a 10 horas luz, la favorecen. Aproximadamente, se inicia a los 40 días. Del inicio de la floración a la formación del fruto transcurren de 40 a 45 días; ésta puede considerarse como etapa de formación o llenado de la fruta.
- 3) *Fase de maduración y cosecha*: La fase de maduración del zapallo ocurre por lo general, entre los 75 y 80 días después de la siembra. Cuando se presenta un cambio en el color de la cáscara es indicio de que los frutos están aptos para la cosecha, esto es, después de los 80 días. Una señal inequívoca la constituye la mancha formada en la zona donde el fruto ha estado en contacto con el suelo, ya que esta se hace más intensamente amarilla cuando el fruto está maduro. En la recolección de los frutos debe evitarse dañar los tallos y las guías.

3.4 Descripción fisiológica

La semilla necesita poca agua en el suelo para germinar. El poder germinativo dura varios años; cuanto más duro es el fruto, mayor es el poder germinativo y más rápida la germinación. Se menciona una "dormición" de un mes para algunas semillas de zapallo.

La regulación del sexo, en las cucurbitáceas en general, es un fenómeno controlado genéticamente, pero las condiciones ambientales y los reguladores exógenos de crecimiento modifican la longitud y el orden de las fases forales.

3.5 Variedades comerciales

3.5.1 ZAPALLOS CRIOLLO PLOMO: La forma típica de este zapallo tiene frutos grandes, con cáscara delgada y tierna de color anaranjado o plumizo, de 20 a 40 cm de diámetro y pesan entre 5 y 30 kg, o más; la pulpa es anaranjada, muy espesa y dulce, y las semillas son ocráceas o blancas, de 18 mm de largo por 10 mm de ancho, con reborde periférico poco notable. Es de color plomo, chato, surcado, grande y de ciclo prolongado.

3.5.2 ZAPALLO CRIOLLO CRESPO: Es "similar al plomo con la cáscara crespada" o "plomo y verrugoso". Es de color gris plumizo, verrugoso, aplastado grande, de buena calidad culinaria, de ciclo largo: 150 días y se cultiva en Cuyo. Su comercialización en los mercados mayoristas es en julio a diciembre.

3.5.3 ZAPALLO CRIOLLO VALENCIANO: Adaptado a la región hortícola de Cuyo (Mendoza), similar al zapallo plomo, de un porte un poco más pequeño y achatado y de mediana conservación de color externo gris mediano, interior amarillo con pequeña cavidad seminal, excelente calidad para consumo fresco y mediana conservación.

3.5.4 ZAPALLO INGLÉS/COLORADO/HUBBARD: El grupo de los zapallos Hubbard es descrito como un zapallo de guarda, es decir que se consume maduro, de cáscara muy dura y buena conservación, oval con los extremos en punta que pueden estar curvados, semillas blancas. (variedades extraídas de Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, 2018)

3.6 Cultivares de zapallo tipo criollo

3.6.1 MARINO DE MENDOZA FCA: De guarda, que son los que poseen fruto con cáscara lo suficientemente madura como para que sean aptos para almacenarse durante meses (entre 2 meses y un poco más de 1 año, según la variedad), la cáscara no se hunde ni se lastima al intentar hincar la uña, los frutos pesan alrededor de 8,6 kg, son achatados, tipo valenciano.

3.6.2 PECAS INTA: Se destaca por poseer un ciclo intermedio de 110 a 120 días desde la emergencia a la cosecha y frutos de 1,4 a 1,5 kg de peso, de forma redonda con ambos extremos aplanados. La superficie es medio rugosa, de color verde plomizo con motas verde más oscuro, su pulpa es de color amarillo fuerte y la textura es suave y muy seca al estado cocido, el cual posee excelentes características de sabor, es resistente al transporte y a la conservación (4-5 meses). El destino de la producción es para el consumo de zapallos al estado maduro. Pecas INTA representa una opción nacional de menor costo para esta demanda que aumenta diariamente y es actualmente cubierta por híbridos extranjeros. Los rendimientos oscilan entre 20.000 y 25.000 kg por hectárea.

3.6.3 ZAPUCO INTA: de tipo "Pink Banana" para industrializar. Se destaca por

intensa. Es precoz, su ciclo dura 100 -120 días; su peso promedio es de 4-5 kilos.

3.7.3 *Cucurbita maxima "Inglés (Green Hubbard) del país"*: Verde. Raza criolla derivada del cultivar estadounidense. (variedades extraídas de Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, 2018)

3.8 Requerimientos del cultivo

3.8.1 Siembra

Se utiliza la semilla para iniciar el cultivo; la siembra es directa. Para los alrededores de Buenos Aires, la época para el cultivo normal es desde septiembre y para el forzado en mediados de agosto. La densidad para la siembra manual es de 2-3 kg/ha y para la mecánica de 4-5 kilos.

Como su ciclo es corto (50-60 días), se puede realizar varias siembras en zonas que cuentan con un período libre de heladas prolongado.

3.8.2 Clima

El zapallo necesita un clima templado - cálido. Los zapallos necesitan un período libre de heladas de 4 a 5 meses, ya que las temperaturas de crecimiento mensuales medias óptimas son de 18 a 24°C, la máxima media es de 32°C y la mínima media es de 10°C. La temperatura del suelo para germinación es de 35°C cuando es óptima, la máxima es de 37°C y la mínima de 12°C.

3.8.3 Suelo

Los suelos deben ser preferentemente sueltos, bien drenados y ricos en fósforo, potasio y calcio. El pH ideal es de 5,5 a 6,8. La planta es bastante tolerante a la sequía dada su raíz pivotante, que alcanza 1,5 m de profundidad y es medianamente resistente a la salinidad del suelo. Para producción temprana son preferibles los suelos arenosos, ricos en materia orgánica.

3.9 Manejo del cultivo

Se hace siembra directa mediante semilla. Hay dos formas de cultivarlo: en seco y con riego.

3.9.1 En seco

Se puede hacer siembra a mano, marcando con un arado a 2,5 - 3 m entre líneas, y a 1,5 - 2 m cruzando. En el cruce de la arada, se siembran tres semillas por golpe, aunque también se puede hacer siembra directa con sembradora de maíz, modificando el plato, donde luego hay que raleo. Una variante es el uso de un arado de disco al que se le adiciona un tubo y un embudo, la cual también exige raleo. Una buena distancia de plantación es 4 m entre hileras y 1 m entre plantas, lo que da una densidad de 2.500 plantas/ha.

3.9.2 Bajo riego

En Santiago del Estero se hace riego por inundación de pre-siembra, luego se suspende el riego, se hacen dos pasadas cruzadas de rastra de

discos, una de dientes, y finalmente se pasa el tablón emparejador. Luego, se marca con arado de reja sin vertedera y se siembra a golpe a 2,5 x 2,5 m. También se puede hacer a máquina, y las distancias varían entre 2,8 - 3,0 m x 1,8 - 2 m. Durante el ciclo del cultivo; se hacen carpidas, generalmente con azada, y se aprovecha para arrimar un poco de tierra, aporcando. No se aplican riegos posteriores.

En Mendoza se siembra en octubre - noviembre, a golpes, a 1,0 - 1,5 m x 1,0 - 1,5 m, luego se ralea dejando dos plantas por golpe y se hace un aporque para afirmar la planta.

3.10 Producción de semilla

El órgano de iniciación es la semilla. Se efectúa la siembra directa con diversos tipos de cultivos.

3.10.1 Normal

- manual: 1-1,4 x 0,5-0,6m
- mecánica: 70 x 70 cm

3.10.2 Forzado

Se protege parte del ciclo para adelantar la cosecha. El cultivo forzado, la protección puede ser con barandillas; se siembra cada 25 cm y luego se ralea. Otra forma es usando túneles de polietileno sembrando a 50 cm en la línea.

3.11 Cosecha, comercialización y almacenamiento

La cosecha se lleva a cabo a los 3-5 meses de la siembra, según los cultivares. Se realiza 3 - 7 días después del cuajado de la flor. La cosecha dura un mes y medio. Se debe cosechar los zapallitos aunque ya estén pasados, para tener un buen rendimiento. Esto se debe a que la presencia del fruto inhibe la producción de flores femeninas. Los cultivares que se cultivan para "primicia" (Inglés en Santiago del Estero) se los cosecha antes de llegar a plena madurez, a mitad o $\frac{3}{4}$ de cáscara, o sea cuando se puede hincar la uña. Los zapallos que van a conservarse, se los cosecha cuando el follaje se ha helado y la corteza es bien dura. La cosecha se realiza en forma manual. Se cosecha el fruto dejando un trozo de pedúnculo para una conservación más adecuada. El rendimiento varía entre 5.000 – 6.000 unidades por hectárea, considerando como bueno en la zona de riego, y 2.000 en la zona de secano.

La comercialización se lleva a cabo mediante cajón torito y jaulas. Para mejorar la calidad se puede realizar la práctica de "curado", donde se somete al zapallo recién cosechado a 27-30°C y 80% de humedad relativa durante los 10 días. Luego se mantiene los frutos a 10-15°C y 50-70% de humedad. Es importante la conservación y almacenamiento de la cosecha. Para ello es prioritario contar con una mercadería con muy buen estado sanitario. Los zapallos que van a conservarse (Criollo crespo en Mendoza) deben tener la corteza bien dura, de manera que la uña no la raye. Se amontona los zapallos a campo eligiéndolos de acuerdo con el tamaño y la madurez; se los cubre con material vegetal seco y se los deja hasta que el acopiador los retira. Como en Mendoza el invierno es seco, se los puede conservar allí a campo. Una buena conservación también se logra si se apila bajo tinglado, colocando sobre un

entabillado de madera 1 o 2 camas de zapallos.

3.12 Envasado

Básicamente se consideran dos tipos de envases según su permeabilidad al agua: permeables e impermeables. Los envases permeables usados en zapallo son polietileno perforado y los de arpillera plástica. Son envases aptos para conservar durante corto tiempo y en áreas de baja humedad relativa. Los envases impermeables más usados son los de hojalata y los de láminas de aluminio. Estos permiten conservar la calidad fisiológica de las semillas durante más tiempo cuando las condiciones de humedad ambiental son elevadas. Con estos envases se debe tener mucha precaución en el control de la humedad de las semillas al momento de envasado, no debiendo superar el 7,4%. El contenido de semillas de los envases normalmente es de 0,5-1,0 kg, aunque se pueden emplear también otros de mayor capacidad. Las semillas envasadas se deben mantener en un lugar fresco (15-20 °C) y seco (humedad relativa cercana al 50%).

3.13 Áreas de producción

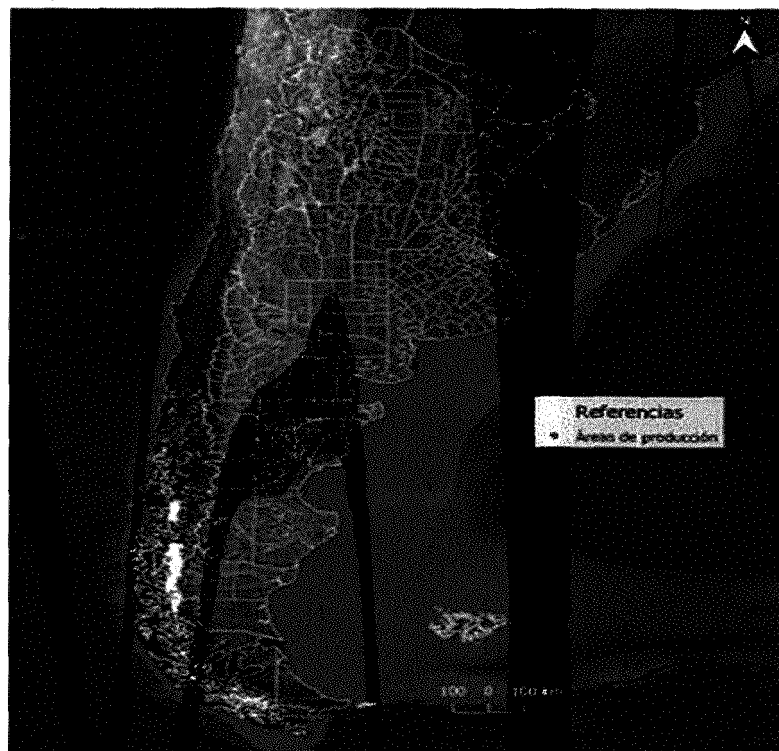
El zapallo es una hortaliza de alto valor social y económico para la Argentina, que tiene la posibilidad de abastecer el mercado nacional durante todo el año. Además de contar con zonas que permiten producciones tempranas, tardías y de contra-estación entre el norte y el sur del país, posee algunas con excelentes condiciones ambientales naturales de temperatura y humedad para la conservación por períodos prolongados.

La superficie cultivada con zapallo en la Argentina varía significativamente influida por los cambios en los hábitos de producción y consumo, aumentos de los rendimientos por unidad de superficie y la revalorización de la producción por la difusión de nuevas cultivares de mayor uniformidad y mejores características de frutos.

Las principales provincias productoras de Zapallo son: Salta, Buenos Aires, Córdoba, Tucumán, Mendoza, Misiones, Corrientes, Santa Fé, Río Negro. Otras de menor importancia son: Santiago del Estero, Catamarca, Chaco y Formosa.

Figura 4

Mapa zonas productoras en Argentina Cucurbita maxima



Nota: áreas de producción zapallo inglés, extraído de <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/cucurbita-maxima>

3.14 Exportaciones de material de propagación

Los principales países donde se exportan semillas de Zapallo son: Uruguay y Paraguay.

Concluyendo este capítulo observamos que el zapallo inglés comparte muchas características con el zapallo anco, ya vistas en el apartado anterior.

CAPÍTULO N° 4: Dulce

En este capítulo se abordará la elaboración de dulce de manera genérica, por lo cual se citará la definición de dulce según C.A.A, las materias primas, aditivos e insumos utilizados.

4.1 Definición C.A.A

Con la denominación genérica de Dulce, se entiende la confitura elaborada por cocción de no menos de 45,0 partes de pulpa de frutas, tubérculos u hortalizas, con el jugo que normalmente contienen, colada por una criba de malla no mayor de 2,0 mm con edulcorantes. (Artículo 807).

Deberá cumplimentar las siguientes condiciones:

- a) Tendrá una textura firme y consistencia uniforme a temperatura ambiente (aproximadamente 20°C).
- b) Sabor y aroma propios, sin olores ni sabores extraños.
- c) No deberá contener piel, semillas (exceptuando los casos en que por las características morfológicas y/o estructurales no sea posible su eliminación como en las frutillas, higos u otros semejantes).

- d) Deberá contener una cantidad de sólidos solubles no menor de 65,0% (determinados por refractometría según la Escala Internacional para Sacarosa).

Hace excepción el Dulce de batata para el que se admitirá una cantidad de sólidos solubles no menor de 60,0% y en el que queda permitido el empleo de gelatina como sustancia gelificante, en la cantidad mínima indispensable para obtener el efecto deseado.

Este producto se rotulará: Dulce de..., llenando el espacio en blanco con el nombre de la fruta, tubérculo u hortaliza, con caracteres de igual tamaño, realce y visibilidad.

En caso de mezcla, se mencionarán en el orden decreciente de sus proporciones. Se consignará el peso neto. (C.A.A Capítulo X, 2020, p. 61)

Queda permitida la elaboración de Dulce de papa o patata, aromatizado o no, sin agregado de materia colorante de ninguna naturaleza.

Deberá expendirse en envase original, estando prohibida su venta en forma fraccionada (venta suelta) y su mezcla con ninguna otra clase de dulce. (C.A.A Capítulo X, 2020, p. 62)

Con la denominación genérica de Dulces mixtos, se entienden los dulces que respondiendo a las condiciones generales de las confituras y a las específicas de los dulces, han sido adicionados durante o después del proceso de elaboración, de otros productos alimenticios contemplados en el presente Código (frutas secas, frutas confitadas, cacao, chocolate, dulce de leche, etc).

Deberán cumplimentar las siguientes condiciones:

- a) Cada uno de los componentes deberá responder a las exigencias reglamentarias que le son propias.
- b) Cuando las sustancias agregadas sean frutas, deberán encontrarse en una cantidad no menor de 10,0 ni mayor de 20,0% en peso con respecto al dulce de base.
- c) Cuando se trate del agregado de cacao, chocolate, dulce de leche, la cantidad mínima será de 5,0 y la máxima de 10,0% en peso con respecto al dulce de base.

Estos productos se rotularán: Dulce de ... con ..., llenando el primer espacio en blanco con el nombre del dulce y el segundo con el nombre del producto agregado, con caracteres de igual tamaño, realce y visibilidad. Se consignará: peso neto. (C.A.A Capítulo X, 2020, p. 62)

4.2 Materias primas e insumos

Para elaborar un dulce es muy importante lograr un óptimo balance entre el contenido de azúcar, de pectina y de acidez. Los factores que influyen sobre la calidad del dulce son el color, que debe ser brillante y expresar el propio de la materia prima, la consistencia que debe ser firme y el sabor, que debe ser similar o igual a la fruta, tubérculo u hortaliza utilizada.

4.2.1 Hortalizas

Para obtener un dulce de zapallo con resultados satisfactorios se sugiere utilizar hortaliza fresca. Normalmente se utiliza una combinación de hortaliza madura con aquella que recién empezó su maduración.

4.2.2 Edulcorantes

Se llama edulcorante a cualquier sustancia, natural o artificial, que edulcora, es decir, que sirve para brindarle sabor dulce a un alimento o producto que de otra forma tiene sabor amargo o desagradable.

4.2.2.1 Azúcar. Con el nombre de Azúcar, se identifica a la sacarosa natural. Se la extrae de vegetales como: caña de azúcar (género *Saccharum* y sus variedades), remolacha azucarera (*Beta vulgaris* L., variedad rapa), sorgo azucarero (*Sorghum saccharatum* Pers.), Arce de Canadá (*Acer saccharinum* Wang). (C.A.A Capítulo X, 2020, p. 1)

El uso de azúcar blanco permite mantener las características de color y sabor propias de la fruta aunque también puede utilizarse azúcar rubia para las de color oscuro.

Cuando la sacarosa es sometida a cocción en medio ácido se desdobra en dos azúcares: fructosa y glucosa, este proceso se conoce como la inversión del azúcar. La inversión tiene el efecto de retrasar la cristalización. Para la buena conservación del producto es importante mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido. Una inversión insuficiente puede provocar la cristalización.

Por el contrario, una inversión muy elevada o total puede causar la granulación de la dextrosa. El porcentaje óptimo de azúcar invertido está comprendido entre el 35 y 40 % del azúcar total en la mermelada.

4.2.2.2 Dextrosa. “Con la denominación de Dextrosa, se entiende el producto obtenido por hidrólisis completa del almidón, seguida de procesos de refinamiento y cristalización” (C.A.A Capítulo X, 2020, p. 6).

4.2.2.3 Azúcar Invertido. Con el nombre de Azúcar invertido (mezcla de dextrosa y levulosa), se entiende el producto obtenido por la hidrólisis de la sacarosa. Puede presentarse en forma de jarabe denso o de pasta: en el primer caso, no debe contener más del 30% de sacarosa, y en el segundo no tendrá más del 5% de sacarosa. (C.A.A Capítulo X, 2020, p. 4)

4.2.2.4 Jarabe de Glucosa. "Con la denominación de Jarabe de glucosa, se entiende el producto obtenido por hidrólisis incompleta del almidón, que se presente en forma de una solución acuosa concentrada y purificada" (C.A.A Capítulo X, 2020, p. 4).

4.2.2.5 Jarabe de Glucosa deshidratado. "Con la denominación de Jarabe de glucosa deshidratado, se entiende el jarabe de glucosa del que se ha separado la casi totalidad del agua" (C.A.A Capítulo X, 2020, p. 4).

4.2.2.6 Miel. Con la denominación de Miel o Miel de Abeja, se entiende el producto dulce elaborado por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenándolo en panales, donde madura hasta completar su formación. (C.A.A Capítulo X, 2020, p. 7)

4.3 Aditivos

Los aditivos son cualquier sustancia o mezcla de sustancias que directa o indirectamente modifiquen las características físicas, químicas o biológicas de un alimento, a los efectos de su mejoramiento, preservación, o estabilización.

La cantidad de un aditivo autorizado agregado a un producto alimenticio

será siempre la mínima necesaria para lograr el efecto lícito deseado.

4.3.1 Gelificantes

Cuando las materias primas (frutas, hortalizas, etc) no tienen una cantidad adecuada de pectinas para que alcancen la consistencia característica y/o deseada, se agregan como aditivos gelificantes/espesantes a las confituras. Dentro de los gelificantes/espesantes permitidos por la legislación podemos nombrar a la goma guar, goma xantica, gelatina, agar-agar entre otros.

4.3.1.1 Goma Guar (INS E412). La goma guar, es el polisacárido de reserva nutricional de las semillas de *Cyamopsis tetragonolobus* L. Taub, una planta de la familia de las leguminosas. En India, esta planta se ha utilizado en la dieta humana durante cientos de años. El polisacárido de la goma guar es soluble en agua. Se usa principalmente en la industria alimentaria en la elaboración de jugos, helados, salsas, comida para mascotas, panificación. El polvo blanco a blanco amarillento obtenido del grano de *Cyamopsis tetragonolobus* L. Taub se usa como agente espesante.

INS: Sistema Internacional de numeración.

4.3.1.2 Goma Xantica (INS E415). Es un polisacárido obtenido de la fermentación de azúcares del maíz, trigo y soja por cepas de *Xantomonas campestris*, conteniendo restos de D-glucosa, D-manosa, ácido D-glucorónico preparado en forma de sales sódica, potásica y cálcica. Entre sus cualidades destacadas es un excelente estabilizante, espesante y emulsificante.

4.3.1.3 Gelatina (INS E428). Es un producto obtenido por extracción con HCl del colágeno procedente del tejido, piel, ligamentos, huesos, pezuñas y

viseras de animales y pescados. Un gran porcentaje procede del cerdo por ser el método de extracción más rápido y barato.

4.3.2 Acidulantes

Los acidulantes son un tipo de conservantes, reguladores del pH, que provocan la inhibición del crecimiento microbiano y ayudan a mantener la calidad óptima del producto. Además, ayudan a reforzar el sabor y son un complemento indispensable de la aromatización de ciertos alimentos.

Los acidulantes son también antioxidantes y aumentan la vida útil de los alimentos al proteger del daño que genera la oxidación a las sustancias esenciales que le dan las características específicas al alimento o bebida.

Contribuyen a la conservación de los alimentos, ya que además de prevenir la proliferación de bacterias, la acidificación contribuye a mantener la calidad deseada de un producto.

En general se utilizan en bebidas refrescantes, jugos, quesos, conservas vegetales, galletas y productos de bollería, pan, cervezas, productos de confitería, etc.

4.3.2.1 Ácido Cítrico (INS E330). Es un acidulante natural o sintético, regulador de la acidez y saborizante. Se obtiene de forma natural por extracción de frutas cítricas o de forma sintética fermentando azúcar de sacarosa o glucosa con hongos de la familia *Aspergillus Niger*. Se utiliza generalmente en concentraciones que rondan el 1-2%.

4.3.3 Conservantes

Los conservantes son aditivos que se agregan a una gran variedad de alimentos. Su finalidad es evitar el deterioro prematuro de los mismos y alargar su durabilidad. Permite al consumidor almacenar el alimento durante un mayor periodo de tiempo, facilitando tanto su comercialización como su distribución.

Los conservantes alimentarios son vitales para mantener y prolongar la frescura de estos productos, así como su sabor y aspecto. Sin ellos muchos de estos alimentos se verían afectados por microorganismos como las bacterias o el moho, resultando un inconveniente para su consumo.

El ácido sórbico es un conservante sintético obtenido mediante procesos químicos o bien de forma natural a través de las bayas del árbol Sorbus Aucuparia.

Su función antifúngica y antimicrobiana inhibe el crecimiento de levaduras, hongos y de algunas bacterias. Una de sus características principales es que consigue aumentar la vida de los alimentos.

El sorbato de potasio forma parte de las sales minerales del propio ácido sórbico y se encuentra entre la lista de conservantes bacteriostáticos. Se trata de uno de los conservantes más suaves y actualmente uno de los remendados por la Organización Mundial de la Salud.

Una de las mayores virtudes del sorbato de potasio es que consigue preservar el sabor, el color, la textura y el valor nutricional de los alimentos.

4.4 Defectos, alteraciones y adulteraciones

4.4.1 Defectos

Defecto es todo aquello que desmerece la calidad del producto final, pudiendo consumirlo sin inconvenientes. En general deriva de un proceso inadecuado de elaboración.

4.4.1.1 Anormalidades en las características organolépticas. Se debe generalmente a sistemas de cocción defectuosos y se traducen en oscurecimientos, gusto y aroma a cocido o a quemado. También en algunos casos pueden deberse a la reacción de Maillard, por tratamiento incorrecto de la materia prima.

4.4.1.2 Consistencia inadecuada. El gel puede resultar poco firme por:

- Bajo contenido de sólidos solubles.
- Exceso de cocción.
- Degradación de la pectina por enfriamiento lento.
- Hidrólisis de la pectina por excesiva acidez.
- Mala gelificación por falta de acidez.
- Inadecuada dosificación de la pectina.

4.4.1.3 Sinéresis, llanto o sangrado. Es la exudación de jarabe que se desprende del gel, lo cual fundamentalmente se puede deber a excesiva acidez o a deficiencia de la pectina.

4.4.2 Alteraciones

Las alteraciones hacen referencia a todo aquello que impide el consumo de una conserva. Son productos que naturalmente tienen poca tendencia para alterarse, desde el punto de vista microbiano, por cuanto su alto contenido en

azúcar posee actividad de agua baja y simultáneamente su pH es normalmente bajo.

A su vez, normalmente suelen llevar tratamiento térmico posterior al envasado.

Su principal fuente de deterioro son los mohos, que se desarrollan sobre la superficie libre, por condensación de humedad o por sinéresis, lo cual ocasiona una zona de menor concentración de azúcares, apta para su desarrollo.

También son capaces de desarrollar algunos microorganismos osmófilos tales como los pertenecientes al género bacillus y leuconostoc y algunas levaduras.

4.4.3 Adulteraciones

Las más frecuentes son aquellas que tienden a encubrir procesos defectuosos, agregados de colorantes y esencia.

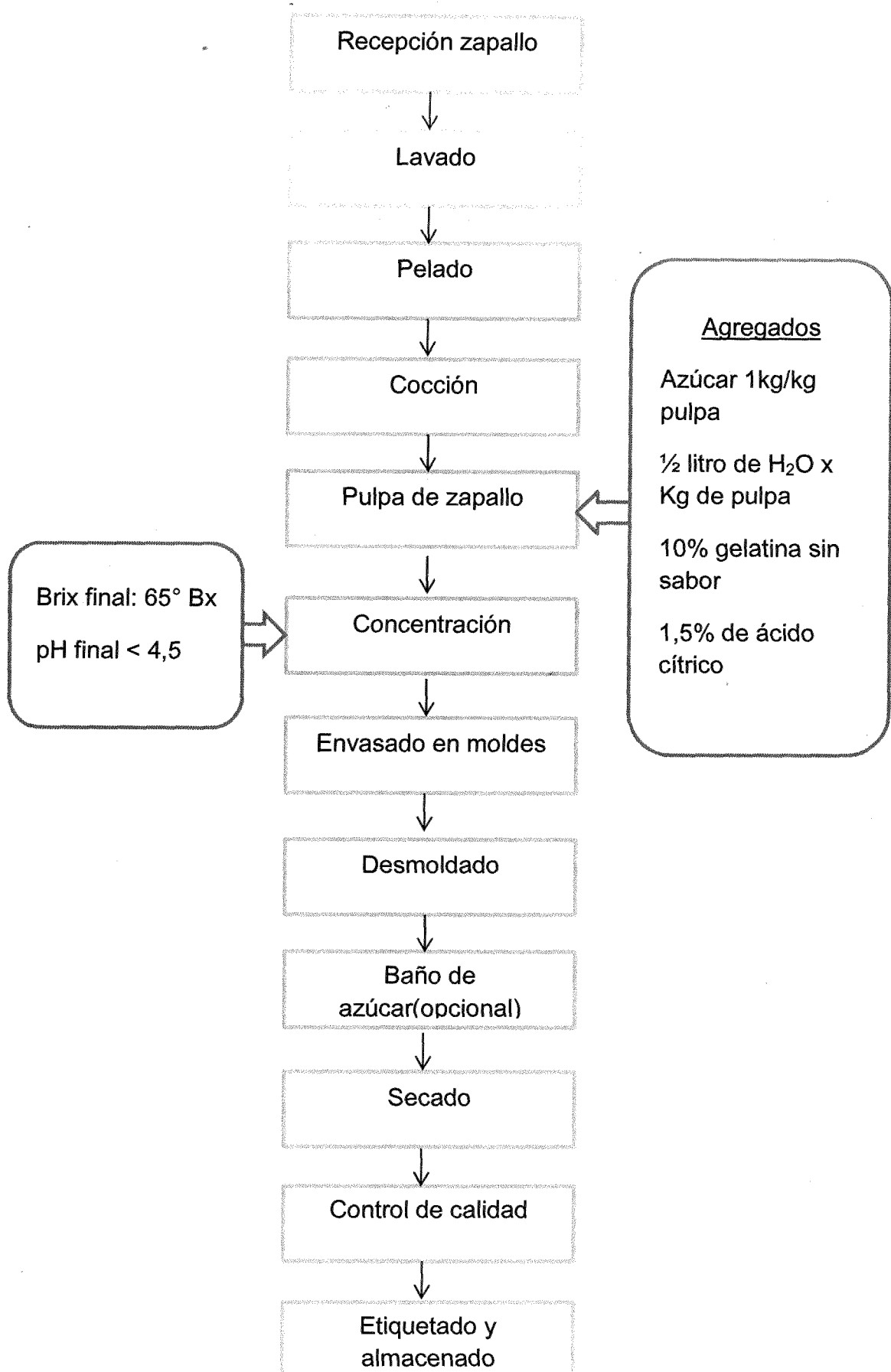
También se observa una alta proporción de adulteraciones por "corte", es decir agregado de otras especies vegetales (más económicas) a la materia prima base.

Otra posibilidad es la utilización de materia prima de descarte y finalmente el agregado de amiláceos.

Como conclusión de este capítulo podemos observar la facilidad con la que se puede elaborar cualquier dulce, solo se necesita cualquier tipo de fruta, tubérculo u hortaliza más el agregado de algún edulcorante y gelificante de ser necesario.

CAPÍTULO N° 5: Proceso de elaboración dulce de zapallo

En el capítulo 5 nos adentraremos en la elaboración propiamente dicha del dulce de zapallo, donde se describe como se realiza la elaboración a escala casera, utilizando materiales y herramientas que se pueden encontrar en la mayoría de los hogares. Las materias primas fueron compradas en verdulerías de la zona de Fray Luis Beltrán, Maipú, donde se observó primeramente el estado sanitario de los zapallos, la madurez y que fueran las variedades correspondientes. Los aditivos, ácido cítrico y gelificantes, fueron adquiridos vía web (en el capítulo 6 observaremos los costos de cada uno de ellos). Como método de elaboración se utilizó la concentración donde se quiere reducir la actividad acuosa de la confitura. Se realizaron ensayos agregando en distintas concentraciones gelificante para observar cual era el más adecuado de utilizar para luego de dos semanas de estabilización del producto seleccionar el que reuniera las condiciones óptimas ya mencionadas en la introducción. A continuación se observa el diagrama de flujo de elaboración para 1 Kg de zapallo:



5.1 Descripción del proceso de elaboración del dulce de zapallo

- *Recepción de zapallo:* El zapallo llega al domicilio elaborador en bolsas de polietileno perforado, donde se realiza control de calidad examinando el estado de madurez y sanitario de la hortaliza, además se identifica si la variedad es la correspondiente.
- *Lavado:* Se lavan con abundante agua potable los zapallos para eliminar restos de tierra, hojas y reducir carga microbiana de campo.
- *Pelado:* Se pelan los zapallos de forma manual con cuchillo. Se reduce su tamaño a pequeños trozos para que su posterior cocción se vea facilitada.

Figura 5

Zapallo "anco" lavado y pelado previa cocción



Nota: imagen tomada durante el proceso de elaboración

- *Cocción:* Una vez que el zapallo esté pelado y partido se coloca en una olla con agua a hervir para ablandar su dureza, para facilitar su posterior procesado.
- *Pulpa de zapallo:* Se obtiene la pulpa de zapallo con la ayuda de una licuadora de mano hasta que no haya presencia de grumos.

Figura 6

Pulpa de zapallo



Nota: imagen tomada durante el proceso de elaboración

- *Concentración:* Se coloca la pulpa de zapallo a calentar en una olla. Paralelamente en un recipiente con medio litro de agua caliente, se disuelve un kilogramo de azúcar y 10% de gelatina sin sabor. Se debe agitar vigorosamente con batidora eléctrica para que no haya formación de grumos de gelatina. Esta mezcla se agrega a la pulpa y se pone a concentrar a fuego moderado, agitando constantemente para evitar que se queme y se adhiera al fondo del recipiente, hasta alcanzar 65° Brix medidos con refractómetro. El objetivo de la concentración es elevar la

concentración de sólidos solubles, evaporando agua, para así evitar el desarrollo de microorganismos patógenos, al disminuir la actividad acuosa de la confitura. También se debe corregir la acidez con ácido cítrico agregando en una concentración del 1,5%. El pH debe ser inferior a 4,5, medidos con potenciómetro. Valores de pH cercanos a 3,7 – 3,8 no solo son los óptimos desde el punto de vista de la gelificación sino también desde la parte gustativa.

Figura 7

Concentración pulpa de zapallo



Nota: imagen tomada durante el proceso de elaboración

- *Envasado en moldes:* Una vez alcanzada la concentración de sólidos solubles exigida por el C.A.A, se procede al llenado de moldes plásticos resistentes a altas temperaturas, que deberán estar previamente lavados con agua potable.

Figura 8

Llenado en caliente con dulce de los moldes plásticos

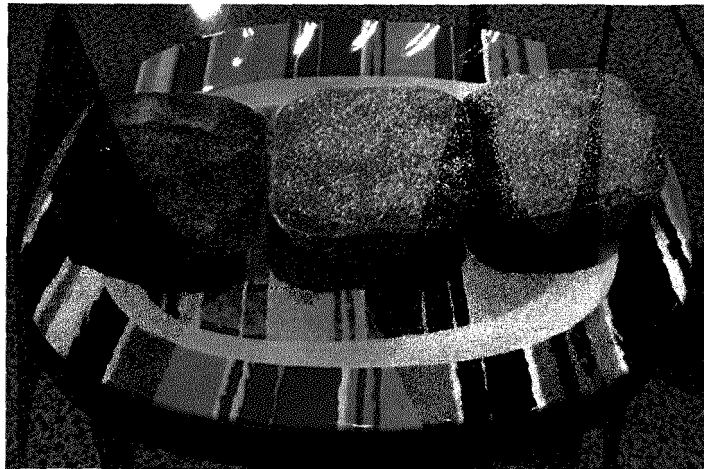


Nota: imagen tomada durante el proceso de elaboración

- Desmoldado: Transcurrido unos dos o tres días se desmoldan los dulces.

Figura 9

Desmoldado de dulces y rebozados con azúcar



Nota: imagen tomada durante el proceso de elaboración

- *Baño de azúcar (opcional)*: Esta etapa es opcional. La misma consiste en rebozar a los dulces con azúcar para darle una terminación más atractiva a la vista.
- *Secado*: En un ambiente seco, libre de polvo e insectos se colocan los dulces a secar. Se deben ir girando cada un par de días para que el secado sea homogéneo en todos los lados del dulce.
- *Control de calidad*: Transcurrida dos semanas desde la elaboración se procede a realizar un control de calidad para determinar la inocuidad del producto, donde se realizarán análisis fisicoquímicos y se observarán las características organolépticas.
- *Etiquetado y almacenado*: Una vez controlada la inocuidad del producto, se procede a envolverlos en papel film y a etiquetar los dulces según la normativa del Capítulo V del Código Alimentario Argentino. Posteriormente se almacenan los dulces en un depósito al abrigo de la luz y agentes externos.

5.2 Análisis fisicoquímicos

En el laboratorio se realizan los análisis fisicoquímicos y de características organolépticas para determinar la composición e inocuidad del dulce elaborado.

Se llevan a cabo las siguientes determinaciones:

- a) Caracteres organolépticos
- b) Sólidos solubles
- c) pH
- d) Acidez Total

Muestreo

Una adecuada toma de muestras, representativa de una partida, puede realizarse tomando un número de unidades que represente la raíz cuadrada del total de unidades que componen el lote. Para llevar a cabo los análisis, debemos partir de una disolución de la misma.

a) Caracteres organolépticos

- Color: uniforme, similar al de la materia prima de la cual proviene.
- Sabor: debe recordar al de la fruta original.
- Olor: el propio de la fruta, sin matices picantes que indicarian presencia de SO₂.
- Consistencia: sólida se podrá cortar en forma neta dejando a la vista aristas rígidas.

b) Sólidos solubles

Se prepara una dilución en caliente, por partes iguales de muestra y agua. Posteriormente la lectura se multiplica por dos. La lectura en el refractómetro se hace a 20 grados centígrados.

c) pH

Se determina por potenciometría o papeles indicadores sobre la dilución preparada. El pH no debe ser superior a 4,5, de esta manera se evita el desarrollo de la bacteria *Clostridium Botulinum*, causante de la enfermedad del botulismo.

d) Acidez

La acidez se determina mediante una valoración (volumetría) con un

reactivo básico (OHNa) y el resultado se expresa como el % del ácido predominante en la materia.

- I. Tomar 10 gramos de muestra.
- II. Diluir en 100 ml de agua destilada neutralizada.
- III. Titular con OHNa 0,1N en presencia de fenolftaleína o azul de bromotimol.

La acidez es expresada en gramos de ácido anhidro por litro, se calcula:

$$A = \frac{0,0064 \times V \times 100}{G}$$

Dónde: V: cantidad de OHNa 0,1N gastado.

G: cantidad de muestra en gramos.

A: acidez expresada en gramos de ácido cítrico anhidro por litro

Tabla 3

Factores para expresar en distintos ácidos

Ácido	Peso molecular	Peso equivalente	Factor para cada ml de Na(OH) 0,1 N
Ácido cítrico	192,12	64,04	0,0064
Ácido cítrico hidratado	210,14	70,05	0,0070
Ácido málico	134,09	67,05	0,0067
Ácido tartárico	150,09	75,05	0,0075
Ácido acético	60,05	60,05	0,0060
Ácido láctico	90,08	90,08	0,0090
Ftalato ácido de potasio	204,22	204,22	0,0204

Nota: extraído de CITEF. Técnicas Analíticas. p. 3

CAPÍTULO N° 6: Resultados obtenidos

En este último capítulo se presentarán los resultados obtenidos en el laboratorio, hablaremos sobre la consistencia del dulce de zapallo con el uso de los tres gelificantes seleccionados y se hará una evaluación de costos de producción a pequeña escala.

A continuación en la Tabla 4 encontraremos los resultados de los análisis fisicoquímicos obtenidos en el laboratorio de la Facultad Don Bosco, los cuales denotan la inocuidad del dulce de zapallo elaborado.

Tabla 4

Resultados de análisis realizados en el laboratorio (utilizando gelatina)

Análisis		Zapallo "ANCO"	Zapallo "Inglés"
Características organolépticas	Color	<i>Anaranjado brillante</i>	<i>Anaranjado/rojizo</i>
	Aroma	<i>Propios del zapallo</i>	<i>Propios del zapallo</i>
	Sabor	<i>Dulce</i>	<i>Dulce intenso agradable</i>
	Consistencia	<i>Firme</i>	<i>Firme</i>

Sólidos solubles (°Brix)	66 °Bx	65,4 °Bx
Acidez (%ácido cítrico anhidro)	0,70 g%ml ác. cítrico	1,70 g%ml ác. cítrico
pH	3,80	3,75

Continuando con los resultados obtenidos podemos sostener que con el uso de goma guar se obtiene un dulce con una consistencia “gomosa” (Figura 10) y usando goma xantica se obtiene un dulce de “textura rugosa” (Figura 11). Como consecuencia es imposible desmoldar los dulces y que mantengan sus consistencias. La consistencia y textura más adecuada se logra con la utilización de gelatina sin sabor (Figura 12).

Figura 10

Dulce de zapallo utilizando goma guar



Nota: imagen tomada durante el proceso de elaboración

Figura 11

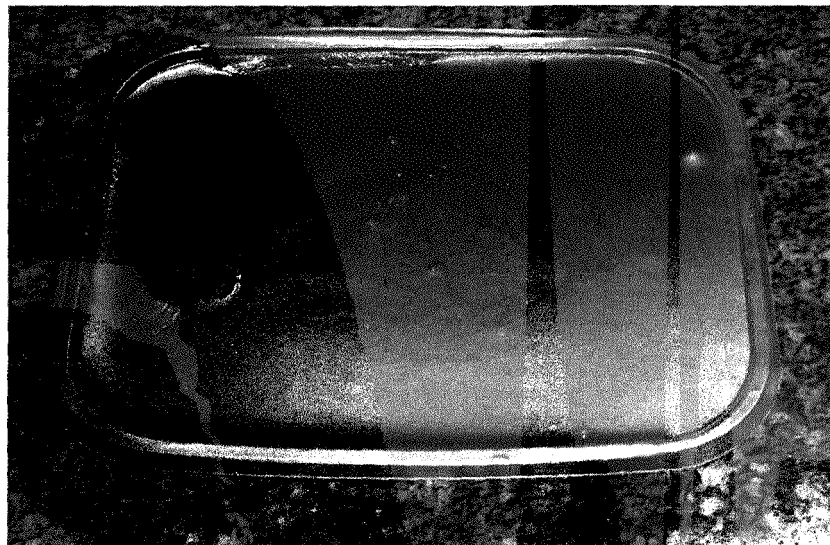
Dulce de zapallo utilizando goma xantica



Nota: imagen tomada durante el proceso de elaboración

Figura 12

Dulce de zapallo utilizando gelatina sin sabor



Nota: imagen tomada durante el proceso de elaboración

Hablando sobre costos, la gelatina sin sabor tiene un costo de \$3800 el kilogramo, al utilizar 10% para elaborar dulce de zapallo necesitaremos por cada kilogramo de pulpa de zapallo 100 gramos, por lo tanto tenemos un costo de \$380. En la Tabla 5 podemos observar los valores por cada kilogramo de gelificante.

Tabla 5

Valor por Kg en pesos \$ de los gelificantes

Gelificantes	Costos x Kg
Gelatina sin sabor	\$3800
Goma Xantica	\$3500
Goma Guar	\$2850

Nota: valores extraídos de https://listado.mercadolibre.com.ar/CustId_117536482?item_id=MLA640334297&category_id=MLA8830&seller_id=117536482&client=recoview-selleritems&recos_listing=true, en agosto 2022

No se realiza comparación de costos con los demás gelificantes ya que no se obtuvieron las características buscadas que fueron mencionadas con anterioridad en este apartado, en dosis cercanas al 10%.

CONCLUSIONES

Como conclusión final se observa que el mejor gelificante de los tres seleccionados es la **gelatina sin sabor**, ya que el dulce resultante posee un buen brillo y color que recuerda al color del zapallo, no hay presencia de aromas ni sabores anormales, no hay formación de grumos y se necesita menos cantidad de gelificante respecto de la goma guar y goma xantica. La concentración más acertada a utilizar es del 10% de gelatina sin sabor.

Con respecto a las variedades utilizadas, "anco" e "inglés", se denota en el producto final un color anaranjado claro en la utilización de zapallo anco y un color anaranjado/rojizo (más oscuro) si se utiliza zapallo inglés.

En cuanto al sabor, el dulce elaborado con zapallo inglés resulta más sabroso al degustarlo.

Sobre la consistencia podemos decir que utilizando 10% de gelatina sin sabor durante la elaboración, se obtiene un dulce de rigidez correcta y deseable, ya que es fácilmente cortable con cuchillo, manteniendo la forma del trozo, y de aceptable sensación en boca al consumirlo.

Finalmente, con la elaboración de este dulce se logra diversificar el uso del zapallo, gracias al agregado de gelatina sin sabor, dándole mayor valor agregado a esta hortaliza tan característica de Mendoza.

BIBLIOGRAFÍA

Código Alimentario Argentino (2020). *Alimentos Azucarados, Cap. X*. (https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caa_capitulo_x_azucarados_act_ualiz_2020-09.pdf). Argentina.

Código Alimentario Argentino (2021). *Alimentos Vegetales, Cap. XI*. (https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_xi_vegetal_esactualiz_2021-03.pdf). Argentina.

Código Alimentario Argentino (2021). *Aditivos Alimentarios, Cap. XVIII*. (https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_xviii_aditiv_osactualiz_2021-03.pdf). Argentina.

DE MICHELIS, Antonio (2006). *Elaboración y conservación de frutas y hortalizas*. Hemisferio Sur. Argentina.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria La Consulta Centro Regional Mendoza - San Juan (2013). *Manual del cultivo del zapallo anquito (Cucurbita moschata Duch)*. Edición Pedro Della Gaspera. Argentina.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Nombre común y taxonómico	7
Tabla 2: Caracteres botánicos de las principales especies cultivadas del género cucurbita	14
Tabla 3: Factores para expresar en distintos ácidos	64
Tabla 4: Resultados de los análisis realizados en el laboratorio	66
Tabla 5: Valor por Kg en pesos de los gelificantes	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cucurbita moschata	20
Figura 2: Mapa zonas productoras en Argentina de cucurbita moschata	30
Figura 3: Cucurbita maxima	31
Figura 4: Mapa zona productora en Argentina de cucurbita maxima	44
Figura 5: Zapallo "Anco" lavado, pelado previo cocción	58
Figura 6: Pulpa de zapallo	59
Figura 7: Concentración pulpa de zapallo	60
Figura 8: Llenado en caliente con dulce de los moldes plásticos	61
Figura 9: Desmoldado de dulces y rebozados con azúcar	61
Figura 10: Dulce de zapallo utilizando goma guar	66
Figura 11: Dulce de zapallo utilizando goma xantica	67
Figura 12: Dulce de zapallo utilizando gelatina sin sabor	67

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	3
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO N° 1: Zapallo	6
1.1 Origen	8
1.2 Descripción botánica del género cucurbita	9
1.3 Beneficios y propiedades	18
CAPÍTULO N° 2: Cucurbita moschata	20
2.1 Origen	20
2.2 Características morfológicas	21
2.3 Variedades comerciales	23
2.4 Requerimientos de cultivo	27
CAPÍTULO N° 3: Cucurbita maxima	31
3.1 Origen	31

3.2 Características morfológicas	32
3.3 Fenología del cultivo	35
3.4 Descripción fisiológica	35
3.5 Variedades comerciales	36
3.6 Variedades de zapallo criollo	37
3.7 Cultivares de zapallo tipo inglés o colorado	38
3.8 Requerimientos de cultivo	39
3.9 Manejo de cultivo	40
3.10 Producción de semilla	41
3.11 Cosecha comercialización y almacenamiento	41
3.12 Envasado	43
3.13 Áreas de producción	43
3.14 Exportaciones de material de propagación	45
CAPÍTULO N° 4: Dulce	46
4.1 Definición C.A.A	46
4.2 Materias primas e insumos	48
4.3 Aditivos	50
4.4 Defectos, alteraciones y adulteraciones	53

CAPÍTULO N° 5: Proceso de elaboración dulce de zapallo	56
5.1 Descripción del proceso de elaboración del dulce de zapallo	58
5.2 Análisis fisicoquímicos	62
CAPÍTULO N° 6: Resultados obtenidos	65
CONCLUSIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	71
ÍNDICE DE TABLAS	72
ÍNDICE DE FIGURAS	73
ÍNDICE GENERAL	74