

DESARROLLO DE CAMELOS BLANDOS PARA LA TERCERA EDAD



TRABAJO FIN DE MÁSTER
Curso: 2014/15

Alumno: Susana Cecilia Hernández Salamanqués
Tutor del proyecto: Pedro Antonio Caballero Calvo
Directora del proyecto: Ingrid Farré García
Responsable del proyecto: Laia Badal León



Máster en Calidad, Desarrollo e Innovación de Alimentos
E.T.S. Ingenierías Agrarias, Campus de la Yutera (Palencia)
Universidad de Valladolid

Desarrollo de caramelos blandos para la tercera edad

Development of soft gelly candy for Seniors.

Susana Cecilia Hernández Salamanqués. Máster en Calidad, Desarrollo e Innovación de alimentos. Universidad de Valladolid

RESUMEN

En España cada vez hay mayor número de ancianos y la tendencia es que siga aumentando al igual que la esperanza de vida. La mayoría de ellos padece alguna enfermedad que le hace recurrir a medicamentos para paliarla. Estos medicamentos tienden a disminuir el apetito, fenómeno que junto con la disfagia, ocasionan con frecuencia algún tipo de malnutrición en este grupo poblacional. Entre las estrategias de intervención nutricional llevadas a cabo actualmente se incluye el desarrollo de alimentos de conveniencia, cuyo consumo se asocia con almuerzos y meriendas.

En el mercado actual no se pueden localizar ni caramelos ni golosinas que contemplen exclusivamente las necesidades de los septuagenarios, por ello, la finalidad de este estudio es el desarrollo de un caramelo saludable y natural para cubrir su apetito y requerimientos. Realizado a base de pulpa de manzana con una textura blanda y gomosa y resulta asequible, de no más de 20 céntimos la unidad. Con el desarrollo de **Mancianitos**, se logra mejorar la calidad alimentaria de este grupo de población, resultando económicamente rentable y microbiológicamente seguro con una vida útil de 30 días sin refrigeración, lo que permite una gran flexibilidad en la alimentación.

Palabras clave: caramelo, blando, saludable, natural, anciano.

ABSTRACT

In Spain there are more and more elderly people and the tendency is growing up the same as the life expectancy. Moreover, most of them suffer some disease so they have to take medication to treat themselves. These medicines tend to decrease appetite and together with the dysphagia make more common the malnutrition in this population.

The nutritional procedures nowadays include the development of convenience food; its consumption is associated to the mid-morning and afternoon snack.

In the current market we can find neither candies nor gummies that consider only the septuagenarian needs, in this way, the aim of this study is to purpose is the development of a healthy and natural candy to overcome their needs and appetite. This candy is made of apple pulp with soft and gummy texture, it is also affordable, and it costs no more than 20 Euro cents each one. With the development of *Mancianitos*, it is achieved to improve elderly natural feed quality. The process is economically profitable and microbiologically safe with 30 days duration without refrigeration, which allows a great feed flexibility.

Key words: candy, soft, healthy, natural, elderly.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
MATERIALES	6
MÉTODOS.....	8
MÉTODO GENERAL.....	8
CONTROL DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA	10
USO DE GELIFICANTES.....	11
USO DE POLIOLES Y OTROS POLISABÁRICOS.....	12
PROPIEDADES NUTRICIONALES.....	12
DESARROLLO DEL CAMELO	13
PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS.....	14
PRUEBAS NECESARIAS SEGÚN LA NORMA.....	14
PROCEDIMIENTO	14
PRUEBAS ANALÍTICAS	16
LEGISLACIÓN APLICABLE A MANCIANITOS	16
PLAN DE MARKETING.....	17
ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	18
PRECIO DEL PRODUCTO.....	19
DISTRIBUCIÓN.....	20
PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN	20
3. RESULTADOS	21
RESULTADOS GENERALES.....	21
RESULTADOS DE MICROBIOLOGÍA	21
RESULTADOS DE TEXTURA Y OTROS	22
RESULTADOS NUTRICIONALES.....	22
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS INNOVADORAS DEL PRODUCTO	23
4. CONCLUSIONES	23
AGRADECIMIENTOS.....	24
5. BIBLIOGRAFÍA.....	24
6. ANEXO I PRUEBAS REALIZADAS	28
7. ANEXO II INFORMACIÓN NUTRICIONAL Y ETIQUETA.....	38
8. ANEXO III OPTIMIZACIÓN DEL TRATAMIENTO TÉRMICO: CARACTERIZACIÓN DE LA TEXTURA DE LOS CAMELOS	40

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Según el instituto nacional de estadística (INE) en 2029 el porcentaje de ancianos mayores de 65 años ascenderá a 24,9%. En la actualidad se encuentra en 18,2%. Esta es una de las razones por la que debemos estudiar la alimentación de los ancianos para intentar mejorarla, ya que casi un 20% de la población española supera los 65 años y la tendencia, como se observa, va en aumento (INE, 2014). La esperanza de vida en 2014 era de 80,03 años para varones y 85,66 años para mujeres. Igual que en el caso anterior, la esperanza presenta una evolución creciente, con previsiones de alcanzar en 2029 los 83,99 años para los varones y 88,68 años para las mujeres (INE, 2014). Se debe asegurar que todos estos años de vida sean los más sanos posibles y con una alimentación adecuada, cubriendo todas sus necesidades.

A partir de los 70 algunos ancianos sufren malnutrición y elevada sarcopenia (pérdida de masa muscular) (Arbonés y col, 2003), debido a la aparición tanto de enfermedades mentales como físicas. Estas enfermedades limitan la capacidad de cada individuo de alimentarse correctamente y por tanto es necesario incrementar los requerimientos nutricionales. A esto hay que añadir que los escasos ingresos económicos influyen en la calidad de la comida (Genua, 2001).

No sólo existe la malnutrición en los hogares sino también en hospitales donde no cuentan con una estrategia para evitar el ayuno y la malnutrición (Fernández y col, 2014). El tratamiento nutricional que se establece es el enriquecimiento proteico y la suplementación energética mediante suplementos orales, cuyo empleo se ha demostrado que mejora el estado nutricional de los pacientes (Tangvik y col, 2014).

Por otro lado, los ancianos a causa de su edad pueden sufrir disfagia. Esta enfermedad consiste en la dificultad o molestia para deglutir o tragar (Nestec Ltd, 2011), originando una malnutrición más agravada (Botella y Ferrero, 2002).

De manera normal, una persona que no padece disfagia, al introducir los alimentos en la boca producen saliva que facilita el proceso de masticación y posterior deglución, el bolo alimenticio pasa por la faringe mientras la laringe se cierra para evitar atragantamientos. El bolo continúa por el esófago y es impulsado hasta el estómago. Estas etapas tienen fases voluntarias como es el caso de la deglución e involuntarias el resto (Nestec Ltd, 2011). Una persona con disfagia puede tener la dificultad de realizar cualquiera de las etapas involuntarias y como consecuencia, sufrir aspiraciones o neumonías, lo que dificulta una alimentación correcta (Botella y Ferrero, 2002). La disfagia, que es una sensación subjetiva (Moreno y col, 2006), se puede

1. INTRODUCCIÓN

solventar con la adaptación de la dieta a cada persona (Botella y Ferrero, 2002), con la nutrición líquida apropiada, utilizando gelatina neutra para dar la consistencia adecuada. (Gómez-Busto y col, 2011).

La situación nutricional de los ancianos se verá influida por el número de fármacos que estos consuman (SENPE y SEGG, 2015), hay que tener en cuenta que la mayoría de los ancianos de más de 65 años de edad suelen tomar una media de 3 fármacos al día (Arbonés y col, 2003). El elevado consumo de fármacos en esta edad se asocia con la existencia de enfermedades crónicas (Barrera y Osorio, 2007) y la disminución de la absorción de nutrientes. Entre los fármacos, los laxantes disminuyen el contacto con la mucosa lo que dificulta en mayor medida la absorción de vitaminas liposolubles (Arbonés y col, 2003) e interfieren en la digestión (Barrera y Osorio, 2007). Los diuréticos, otro tratamiento de los más agresivos producen una gran pérdida de calcio, magnesio, zinc y potasio debido a una elevada excreción (Arbonés y col, 2003).

En un estudio realizado por la Sociedad Española de Nutrición (SEN) (Arbonés y col, 2003) se observa que el principal nutriente deficitario es el calcio, por la existencia de modificaciones funcionales del aparato digestivo. La mayoría de los ancianos sufren intolerancia a la lactosa y por miedo a los daños que ésta puede provocarles eliminan los lácteos de su dieta. Al disminuir la ingesta de este nutriente complican más la situación de osteoporosis que suelen sufrir (Arbonés y col, 2003). Además del calcio, la vitamina que cursa con mayor déficit es la vitamina D, existe una disminución de la eficacia para la síntesis cutánea de vitamina D añadido a las bajas ingestas y la falta de exposición a la luz la hacen muy deficitaria (Arbonés y col, 2003). También se ven afectadas las vitaminas del grupo B, concretamente la Vitamina B1, la B2 (Lanyau, 2003) y la B12 (Genua, 2001) por haber modificaciones en las mucosas del tracto gastrointestinal. En edad avanzada se ve afectado el sistema inmune como consecuencia, en parte, del déficit de vitamina C y E (Ribera, 2006).

Junto con el deterioro del estado nutricional en la edad avanzada se debe tener en cuenta la pérdida de piezas dentarias y la sustitución por prótesis removible. Debido a ello, resulta más difícil el consumo de carne y con ello proteínas, lo que contribuye a la pérdida de masa muscular. Asimismo, tiende a disminuir el sentido del gusto y del olfato con lo que las comidas resultan más insípidas y poco apetecibles (Jiménez y col, 2006). Para corregir esta situación de malnutrición en un grupo de edad avanzada se recurre a la fortificación. La Organización Mundial de la Salud facilita unas directrices de fortificación de micronutrientes en alimentos (World Health Organization, 2006). La

1. INTRODUCCIÓN

fortificación de los alimentos ha sido utilizada en muchos países como medida de salud pública y para un control de la calidad nutricional en la población (Tamer y col, 2013).

Las gominolas o golosinas son productos de conveniencia frecuentemente consumidos a media mañana o de merienda. Las gominolas convencionales están agrupadas como alimentos de consumo ocasional por su alto contenido en azúcares. La recomendación nutricional es un consumo ocasional pero en ciertos grupos poblacionales pueden ser empleados como complemento a la alimentación. El Real Decreto 348/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba la norma de calidad para caramelos, chicles, confites y golosinas define los **caramelos o pastillas de goma** como: *caramelos de consistencia gomosa a los que se les incorporan gomas u otros gelificantes*. En el grupo anterior se incluyen entre otras, **Frutas Niza: caramelos o pastillas de goma en los que el gelificante se sustituye total o parcialmente por pulpa de fruta** (Real Decreto 348/2011, de 11 de marzo), similitud con los caramelos con base de pulpa de manzana y con textura blanda y gomosa.

Para poder confeccionar gominolas con una funcionalidad tecnológica determinada son necesarios ciertos ingredientes, aditivos y coadyuvantes tecnológicos, entre los cuales se encuentran los polioles. Son aditivos edulcorantes cada vez más consumidos debido a su bajo nivel calórico y su capacidad edulcorante. Su principal fin es endulzar los alimentos sustituyendo la sacarosa (Cubero y col, 2002). En 1995, Mesters optaba por hacer caramelos con lactitol para conocer el efecto sobre los dientes. Eligió el lactitol por ser reducido en calorías, no provocar deterioro en el esmalte de los dientes y ser apto para diabéticos (Mesters, 1995). Con el paso del tiempo, se ha seguido investigando sobre este tema y cada vez más relacionado con la nutrición. Periche en 2014, realizó un estudio con isomaltol en la elaboración de gominolas. Se sustituyeron azúcares tradicionales por isomaltol y fructosa, teniendo en cuenta la textura como principal factor de aceptación de la población general. La isomaltol aportaba color, textura y dulzor muy similar a la sacarosa (Pedriche y col, 2014).

Otro grupo de ingredientes con funcionalidad tecnológica son los gelificantes. El gel es una dispersión coloidal en la que intervienen una fase continua sólida y una dispersa líquida (Alícia Foundation, 2015). La formación de geles se debe a las interacciones que tienen lugar entre proteínas y polisacáridos, no existiendo una propiedad general en todos ellos, puesto que cada tipo de gel tiene unas propiedades determinadas

1. INTRODUCCIÓN

(Bello, 2000). Desde el punto de vista tecnológico, su empleo contribuye a la creación de uniones entre los componentes, como puentes de hidrógeno, uniones hidrofóbicas, uniones iónicas, según la gelificación que se lleve a cabo. Como consecuencia de ello se produce una red tridimensional capaz de retener agua en su interior lo que hace que sea una estructura más estable (Haug y Draget, 2005). Como se ha dicho anteriormente, hay diferentes tipos de geles y su caracterización implica el estudio de las propiedades reológicas, estructurales, moleculares y microscópicas (Saha y Bhattacharya, 2010).

La gelatina de cola de pescado, también gelificante, es uno de los hidrocoloides más utilizados en la industria alimentaria. La gelatina comercial es un derivado del colágeno obtenido por hidrólisis ácida o alcalina (Johnston-Banks, 1990). Puede crear geles blandos y elásticos a bajas temperaturas y estos ser congelados y descongelados sin perder propiedades (Alícia Foundation, 2015). Otro gelificante importante es el agar, el hidrocoloide más antiguo que se conoce (Armisen y Poppe, 1999), capaz de crear geles rígidos y quebradizos y soportar altas temperaturas. (Alícia Foundation, 2015). Ya en 1983, Clark y col. comprobaron las propiedades estructurales y mecánicas de la actividad de los geles formados por agar y gelatina. Se estudió la actividad termorreversible en frío (Clark y col., 1983). También Horiuchi y Sugiyama, investigaron la actividad de este gel que combinaba agar y gelatina (Horiuchi y Sugiyama, 1987).

Con el fin de contribuir a la prevención de problemas intestinales, resulta interesante incluir fibra en la formulación del caramelo. La inulina es una fibra soluble obtenida a partir de diversas fuentes, la utilizada principalmente en la industria es la planta de achicoria (Kaur y Gupta, 2002). La fibra tiene gran importancia como alimento funcional, es decir, afecta de manera beneficiosa a una o más funciones del cuerpo. La fibra modula las funciones gastrointestinales del organismo, actuando a nivel del colon disminuye las enfermedades tanto inmunológicas como fisiológicas (Robrefroid, 2007). La inulina proporciona un sabor natural menos perceptible, un 10% menos de dulzor que la sacarosa, por lo que se puede combinar con ingredientes de sabores suaves sin enmascararlos (Franck, 2002). Cuando se junta con el agua es capaz de retenerla formando una red y proporcionando una textura más cremosa. Según Franck y Coussement 1997, la inulina puede trabajar en sinergia con otros agentes gelificantes, como puede ser la gelatina, lo que hace aún más estable la mezcla.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con un informe realizado por Asociación Española del Dulce (Martínez, 2014), la mayoría de los caramelos que se consumen y que se fabrican en nuestro país contienen azúcar. En el año 2013 se consumieron en España 2,97kg per cápita de caramelos y chicles. Nuestro país es la primera industria productora de caramelos y chicles en Europa y aquí se engloba tanto el consumo de niños como de adultos (Martínez, 2014). El consumo de dulces y caramelos durante el año 2013 ascendió a 230.550 toneladas y 690,8 millones de euros de valor total del mercado (Mercasa, 2014).

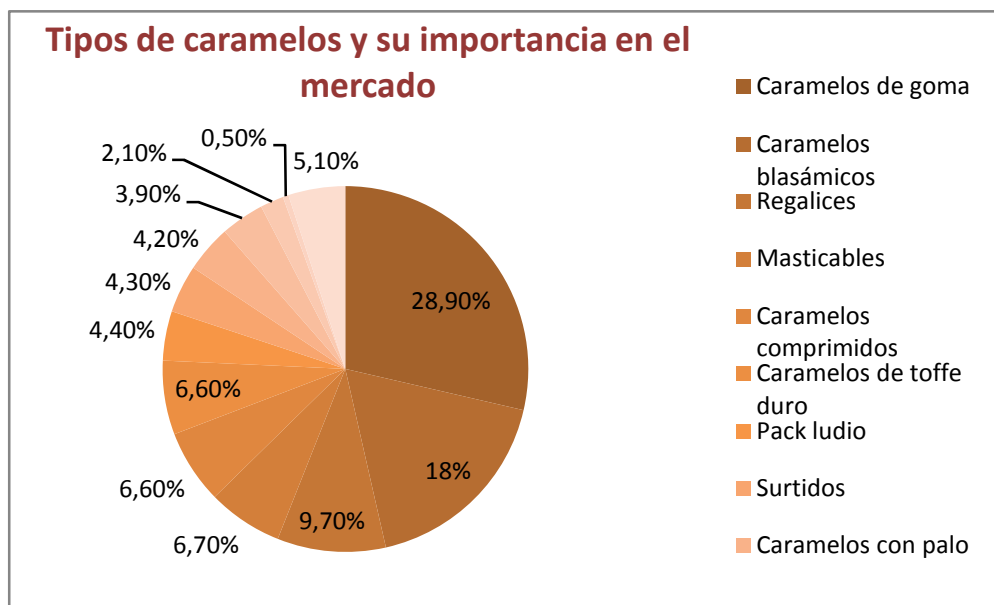


Figura 1. Tipos de caramelo e importancia en el mercado en 2013. (Mercasa, 2014).

La figura 1 muestra los distintos caramelos que existen, siendo los de goma los que mayor cuota de mercado poseen (Mercasa, 2014). Actualmente, la industria del sector está realizando un importante esfuerzo por innovar y diversificar sus producciones, desarrollando productos específicamente orientados hacia la población adulta. (Mercasa, 2014).

Los caramelos con azúcar o con polioles que existen en el mercado no tienen una textura ideal para las necesidades de los ancianos. La mayoría son caramelos duros o excesivamente gomosos. Muchos de ellos son productos polivitamínicos pero nunca formulados conforme a las necesidades concretas de los septuagenarios. En el mercado actual no se puede encontrar un caramelo elaborado a base de pulpa de fruta y zumo, elaborado con productos naturales, con una textura blanda pero gomosa, de fácil masticación, suplementado nutricionalmente, y dirigido a la población anciana, teniendo en cuenta las características y necesidades de este grupo. Tanto en España como en otros países se pueden encontrar caramelos con alguna característica

1. INTRODUCCIÓN

parecida pero en ningún caso el mismo tipo de caramelo. Uno de los ejemplos lo constituyen los productos elaborados por la empresa farmacéutica Jameison Vitamins que en Estados Unidos producen gominolas fortificadas pero no específicas para población anciana (Jameison, 2015).

En el mercado español se pueden comprar gominolas adaptadas para mayores de 50 años, gomosas o como comprimidos o grajeas. Concretamente Supradyn (Bayer, 2015) que se comercializan con el eslogan “para mayores de 50 años”, incluyen en la formulación Ginseng, pero dista mucho de la formulación deseada para un caramelo dirigido a poblaciones de mayor edad. También los laboratorios Arkopharma (Arkopharma, 2015) elaboran comprimidos polivitamínicos y minerales para adultos mayores de 50 años y con el aporte de Ginseng, dando más importancia a la energía que al aporte de nutrientes específicos. Destaca la textura “dura” de los mencionados caramelos que se presentan en forma de comprimidos. En el laboratorio farmacéutico Cinfa (Cinfa, 2015) realizan caramelos duros empleando ingredientes con distinta funcionalidad tecnológica en su formulación, como Sorbitol, Manitol, Goma arábiga o Vitamina C pero no son específicos para la tercera edad. En Pharmaton (Pharmaton, 2015) producen comprimidos para mayores de 50 años compuestos por vitaminas, minerales y omega 3, pero carecen de una textura apropiada para los ancianos en general, y para aquellos con problemas buco-dentales en particular.

La elaboración de caramelos blandos (gominolas) con unas características nutricionales y texturales adecuadas, constituyen una estrategia de gran interés para mejorar la alimentación de la población anciana. Su inclusión en determinadas comidas del día (desayuno y/o merienda) supone una alternativa frente a los programas de intervención nutricional actuales.

El objetivo principal de este trabajo es la elaboración de un aperitivo saludable al cual recurrir en almuerzos y meriendas, con unas características organolépticas adecuadas, además de estar provisto de los nutrientes deficitarios en la población anciana. Este caramelo deberá tener una textura blanda y gomosa que garantice su fácil masticación. Para ello se recurrirá a la manzana como ingrediente mayoritario, que aporta la fibra necesaria para mejorar el tránsito intestinal. Asimismo, se recurrirá al empleo de edulcorantes no intensivos para que además de cubrir las necesidades de los ancianos sea un snack natural y saludable. El estudio se enmarcará en el ámbito del proyecto OPTIFEL (Optifel, 2015) y se realizará siguiendo las pautas marcadas por los responsables del equipo de trabajo perteneciente a la Fundación Alícia.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2. MATERIALES Y MÉTODOS








MATERIALES

Para preparar los caramelos se necesitó hacer un puré base de manzana al que se le añadieron diferentes componentes. La manzana es un ingrediente fundamental en la dieta que aporta de manera natural y saludable varias vitaminas, entre ellas A, C, B9.

Los componentes que se añadieron fueron gelatinas, edulcorantes y fibras. Se hicieron pruebas para determinar qué ingredientes forman la mejor textura, sabor o conservación, haciendo de éste, un caramelo apto para ancianos.

Seguidamente, se muestran todos los ingredientes necesarios para elaborar los caramelos, incluyendo los proveedores concretos. Desde el punto de vista de la industria alimentaria y para obtener la mayor rentabilidad los productos frescos, se comprarían al por mayor consiguiendo un mejor precio.







Tabla 1. Ingredientes utilizados para elaborar el caramelo blando.

RECETA DE PURÉ DE MANZANA			
Cantidad	Ingrediente	Marca	
210g	Puré de manzana Golden Delicious, 18-20Ø.	Guzmán	
0,2g/100ml	Ácido Ascórbico	Acofarma	
25g	Agua		
25g	Zumo de limón	Guzmán	
10g	Isomaltol	Quimidroga	
		Roquette	
2g	Inulina	Emulift	
7,5g	Gelatina en polvo	Sosa	
7,5g	Agar-Agar		
5g	Miel	Marlene	

Con el fin de conseguir un puré con la textura más fina posible se utilizaron dos máquinas: la Thermomix® para triturar y producir el puré y el Robot Coupe® para filtrar, colar y quitar cualquier sólido que pudiese quedar de las semillas y eliminar la granulación que aporta la piel. Los equipos para determinar los parámetros de análisis fisicoquímicos de pH, a_w , pesaje, refractometría son los utilizados comúnmente en la industria alimentaria. Los equipos utilizados son los siguientes:

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Tabla 2. Equipos utilizados

EQUIPOS DE ANÁLISIS		
Función	Modelo	Imagen
Triturado	Thermomix® TM-31	
Filtrado	Robot coupe® C 80	
pH	Testo 206	
a _w	Testo 650	
Pesaje	WT-2102 Electronic scale	
Refractometría (° Brix)	HI 96801	

MÉTODOS

ELABORACIÓN DEL PURÉ DE MANZANA

Para realizar el puré de manzana y el posterior caramelo se recibieron las materias primas en correcto estado. Se lavaron y desinfectaron las manzanas y se cortaron los pedúnculos, se trituraron con la Thermomix® hasta conseguir una textura de puré muy fina para que no se notara en exceso la fibra de la piel. Asimismo, para evitar la oxidación se añadió ácido ascórbico al 0,2%, es decir, 0,42g por cada 210g de puré. Con el fin de lograr un puré libre de grumos se pasó por un Robot Coupe® con un filtro de 1mm de poro.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del proceso de elaboración del puré de manzana.

2. MATERIALES Y MÉTODOS



Figura 2. Diagrama de flujo de la elaboración del puré de manzana

CONTROL DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA

Los caramelos blandos que se van a producir, incorporan puré de manzana. Las manzanas son alimentos muy completos en vitaminas y minerales pero su mayor desventaja es la rápida oxidación de sus componentes, principalmente sustancias fenólicas (Ácido clorogénico, catecol, catequina, ácido cafeíco, 3,4-dihidroxifenilalanina (DOPA), ácido 3,4-dihidroxibenzoico, p-cresol, 4-metilcatecol, leucocianidina, ácido p-coumárico, flavonoglucósidos).

Las polifenoxidasas son enzimas encargadas de llevar a cabo la oxidación de la manzana produciendo a su vez melanina (Wageningen University, 2015), causante del color marronáceo, siempre y cuando haya una situación desencadenante y una serie de condiciones en el medio, como la presencia de oxígeno o un pH entre 5 y 8 (Calvo, 2015).

Para inactivar estas enzimas y frenar la oxidación, Calvo (2015) propone recurrir a las siguientes estrategias:

- Añadir ácido y obtener un pH inferior a 5 (con el ácido ascórbico que se le añade).
- Aumentar la temperatura, hervir a 100°C o más.
- Eliminar el oxígeno para su conservación mediante envasado al vacío o con la menor cantidad de oxígeno posible.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

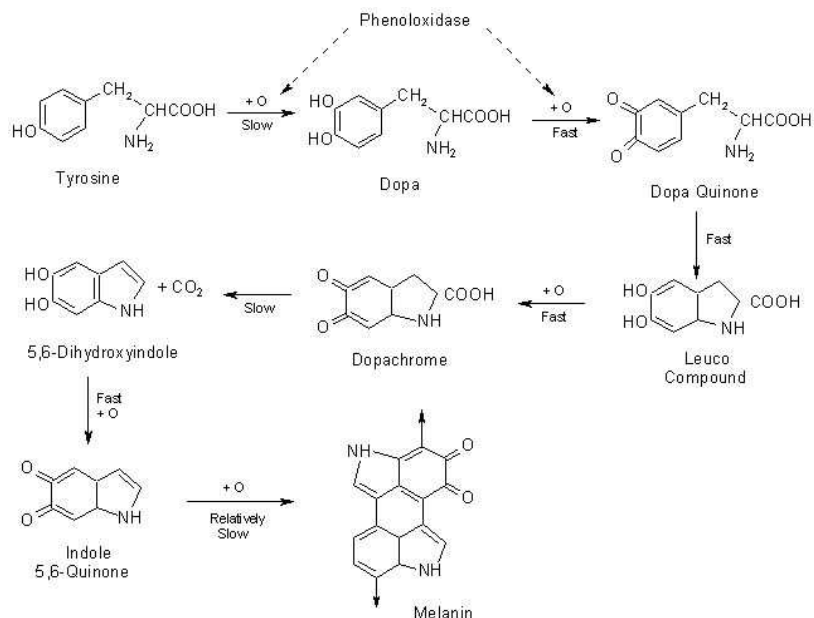


Figura 3. Ruta de activación de la Melanina (Wageningen University, 2015).

Como se ha dicho anteriormente, para disolver los gelificantes se utiliza zumo y agua. El zumo de limón se agrega para acidificar el medio y aportar sabor, además esto favorece la no aparición de microorganismos y evita la oxidación del caramelo. Posteriormente, se hierve el caramelo durante 2 minutos a 100°C y terminando con el envasado al vacío del caramelo. Con estos procesos se cumple con lo pautado para inactivar enzimas y evitar la oxidación.

USO DE GELIFICANTES

En primer lugar se hicieron pruebas con los siguientes gelificantes: Agar-agar, Gelatina cola de pescado en lámina, Carragenatos Iota y Kappa (ANEXO I). En un principio se descartaron todos los gelificantes menos Gelatina cola de pescado, que aportaba la textura deseada y proteínas a la composición nutricional, mejorando el caramelo.

Una vez designada la gelatina cola de pescado como gelificante, se hirvió a una temperatura superior a 90°C y se descubrió que se inactivaban las enzimas y, transcurridos varios días no se oxidaba, por lo que el caramelo final llevaría gelatina cola de pescado hervida. La gelatina cola de pescado en láminas necesita un pretratamiento, es decir, una hidratación previa que enlentecería la producción en caso de industrialización y no sería útil para la rapidez que se precisa en su fabricación. Posteriormente se comenzó a hacer pruebas con gelatina en polvo a diferentes concentraciones y se determinó que se usarían 15 g de gelatina en polvo hervida.

Al tener tanta cantidad de agua se decidió añadir agar-agar a la composición con el fin de que retuviese la mayor parte de agua libre posible. Se decidió incluir en el caramelo 7,5g de gelatina en polvo y 7,5g de agar-agar.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

USO DE POLIOLES Y OTROS POLISACÁRIDOS

El azúcar como edulcorante no es aceptable para este tipo de población, por lo que se sustituye por polioles. Se hicieron pruebas con sorbitol, xilitol, manitol, eritritol e isomaltol, a una concentración de 10g, aunque no se descartó hacer diferentes mezclas de polioles o poliol e inulina para lograr el dulzor deseado. Para la fórmula final se añadieron 10g de miel y 5 de isomaltol obteniendo el dulzor deseado y un agente más de carga.

Se añadió maizena (almidón de maíz) para sustituir el azúcar con el fin de eliminar el agua libre (ANEXO I). Se observó que el caramelo era mucho más rígido y que probablemente tuviese menor contaminación microbiana, pero pasados dos días se deshacía y tenía mucha sinéresis, por lo tanto se descartó.

Dentro de este grupo de edulcorantes, también se hicieron pruebas con fibras (ANEXO I): inulina y nutriose (fibra de trigo). La inulina, además de aportar sabor dulce, añade textura y dureza a los caramelos, por lo que se seleccionó.

MEJORA DE LAS PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL PRODUCTO

Se debe determinar la fórmula nutricional al tiempo que se define la textura del caramelo. Para que la fórmula sea lo más ajustada posible a las recomendaciones del proyecto, es decir, fortificado en vitaminas A, D, E, C, B9 y minerales Calcio, Magnesio que, según un estudio previo de OPTIFEL (Optifel, 2015), son las más deficitarias en la población anciana europea, se recurre al producto MV2 CENTIV cuya concentración de estas vitaminas aparece en la tabla 3.

Tabla 3. Fórmula MV2 CENTIV (Elaboración propia a partir de los datos aportados por Centiv (Centiv, 2015)).

Nutrientes del polvo (g)	En 1,8 g	En 1 kg	Procentaje %
Vitamina A	0,000675981	0,375544883	0.03755%
Vitamina D	0,0000323708	0,017983776	0.001795%
Vitamina E	0,333266572	185,1480954	18,51%
Vitamina C	0,641572529	356,4291826	35,64%
Vitamina B9	0,000264265	0,146813961	0.01468
Calcio	0,560134488	311,1858267	31,12%
Magnesio	0,084053795	46,69655263	4,67%
Maltodextrina DE 19	0,18	100	10%
Total (g)	1,8	1000	99,94%

Según el fabricante, CENTIV, los límites de uso de MV2 son de 4,81g/100ml de producto final y aconsejan que se añada 1 o 2g/100ml de producto final. En el caso de los caramelos blandos se utilizan 5g/305ml, lo que supone 1,64g/100ml de producto final.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se calcula la valoración nutricional del caramelo (ANEXO II) con el fin de conocer si se cumplen con las necesidades nutricionales de los ancianos. En la tabla 4 se muestran las propiedades nutricionales más importantes para este grupo de población. Todos los datos para poder calcular la valoración nutricional han sido tomados de la base de datos de alimentos del departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2015), ya que su base de datos contiene mayor cantidad de información puesto que se han analizado más variedades de alimentos y más procesados, además de estar más actualizada.

Tabla 4. Propiedades nutricionales del caramelo.

NUTRIENTE	CANTIDAD (100g)	NUTRIENTE	CANTIDAD (100g)
E (Kcal)	64,13 Kcal	Magnesio (mg)	4,84 mg
Proteínas (g)	2,69 g	Vit B9 (µg)	6,17 µg
Lípidos (g)	0,12 g	Vit A (µg)	8,21 µg
Carbohidratos (g)	16,73 g	Vit D (mg)	0,29 mg
Azúcar (g)	9,81 g	Vit C (mg)	13,02 mg
Fibra (g)	4,96 g	Vit E (mg)	3,17 mg
Calcio (mg)	10,16 mg		

DESARROLLO DEL CARAMELO

Previamente se han descrito los pasos llevados a cabo para la preparación del caramelo, su valoración nutricional, la cantidad de polioles y gelificantes utilizados. El resumen de la fórmula cualitativa del caramelo en términos numéricos mostrada en la tabla 5 completa su desarrollo.

Tabla 5. Receta final del caramelo blando.

	CANTIDAD	% SOBRE PRODUCTO TOTAL
Puré de manzana	210g	68,85%
Agua	25g	8,19%
Zumo de limón	25g	8,19%
Gelatina en polvo	7,5g	2,46%
Agar-agar	7,5g	2,46%
Miel	10g	3,28%
Inulina	10g	3,28%
Isomaltol	5g	1,64%
CENTIV	5g	1,64%

En la parte acuosa del caramelo (25g de agua + 25g de zumo de limón) se agregan los gelificantes (7,5g de gelatina en polvo + 7,5g de agar-agar) y se baten vigorosamente para su hidratación. Por otro lado, en los 210g de puré se añade el isomaltol, la inulina, la miel y el CENTIV. Se mezcla para que quede homogéneo, poniendo especial cuidado con la inulina, que tiende a formar grumos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Una vez se tienen las dos partes bien homogéneas por separadas, se juntan y se ponen directamente al fuego hasta que llegue a ebullición.

Cuando rompe a hervir se deja 2 minutos, se retira del fuego y se enmolda en los moldes redondos de LEKUE®, se envasan al vacío, se reservan en refrigeración hasta que gelifiquen y, por último, se aplica el tratamiento térmico de pasteurización

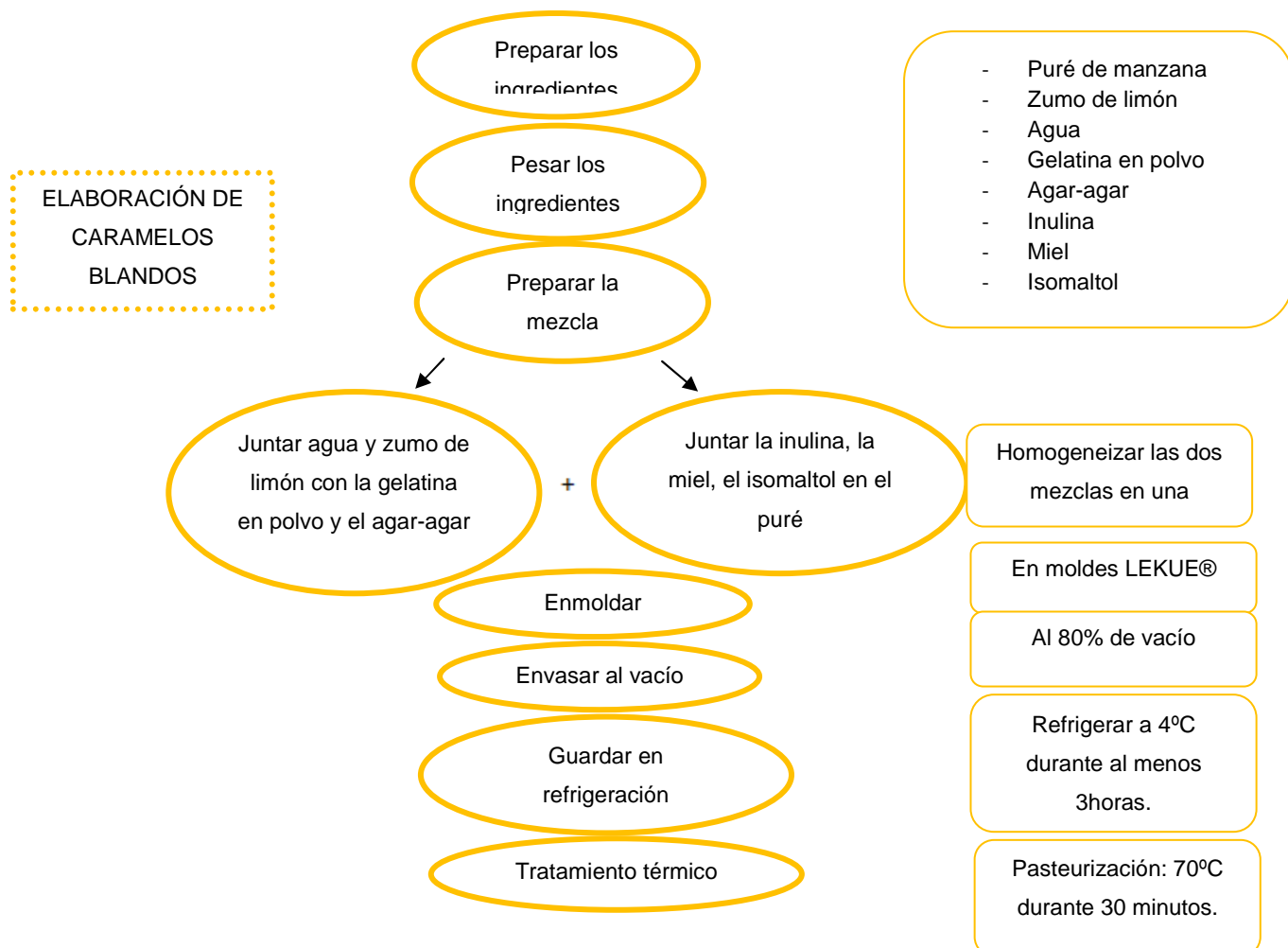


Figura 4. Diagrama de flujo de la producción de caramelos blandos.

OPTIMIZACIÓN DEL TRATAMIENTO TÉRMICO

Se decidió llevar a cabo una tecnología de barreras, combinando el envasado aséptico, la disminución de pH y el tratamiento térmico de pasteurización.

Para optimizar el tratamiento térmico se realizaron diferentes pruebas de tiempo y temperatura. Las muestras se prepararon de manera aséptica según el método indicado anteriormente, se envasaron al vacío y se refrigeraron durante 3 horas, para que los gelificantes actuasen. Para terminar, se introdujeron las muestras en un baño con agua.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Tabla 6. Tiempos y tratamientos térmicos

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Tiempo	30 minutos	30 minutos	30 minutos	45 minutos	45 minutos	45 minutos
Temperatura	65 °C	70°C	75°C	65°C	70°C	75°C

Estos tratamientos no modificaban a simple vista las propiedades del producto, por lo que se realizaron análisis de textura con los diferentes tratamientos (reflejados en el ANEXO III) con el fin de comprobar si había modificaciones en su consistencia

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL PRODUCTO

CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DEL PRODUCTO

El REAL DECRETO 1810/1991 de 13 de diciembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercialización de caramelos, chicles, confites y golosinas y el REGLAMENTO (CE) 2073/2005 de la comisión de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios, determinan los límites máximos de microorganismos en caramelos (tabla 6):

Tabla 7. Resumen de los límites máximos de microorganismos permitidos (Real Decreto 1810/1991, 1991) (Reglamento 2073/2005, 2005)

Microorganismo	Límites máximos permitidos
Aerobios mesófilos	10 ² ufc/g 10 ⁴ ufc/g
Enterobacterias totales	Ausencia de colonias/g
Mohos y levaduras	10 ufc/g 3 x 10 ² ufc/g
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia en 25g Si a _w ≥ 0,92 → n=5, c=0.

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL PRODUCTO

Inicialmente se realizan las diluciones correspondientes con APT (Agua de Peptona Tamponada), puesto que la muestra no es líquida. A 10g de alimento se le añaden 90ml de APT para la primera dilución, para la segunda, se toma 1 ml de la mezcla anterior con otros 9 ml de APT y para la tercera, se coge 1ml de la segunda con 9 ml de APT. Las diluciones deben realizarse por duplicado para asegurar el resultado.

Por último, se añade el medio selectivo para determinar el microorganismo concreto en cada caso:

1. Aerobios mesófilos: Para hacer un recuento de aerobios mesófilos correctamente se sigue la Norma ISO 4833-1:2013 para recuento de colonias a 30°C.

Se debe hacer un cultivo en una dilución de 10⁻³ añadiendo PCA (placa de agar), utilizado como medio selectivo para aerobios mesófilos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se siembran en las placas Petri de 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} y por duplicado, seguidamente se cubre con 20ml de PCA y se deja solidificar. Luego se introduce en una estufa a 31°C durante 72h.

2. Enterobacterias totales: Para hacer el recuento de enterobacterias sin revivificación se sigue la Norma ISO 7402:1993. Para ello es necesario hacer un cultivo por 10^{-1} , ya que debe haber ausencia de colonias. Se añade VRBD (agar biliado cristal violeta glucosa) como medio de cultivo.

Se siembran las placas Petri, por duplicado, seguidamente se cubre con 20ml de VRBD, y se deja solidificar. Se dejan durante 48 horas en una estufa a 37°C para poder efectuar su recuento correctamente.

3. Mohos y levaduras: Para hacer el recuento de mohos y levaduras se lleva a cabo según la Norma ISO 7954:1988. Para poder hacer este recuento se prepara un cultivo de 10^{-3} utilizando OGYEA (medio de agar Oxitetraciclina glucosa extracto de levadura).

Para preparar este medio se debe autoclavar, añadiéndose posteriormente el suplemento de oxitetraciclina (un antibiótico). Se siembran en las placas Petri en 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} , por duplicado, seguidamente se cubre con 20ml de OGYEA, y se deja solidificar. Una vez sólido, se introducen en una estufa a 37°C durante 5 días.

4. Listeria Monocytogenes: Para la detección y recuento de Listeria se lleva a cabo por el método oficial ISO 11290-1:1997/A1:2005, debiendo haber ausencia de Listeria en 25g de producto.

Se añaden 225ml de medio de Caldo Fraser (medio de enriquecimiento primario) a los 25g de muestra y se incuban durante 24h a 30°C . Tras la incubación se continúa con dos partes diferentes:

- a) Siembra en placa con ALOA (Agar Listeria según Ottaviani y Agosti) y Palcam (Palcam Agar Base) como segundo medio selectivo y se incuba a 37°C durante 24h. Se comprueba si hay presencia o ausencia de Listeria.
- b) A la mezcla introducida en la estufa a 30°C , se le añade 0,1ml de cultivo en 10ml de Caldo Fraser como medio de enriquecimiento secundario. A continuación se introduce en la estufa a 37°C durante 48h. Se siembra en placa con ALOA y Palcam como segundo medio selectivo y se incuba a 37°C durante 24h. Finalmente se comprueba si hay presencia o ausencia de Listeria.

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DEL PRODUCTO

Se realizaron pruebas de acidez, actividad de agua, concentración de sólidos y textura del producto.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

1. La acidez del producto se relaciona con el crecimiento de microorganismos, como se ha dicho anteriormente un pH entre 5 y 8 es óptimo para su crecimiento (Calvo, 2015). Para analizar el pH del producto se utilizó un peachimetro Testo 206 para muestras sólidas. Se introdujo el electrolito en una porción de muestra y el propio equipo determinó, una vez estabilizada la medida, el dato de acidez.
2. La actividad de agua se midió con un equipo Testo 650, este equipo consta de dos partes, una caja donde se encuentra la sonda de medida y una consola donde se recogen los datos. En el interior de la caja se introdujo una porción del producto, y pasados unos minutos, tras los que se garantiza el equilibrio del conjunto, el equipo determinó la actividad de agua de la muestra y la temperatura a la que se encontraba.
3. La concentración de sólidos totales se determinó mediante refractometría empleando un refractómetro HI 96801, que cuenta con una lente en la que se colocó la muestra, previamente calentada a 90°C para que fuese líquida. Este instrumento tiene una escala que proporciona directamente el valor de la concentración de azúcar en soluciones acuosas.
4. La textura se analizó con un texturómetro TA-XT2 Texture Analyzer y concretamente con una sonda cilíndrica de aluminio de 25mm. Se realizó un ensayo TPA (Análisis del perfil de textura) de doble compresión, sometiendo a la muestra a una deformación del 50% con una velocidad de 1 mm/s y con un tiempo de 30 segundos de espera entre las dos compresiones.
Además de este equipo, fue necesario un software Texture Expert para el análisis de los datos obtenidos. Estos datos fueron de dureza, elasticidad, cohesividad, gomosidad, masticabilidad y resiliencia del producto.

Estas medidas sirven para optimizar el proceso productivo y predecir, junto con los ensayos microbiológicos, la vida útil del producto.

DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

El producto objeto de estudio es un alimento perecedero, y por lo tanto se debe realizar un seguimiento y determinar la vida útil del mismo a tiempo real. Se hicieron medidas analíticas del producto el mismo día de su elaboración y transcurridos 3, 7 y 30 días. Las pruebas microbiológicas se realizaron el día de elaboración del producto y pasados 30 días a temperatura ambiente y el análisis de textura se realizó el día de la elaboración y tras 3 y 7 días siendo ya estable el producto. Con estos análisis se puede determinar el estado del producto y su evolución en el tiempo para así poder decidir su vida útil en perfectas condiciones sin refrigeración.

3. RESULTADOS

3. RESULTADOS

RESULTADOS GENERALES

La conjunción de productos naturales y saludables ha dado como resultado los caramelos blandos **Mancianitos**, a base de pulpa de manzana, zumo de fruta e ingredientes con función tecnológica. **Mancianitos** es un caramelo blando de textura gomosa y de fácil masticación. Se trata de un producto seguro y organolépticamente apto para la tercera edad, el grupo poblacional al que va destinado. La falta de piezas dentarias o la disfagia no son un impedimento para su consumo, facilitando también su ingesta con un formato en forma de blíster (directamente a la boca). Por último, tiene un precio muy competitivo, el blíster de 6 caramelos cuesta 70 céntimos y una duración de un mes sin refrigeración haciendo más sencilla la vida de los ancianos.

LEGISLACIÓN APLICABLE AL PRODUCTO OBJETO DE ESTUDIO

El producto objeto de estudio está sujeto a tres normas reglamentarias:

- *REAL DECRETO 348/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba la norma de calidad para caramelos, chicles, confites y golosinas.*
- *REGLAMENTO (UE) No 1169/2011 del parlamento europeo y del consejo de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.*
- *REGLAMENTO (CE) No 1924/2006 del parlamento europeo y del consejo de 20 de diciembre de 2006 relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.*

En función de las directrices de estas normas reglamentarias, el producto de este estudio tendría las siguientes características:

Se puede definir como **caramelos o pastillas de goma**: *caramelos de consistencia gomosa a los que se les incorporan gomas u otros gelificantes*. En este grupo se incluyen las **Frutas Niza**, *que son caramelos o pastillas de goma en los que el gelificante se sustituye total o parcialmente por pulpa de fruta*.

El producto objeto de estudio debería llevar en su etiqueta los siguientes datos:

1. **La denominación del alimento:** Caramelo blando de manzana para ancianos.
2. **La lista de ingredientes:** Puré de manzana, agua, zumo de limón, miel, inulina, gelatina en polvo, agar-agar, isomaltol (E-953), CENTIV® (vitaminas A, D, E, C, B9, Calcio, Magnesio y **maltodextrinas**)
3. **La cantidad neta del alimento:** 80g.
4. **La fecha de duración mínima o la fecha de caducidad:** 30 días.
5. **Las condiciones especiales de conservación y/o las condiciones de utilización:** Conservar en lugar fresco y seco.
6. **El nombre o la razón social y la dirección del operador de la empresa alimentaria:** Fabricado en España, origen de las materias primas España.

3. RESULTADOS

Producido por **OPTIFEL**. Camí Sant Benet, 08272 Sant Fruitós de Bages, Barcelona.

Asimismo, por su composición se le puede atribuir esta alegación nutricional:

- **Fuente de fibra:** Solamente podrá declararse que un alimento es fuente de fibra, así como efectuarse cualquier otra declaración que pueda tener el mismo significado para el consumidor, si el producto contiene como mínimo 3g de fibra por 100g o, como mínimo 1,5g de fibra por 100Kcal.

PLAN DE MARKETING

En los últimos años se han ido incrementando las toneladas de caramelos producidos en el mercado español, aunque su valor en millones de euros ha decrecido.

Mancianitos cubre las necesidades específicas de un grupo poblacional con unas características diferentes al resto, tanto fisiológica como anatómicamente. Como se ha indicado en la introducción, en el mercado no existe un producto con composición y fines similares, pero se pueden localizar diversos comprimidos parecidos.

La marca Supradyn® contempla entre sus productos unos caramelos orientados a personas mayores de 50 años por su composición nutricional y el aporte de Ginseng. A su vez, Arkopharma® ha creado *Spektrum Energy Caramelos* son unos caramelos polivitamínicos para adultos de textura gomosa. Cinfa® ha creado otra variedad dura multivitamínica. También Multicentrum® y Pharmaton® han creado comprimidos en forma de píldoras para mayores de 50 años, todos estos datos quedan recogidos en la tabla 7.

ANÁLISIS DEL MERCADO Y VARIEDAD DE PRECIOS

En el mercado se pueden encontrar todos estos comprimidos como posibles competidores de **Mancianitos**, a continuación se muestra su precio y cantidad con una breve descripción

Tabla 8. Análisis de la competencia (Fuente: elaboración propia).

	Caramelo	Precio	Datos más relevantes	Imagen
Supradyn®	Supradyn Vital 50+	7,26€/30comp.	Comprimidos con Ginseng	
Arkopharma®	Spektrum 50+	6,05€/30comp.	Comprimidos polivitamínicos, minerales y Ginseng	
Cinfa®	Caramelos Dol's	2,30€/70g	Caramelos duros con sorbitol, manitol, goma arábica, vitamina C.	
Multicentrum®	Multicentrum Select 50+	7,83€/30comp.	Comprimidos con vitaminas, minerales y luteína	
Pharmaton®	Pharmaton 50+	6,90€/30comp.	Comprimidos con vitaminas, minerales y omega 3	

3. RESULTADOS

PRECIO DEL PRODUCTO

Se determina el precio de las materias primas necesarias para fabricar un caramelo y el precio de las materias primas para 6 caramelos, lo que conformaría un blíster.

Todos los precios, excepto el agar-agar, gelatina en polvo, inulina e isomaltol, han sido obtenidos de la página del Ministerio de Economía y Competitividad (Ministerio de Economía y Competitividad, 2015). El precio de los gelificantes, inulina e isomaltol se obtienen directamente del proveedor, es decir, a precio de consumidor, los gelificantes y el isomaltol se compran en SOSA ingredientes y la inulina en Dayelet (Emulift).

Tabla 9. Estimación del precio de las materias primas. (Fuente: elaboración propia)

Ingredientes	Precio/cantidad	Precio (Kg)	Precio 1 caramelo	Precio 6 caramelos
Manzanas	0,85€/kg	0,85€/kg	0,00761	0,0456
Limón	1,20€/kg	1,20€/kg	0,00128	0,0077
Agua	0,41€/L	0,41€/L	0,00044	0,0026
Agar-agar	30,90€/kg	30,90€/kg	0,00988	0,0593
Gelatina en polvo	21,50€/0,6kg	35,83€/kg	0,01146	0,0688
Miel mil flores	3,77€/500g	7,54€/kg	0,00322	0,0193
Inulina	7,58€/250g	30,32€/kg	0,01293	0,0776
Isomaltol	26,30€/5kg	5,26€/kg	0,00112	0,0067
PRECIO TOTAL (€/Kg)			0,048	0,288

En la tabla 9 se muestra la estimación del precio de producción de un blíster de 6 caramelos y el precio de un blíster de 12 caramelos con descuento duo-pack. Para hacer dicha estimación se tienen en cuenta costes directos e indirectos, basados en el coste de las materias primas, única referencia a la que se tiene acceso.

Tabla 10. Estimación del precio de la producción del caramelo (Fuente: elaboración propia).

		Precio 1 blíster		Precio duo-pack
Costes Directos				
Materias primas		0,28€		0,56€
Envases		0,15€		0,30€
Mano de obra	50%	0,14€	50%	0,28€
Costes Indirectos				
Luz, gas, agua	15%	0,042€	15%	0,084€
Amortización	5%	0,014€	5%	0,028€
Transporte, distribución, publicidad	8%	0,022€	8%	0,045€
BENEFICIOS	15%	0,042€	15%	0,063€*
PRECIO		0,70€		1,36€

*Este valor resulta de reducir el beneficio empresarial en un 25%.

3. RESULTADOS

El blíster de 6 caramelos se comercializará a 0,70€, mientras que el blíster de 12 caramelos se venderá a 1,36€. En el mercado se podrán encontrar los dos formatos durante 3 meses, pasados estos 3 meses sólo se podrá comprar el paquete de 6 caramelos. Con el fin de aumentar las ventas en los primeros meses se vende a un precio de oferta para dar a conocer el producto.

DISTRIBUCIÓN

La distribución se realizará mediante un canal corto, es decir, los caramelos serán distribuidos a supermercados entre los que se encuentran Mercadona, Carrefour, Dia, Eroski y El Corte Inglés. Se practicará una distribución selectiva debido al control continuo que se hace de esos supermercados. Además se distribuirá directamente a todas aquellas residencias de ancianos u hospitales que soliciten el producto.

PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN

El lanzamiento de los caramelos estará previsto para septiembre, coincidiendo con las fiestas de La Virgen de San Lorenzo de Valladolid, se dará a probar en la feria de día a todas las personas que lo deseen y en especial, haciendo hincapié en las personas de avanzada edad. Se hará un anuncio de 10 segundos de duración en la franja horaria de 12-15 horas, a la hora de comer.

Se presentará a nivel nacional el producto en la feria anual alimentaria del 25 al 28 de abril de 2016 en Barcelona, y en la feria anual de farmacéuticos, con el fin de dar a conocer el producto. **Mancianitos** patrocinará la liga nacional del juego de petanca.

Durante los 3 primeros meses se ofertará un duo-pack.

En el ANEXO II se muestra la etiqueta de los caramelos **Mancianitos**, en la que aparecen todos los requisitos del etiquetado.

OPTIMIZACIÓN DEL TRATAMIENTO TÉRMICO Y OTROS PARÁMETROS

Con el fin de escoger un tratamiento térmico se revisan las gráficas de TPA (Análisis del Perfil de Textura) (ANEXO III) que muestran el comportamiento de los caramelos al ser sometidos a una doble compresión.

El tratamiento de 70°C durante 30 minutos es el elegido por proporcionar una dureza (Figura AIII.1) más elevada, elevada masticabilidad (Figura AIII.6) y cohesividad (Figura AIII.4), adhesividad (Figura AIII.2) y elasticidad (Figura AIII.3) media y, aunque no deseada, una gran gomosidad (Figura AIII.5). La gomosidad es una propiedad buscada pero no interesa que el caramelo sea demasiado pegajoso.

Si se observan las gráficas de evolución en el tiempo (ANEXO III), el tratamiento escogido es el más constante. La adhesividad (Figura AIII.9) disminuye los primeros días y aumenta ligeramente el último día del estudio. La elasticidad (Figura AIII.10), cohesividad (Figura AIII.11), masticabilidad (Figura AIII.13) y gomosidad (Figura AIII.12) disminuyen del día 1 al día 3, posteriormente manteniéndose constantes. Se

3. RESULTADOS

deduce que es un caramelo ligeramente duro, gomoso y con cohesión, resultando fácil de comer. Al no haber disgregación no hay riesgo de atragantamiento para las personas con disfagia.

Además, el pH y la actividad de agua condicionan el tratamiento y la vida útil del producto. El pH muestra que es un caramelo ácido, necesario para una conservación a temperatura ambiente, disminuyendo la posibilidad de contaminación microbiana. La actividad de agua muestra valores muy elevados, lo que no ayuda a la conservación, a mayor cantidad de agua más probabilidad de contaminación microbiana.

Tabla 11. Resultado de análisis de pH, grado Brix y aw.

	pH	°Brix	Aw
IRTA;	3,95	25,9	0,981
UVa	4,02	-----	0,99

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL PRODUCTO Y DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL

Una vez elegido el tratamiento de pasteurización (30 minutos a 70°C), las muestras se sometieron a un análisis microbiológico, según los parámetros indicados con anterioridad, el mismo día de la realización de los caramelos con el objetivo de controlar la calidad microbiológica del producto. Posteriormente, para conocer la estabilidad del mismo, las muestras se sometieron a conservación a una temperatura controlada (25±1°C), durante 30 días simulando así, la conservación de los caramelos a temperatura ambiente.

Tabla 12. Pruebas microbiológicas realizadas. Donde: 1 es muestra sin tratamiento y 2 es muestra con el tratamiento (70°C durante 30 minutos).

Microorganismo	Tipo de muestra	Valores permitidos	48h (ufc/g)	72h (ufc/g)	120h (ufc/g)	Repetición 30 días (ufc/g)
Aerobios mesófilos	1	10 ² -10 ⁴ ufc/g	6,5x10 ²			Ausencia
	2		Ausencia	Ausencia	Ausencia	
Enterobacterias totales	1	Ausencia ufc/g	Ausencia		Ausencia	
	2		Ausencia	Ausencia		
Mohos y levaduras	1	10 – (3·10 ²) ufc/g	6,5x10 ²			Ausencia
	2		Ausencia	Ausencia	Ausencia	
Listeria Monocytogenes	1	Ausencia en 25g	Ausencia			Ausencia
	2		Ausencia	Ausencia		

De las pruebas iniciales se deduce que sin tratamiento crecen aerobios mesófilos, mohos y levaduras pero que, una vez aplicado el tratamiento térmico de 70°C durante 30 minutos los microorganismos son eliminados. En la repetición de las pruebas,

3. RESULTADOS

transcurridos 30 días, se observa que el producto es estable microbiológicamente, no ha habido ningún crecimiento.

Concluyendo, los caramelos blandos elaborados a partir de pulpa de manzana, tienen una vida útil de 30 días con un tratamiento a 70°C durante 30 minutos.

PROPIEDADES NUTRICIONALES

Según las directrices establecidas por el proyecto OPTIFEL (Optifel, 2015) las vitaminas y minerales más deficitarios entre la población anciana son la A, D, E, C, B9, Calcio y Magnesio. Para solventar este déficit, **Mancianitos** incluye el producto MV2 CENTIV con información detallada en la tabla 3.

Se ha calculado la valoración nutricional del caramelo, (ANEXO II) resumido en la tabla 4, y se estima que se deben tomar 6 caramelos al día.

Al mejorarse las propiedades nutricionales de la manzana en forma de caramelo se puede comer menor cantidad de producto e ingerir mayor proporción de vitaminas, minerales, proteínas y fibra pudiendo suplir cualquier posible déficit.

El consumo de caramelos no debe suponer un esfuerzo ya que su textura es de fácil masticación y su tamaño no muy grande, de aproximadamente 13g.

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS INNOVADORAS DEL PRODUCTO

El caramelo blando **Mancianitos** es un producto novedoso en el mercado por diferentes motivos:

- Tiene una composición novedosa que mezcla dos tipos de gelificantes, agar-agar y gelatina en polvo, además utiliza varios edulcorantes, isomaltol y miel, es decir, se usan ingredientes con función tecnológica.
- Es un producto saludable, natural y apetecible en almuerzos y meriendas, apropiado nutricionalmente ya que cubre las necesidades de los ancianos.
- Otra de las innovaciones es el formato, un paquete de 6 unidades con facilidad de transportarlo y consumirlo directamente desde el blíster.
- El producto resulta innovador por su textura, propia de un caramelo blando (ni demasiado duro ni excesivamente pegajoso), apto por ello para ancianos y ajustado a sus necesidades.
- Como se ha mostrado anteriormente, ni en el mercado de caramelos, ni en el farmacéutico existen caramelos exclusivos para ancianos, contemplando todas sus características tanto físicas como anatómicas o nutricionales.
- Por último, la industria de caramelos y gominolas no comercializa este tipo de producto, de ello se encargan las farmacéuticas o herbolarios. Desde este punto de vista también sería un aspecto innovador que las empresas del sector agroalimentario comenzaran a producir caramelos con características centradas en este grupo poblacional.

4. CONCLUSIONES

4. CONCLUSIONES

Con el uso de ingredientes naturales como pulpa y zumos de frutas, junto con otros ingredientes con una función tecnológica determinada (gelificantes, edulcorantes y fibra) se logra el desarrollo de un aperitivo saludable al que recurrir en almuerzos y meriendas para complementar y mejorar la calidad nutricional de la población anciana. El desarrollo de este producto permite extraer las siguientes conclusiones:

1. Partiendo de la base de un alimento corriente, se puede mejorar la calidad alimentaria y por tanto la calidad de vida de los ancianos.
2. El empleo de una matriz natural, como es la manzana, permite confeccionar un caramelo saludable, seguro y organolépticamente adecuado para la tercera edad, por lo que no es necesario recurrir a conservantes ni colorantes artificiales.
3. La realización de un tratamiento térmico de pasteurización (70°C durante 30 minutos) permite garantizar una vida útil de 30 días tras el almacenamiento del producto a temperatura ambiente, dotando al producto de una gran versatilidad durante su distribución y consumo.
4. El producto obtenido resulta rentable desde el punto de vista coste-beneficio, resultando ventajoso respecto a los productos que actualmente se encuentran en el mercado, pudiendo generalizarse su venta a través de los grandes canales de distribución alimentaria.
5. Este proyecto permite anticipar nuevas líneas de investigación y desarrollo del producto, centradas en la mejora organoléptica, la generación de una amplia gama de sabores, o el empleo de nuevas matrices de frutas para la obtención de nuevos productos.

AGRADECIMIENTOS

Comenzar agradeciendo a Ingrid Farré García y Laia Badal León como directoras del proyecto en la Fundación Alícia. A Marta Sánchez Martín directora del laboratorio Tecnológico Agrario y Agroalimentario (ITAGRA) por la ayuda recibida para realizar las pruebas microbiológicas. Por último, agradecer a la Unión Europea, financiadora de OPTIFEL, proyecto en el marco en el que se ha realizado este trabajo fin de máster.



This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement n°FP7-311754

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Alícia Foundation. 2015. *A chef's guide to Gelling, thickenening, and emulsifying agents*. Taylor&Francis Group, LLC. CRC Press. Boca Ratón (Florida).
2. Arbonés, G, Carbajal, A., Gonzalvo, B., González-Gross, M., Joyanes, M., Margues-Lopes, I., Martín, M.L., Martínez, A., Montero, P., Núñez, C., Puigdueta,

5. BIBLIOGRAFÍA

- I., Quer, J., Rivero, M., Roset, M.A., Sánchez-Muniz, F.J. y Vaquero, M.P. 2003. *Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. Grupo de trabajo "Salud pública" de la Sociedad Española de Nutrición (SEN)*. *Nutrición Hospitalaria*. 18(3):109-137.
3. Armisen, R. y Poppe, J. 1999. *Agar and Gelatin*. Thickening and gelling agents for food. Chapman & Hall. Nueva York.
4. Barrera, J. y Osorio, S., 2007. *Envejecimiento y nutrición*. *Revista Cubana de Investigación Biomédica*. 26 (1). 245-266.
5. Bello, J. 2000. *Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos*. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid.
6. Botella, J.J. y Ferrero, M.I. 2002. *Manejo de la disfagia en el anciano institucionalizado: situación actual*. *Nutrición Hospitalaria*. 17; (3), 168-174.
7. Calvo, M. 2015. *Bioquímica, Tirosinasa*. Universidad de Zaragoza. Disponible en: <http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/enzimas/tirosinasa.html>. Consultado el día: 20/05/15.
8. Caramelos Dol's. 2015 *Laboratorio farmacéutico Cinfa*. Disponible en: <http://www.cinfa.com/cinfa/productos/detalle.aspx?idReg=1894&idmenu=167&idtipo=5&idcat=26>. Consultado el día: 18/05/15.
9. Clark, A.H., Richardson, R.K., Ross-Murphy, S.B y Stubbs J.M. 1994. *Structural and Mechanical properties of agar/gelatin co-gels*. *Small-Deformation Studies*. *Macromolecules*. 16(8): 1367-1374.
10. Comunidad Europea. 2005. *Reglamento 2073/2005 de la comisión, de 15 de noviembre, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios*. *Diario Oficial de la Comunidad Europea*, 27 de diciembre de 2005, 001.002, pp1-33.
11. Cubero, N., Monferrer, A. y Villalta, J. 2002. *Aditivos alimentarios*. Editado por A. Madrid Vicente y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
12. España. 1991. *Real Decreto 1810/1991, de 13 de diciembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercialización de caramelos, chicles, confites y golosinas*. *Boletín Oficial del Estado*, 25 de diciembre de 1991. 308, pp.41513-41516.
13. España. 2011. *Real Decreto 348/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba la norma de calidad para caramelos, chicles, confites y golosinas*. *Boletín Oficial del Estado*, 25 de marzo de 2011, 72, pp. 31843-31847.
14. Fernández, M.T., Fidalgo, O., López, C., Bardasco, M. L., de Sas Prada, M.T., Lagoa, F., García, M.J. y Mato, J.A. 2014. *Prevalencia de desnutrición en pacientes hospitalizados no críticos*. *Nutrición Hospitalaria*. 30(6):1375-1383.

5. BIBLIOGRAFÍA

15. Franck, A. 2002. *Technological functionality of inulin and oligofructose*. British Journal of Nutrition. 87(2): 87-291.
16. Franck, A. y Coussement, P. 1997. *Multi-functional inulin*. Food Ingredients and Analysis International. 10, 8–10.
17. Fundación Alicia. 2015. *Salud y hábitos alimentarios*. Disponible en: <http://www.alicia.cat/es/ambitos-actuacion/salud-y-habitos-alimentarios>. Consultado el día: 01/06/15.
18. Genua, M.I. 2001. *Aspectos del envejecimiento que influyen en la alimentación-nutrición y viceversa. Nutrición y valoración del estado nutricional del anciano*. Matia Fundazioa. San Sebastián.
19. Gómez-Busto, F., Andía, V., Sarabia, M., Ruiz, L., González, I., López, N. y Cabo, N. 2011. *Suplementos nutricionales gelatinizados: una alternativa válida para la disfagia*. Nutrición Hospitalaria. 26(4): 775-783.
20. Haug, I. J. y Draget K.I. 2005. *Handbook of hydrocolloids*. Editado por Phillips, G.O. y Williams PA. y Woodhead publishing limited y CRC Press LLC. Boca Ratón.
21. Horiuchi, H. y Sugiyama, J. 1987. *Mechanical and Structural Properties of Agar-Gelatin Mixed Gels*. Agricultural and Biological Chemistry. 51(8): 2171-2176.
22. INE. 2014. *Proyección de la Población de España 2014–2064*. INE. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np870.pdf>. Consultado el día: 24/04/15
23. Jameison Vitamins. 2015. *Jameison Natural Sources*. Disponible en: <http://www.jamiesonvitamins.com/supplements>. Consultado el día 18/05/15.
24. Jiménez, C., Corregidor, A.I. y Gutiérrez, C. 2006. *Disfagia en SEGG, Tratado de Geriátría para Residentes*. International Marketing & Communication, S.A. Madrid.
25. Johnston-Banks, F. A. 1990. *Gelatina. Food Gels*. Elsevier Science Publishing CO, INC. England.
26. Kaur, N. y Gupta, K.A. 2002. *Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition*. Journal of Biosciences. 27; 703-714.
27. Lanyau, Y., Pineda, D., Hernández, M., Martín, I., Díaz, M.E. y Toledo, E. 2003. *Estado nutricional y vitaminas B1 y B2 en ancianos no institucionalizados*. Revista Cubana Salud Pública. 29(3):209-14.
28. Martínez, O. 2014. *Informe de la Asociación Española del Dulce. Asociación Española del dulce*. Disponible en: <http://produlce.com/filemanager/source/Informes/INFORME%20PRODULCE%202014.pdf> Consultado el día: 14/03/15.
29. Mercasa. 2014. *Informe anual de alimentación. Dulces y caramelos*. Disponible en: http://www.mercasa-ediciones.es/alimentacion_2014/pdfs/pag_292-294_dulces_y_caramelos.pdf. Consultado el día: 08/07/15.

5. BIBLIOGRAFÍA

30. Mesters, P. 1995. *Lactitol, Bulk Sweetener for sugar free and reduced calories candy*. The Manufacturing Confectioner. 61, 1-2.
31. Ministerio de Economía y Competitividad. 2015. *Precios en la cesión mayorista*. Disponible en: <http://www.comercio.gob.es/es-ES/comercio-interior/Precios-y-Margenes-Comerciales/>. Consultado el día: 17/07/15.
32. Moreno, C., García, M.J., Martínez, C. y Grupo GEAM. 2006. *Análisis de situación y adecuación de dietas para disfagia en un hospital provincial*. Nutrición Hospitalaria. 21(1): 26-31.
33. MV2 Centiv. 2015. *The Centre for innovative process engineering*. Disponible en: <http://www.centiv.de/>. Consultado el día: 01/06/15.
34. Nestec Ltd. 2011. *What is dysphagia? Nestle Health Science*. Disponible en: http://www.dysphagiaonline.com/en/pages/01_what_is_dysphagia.aspx. Consultado el día: 07/03/15.
35. Optifel. 2015. *Optifel: food for elderly people*. Disponible en: <http://www.optifel.eu>. Consultado el día: 01/06/15.
36. Organización Mundial de la Salud. 2006. *WHO Guidelines on food fortification with micronutrients*. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/9241594012/en/>. Consultado el día: 07/03/15.
37. Pedriche, A., Heredia, A., Escriche, I., Andrés, A. y Castelló, M. L. 2014. *Optical, mechanical and sensory properties of based-isomaltulose gummy confections*. Food Bioscience. 7; 37-44.
38. Pharmaton 50+. 2015. *Pharmaton*. Disponible en: https://www.pharmaton.es/productos/pharmaton_coractivo/producto.html. Consultado el día: 18/05/15.
39. Ribera, J.M. 2006. *Consideraciones especiales de la nutrición en el paciente geriátrico*. Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico. 19:249-264.
40. Robrefroid, M.B. 2007. *Inulin-Type Fructans: Functional Food Ingredients*. American Society for Nutrition. 2493-2502.
41. Saha, D. y Bhattacharya, S. 2010. *Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: a critical review*. Journal of Food Science and Technology. 47(6):587-597.
42. SENPE y SEGG. 2007. *Valoración nutricional en el anciano, Documentos de consenso*. Madrid: Editado por: Galénitas-Nigra Trea. Coordinado por Mercé Planas. Disponible en: http://www.senpe.com/IMS/publicaciones/consenso/senpe_valoracion_nutricional_anciano.pdf. Consultado el día: 22/07/15.

5. BIBLIOGRAFÍA

43. Spektrum 50 + Arkopharma. 2015. *Laboratorios farmacéuticos Arkopharma*. Disponible en: <http://www.arkopharma.es/productos/ficha-spektrum-50-.html> Consultado el día: 18/05/15.
44. Supradyn vital 50+. 2015. *Bayer*. Disponible en: <http://salud.bayer.es/es/parafarmacia/complementos-alimenticios/supradyn/supradyn-vital/que-es/>. Consultado el día: 18/05/15.
45. Tamer, C.E., Inceday, B., Copur, O. U y Karinca, M. 2013. *A research on the fortification applications for jelly confectionery*. Journal of Food, Agriculture & Environment. 11 (2): 152-157.
46. Tangvik, R.J, Tell, G.S., Eisman, J.A., Guttormsen A.B., Henriksen, A., Nilsen R.M., Øye, J., y Ranhoff, A. H. 2014. *The nutritional strategy: Four questions predict morbidity, mortality and health care costs*. Clinical Nutrition. 33: 634-641.
47. USDA. 2015. *Base de datos del departamento de Agricultura de los Estados Unidos USDA*. Disponible en: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>. Consultado el día: 08/07/15.
48. Wageningen University. 2015. *Enzymatic browning*. Disponible en: <http://www.food-info.net/uk/colour/enzymaticbrowning.htm> Consultado el día: 20/05/15.

6. ANEXO I

6. ANEXO I: PRUEBAS REALIZADAS

A continuación se muestran las pruebas realizadas, primero se prueba cada ingrediente por separado y finalmente se hacen combinaciones de varios.

PRUEBAS CON GELATINA COLA DE PESCADO

Gelatina con diferentes concentraciones

Ingredientes

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| - 250g de puré de manzana | 50g de agua |
| - 25g de miel | Gelatina cola de pescado |

Tabla AI. 1. Concentraciones de gelatina

Gelificante	Gelatina cola de pescado	Gelatina cola de pescado
Gramos	6hojas (2hojas/100ml)	9hojas (3hojas/100ml)

Observaciones

Se elabora de nuevo la gelatina cola de pescado sin que pasara tanto tiempo en refrigeración con la miel y se observa que se sigue pegando al molde y el color ha mejorado.

Aún así el color de los caramelos, al meterlos y sacarlos con frecuencia de refrigeración, está oxidado.

Pasado un día en refrigeración observamos que los caramelos con 9 hojas de cola de pescado tienen mayor consistencia y dureza que aquellos con 6 hojas.

Hemos encontrado la consistencia deseada.

Observaciones a los 2 días

Pasados dos días se oxida más, se necesita algún tratamiento para conservar el color con el paso del tiempo, se determina hervir antes de enmoldar.

Observaciones a la semana en refrigeración

Al estar en refrigeración ha conservado el producto, aunque como ya estaba oxidado, el color no ha cambiado mucho.

La textura sigue siendo más dura en la de 9 hojas que en la de 6 hojas.

Observaciones a la semana sin refrigeración

Se observa que al dejarlo fuera del frigorífico, en el caramelo con 9 hojas de gelatina, ha formado moho en la superficie debido al ambiente. También se debe a que al tener más cantidad de gelatina crea más uniones reteniendo más cantidad de agua en su interior.



Figura AI. 1. Caramelos con diferentes concentraciones de gelatina



Figura AI. 2. Caramelos tras 7 días refrigerados



Figura AI. 3. Caramelos tras 7 días sin refrigeración

6. ANEXO I

Gelatina + hervido

Ingredientes

- | | |
|--|-------------|
| - 250g de puré de manzana | 25g de miel |
| - Gelatina lámina 6 hojas (2hojas/100ml) | 50g de agua |

Observaciones

Tras hervir se observan unos resultados claramente positivos, pasado un día no se observa oxidación sino que el color se mantiene adecuadamente.

No por el hervor se cambia la textura, el caramelo sigue igual que la de 6 hojas de cola de pescado sin hervir, no estropeamos las proteínas de la gelatina. Los caramelos que tienen mayor cantidad de agua, gelifica con mayor consistencia, está más rígida porque los sólidos de las fibras de la manzana no entorpecen la gelificación de la gelatina cola de pescado. Es sutil la diferencia entre gelatina con más agua que con menos pero aunque sea ligeramente sí se nota.

Se añade o ascórbico o cítrico para asegurar que no se oxida inicialmente ni durante el proceso, además del hervido, en este caso añadimos ascórbico al puré para ayudar a que no se oxide.

Concluimos que se deben hacer pruebas con 9 hojas de gelatina cola de pescado y además hervir la mezcla.

Observaciones a la semana en refrigeración

Se observa que sigue manteniendo el color sin oxidación. Su textura sigue siendo la misma que al principio. Se ha conservado bien.

Observaciones a la semana sin refrigeración

La gelatina hervida con más agua ha creado moho, debido a que tiene más cantidad de agua disponible, susceptible de ser atacada.

- La que tiene menos agua no ha creado moho.
- El color sigue estando sin oxidar.
- La textura es la misma que el primer día.

Gelatina en polvo y en láminas

Ingredientes

Se realiza sin puré, simplemente para conocer cuál de las dos funciona mejor y cual sería más fácil de aplicar en la industria.

- Receta 1: 100g de agua + 1 lámina de gelatina cola de pescado
- Receta 2: 100g de agua + 2g de gelatina en polvo

Observaciones

Se observa claramente que la de 8g de gelatina en polvo es mucho más rígida y más cercana a la textura deseada que el resto de ellas.



Figura AI. 4. Caramelo con gelatina y hervido



Figura AI. 5. Caramelos tras 7 días en refrigeración



Figura AI. 6. Caramelos tras 7 días sin refrigeración

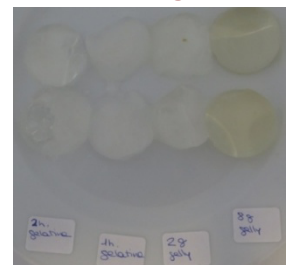


Figura AI. 7. Pruebas de gelatina en lámina y polvo

6. ANEXO I

Seguidamente la de 2 hojas de gelatina en láminas es la más rígida, luego la de 2g de gelatina en polvo y por último la de 1 hoja de gelatina en lámina es la que menos rigidez tiene, poca consistencia, de hecho, prácticamente no ha gelificado.

Se ve mayor opacidad en la de 8g de gelatina en polvo.

La gelatina en polvo tiene olor característico, antes de cocinarla, a cerdo. Una vez cocinada no aporta ni olor ni sabor. Este dato es importante ya que no aportará sabores extraños a los caramelos finales.

CONCLUSIONES DE GELATINAS:

El gelificante elegido, para realizar los caramelos blandos de manzana, es la gelatina cola de pescado en polvo, 8 o 10g de ella y se debe hervir.

PRUEBAS CON POLIOLES

Ingredientes

- 250g de puré de manzana 10g de polioles
- Gelatina lámina 6 hojas (2hojas/100g) 50g de agua



Figura AI. 8. Pruebas con polioles

Tabla AI. 2. Concentraciones de diferentes polioles probados

Poliol	Xylitol	Manitol	Lactitol	Isomaltol
Gramos	10g	10g	10g	10g

Observaciones

Se comparan los polioles utilizados desde el punto de vista de dulzor, textura y oxidación.

Todos los caramelos con polioles se han oxidado al no haber hervido ni haber hecho el baño con ácido ascórbico.

- Los caramelos se parten bien, se cortan con facilidad.
- Isomaltol: tiene buen sabor
- Xylitol: tiene un gusto diferente que desvirtua la manzana. Mayor consistencia.
- Manitol: sabor agradable.
- Lactitol: sabor artificial, gusto raro. Sabor NEGATIVO.

No se nota demasiado el cambio de sabor entre unos y otros.

Se deben hervir y añadir 9 hojas de gelatina cola de pescado para

lograr la textura deseada.

Observaciones a las 2 semanas en refrigeración

La muestra se encuentra en las mismas condiciones que el primer día.

El color sigue oxidado y la textura igual de rígida.

Observaciones a la semana sin refrigeración

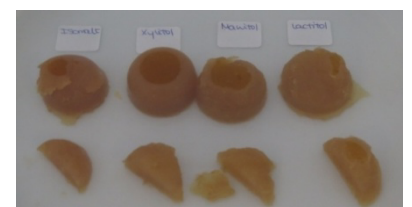


Figura AI. 9. Caramelos tras 2 semanas en refrigeración



Figura AI. 10. Caramelos tras 2 semanas sin refrigeración

6. ANEXO I

A los caramelos les ha crecido moho superficial, en el caso de manitol y lactitol ha crecido en grandes cantidades.

Xilitol e isomaltol son los que menos moho han cogido.

PRUEBAS CON FIBRAS

Prueba con Inulina y Nutriose

Ingredientes

- | | |
|--|-------------|
| - Puré de manzana 250g | 4g de Fibra |
| - Gelatina lámina 6 hojas (2hojas/100ml) | 50g de agua |

Tabla AI. 3. Cantidad de cada fibra

Receta 1	Receta 2
4g de Inulina	4g de Nutriose

Observaciones

Si se trabaja a menos concentración de gelificante las fibras entorpecen el proceso y tendríamos que añadir un poco de agua para que se haga más uniforme la gelificación, pero al añadir más agua hacemos más susceptible el producto de ser atacado por microorganismos. La inulina aporta algo de sabor dulce, es mejor que la fibra de nutriose (fibra de trigo). Con nutriose se obtiene una consistencia algo más dura.

Observaciones a la semana en refrigeración

No se observan modificaciones, el color sigue oxidado y la textura sigue siendo dura, con consistencia.

Observaciones a la semana sin refrigeración

En la fibra inulina han crecido levaduras en la superficie debido al ambiente, en cambio en Nutriose han crecido mohos en su superficie. No soportan las condiciones a temperatura ambiente.

Prueba de Inulina con Kappa

Ingredientes

- | | |
|------------------------|---------------|
| - Puré de manzana 250g | 4g de inulina |
| - Kappa 4g | 50g de agua |

Observaciones

Inulina con Kappa no se oxida por el hervor. Tiene una textura rígida y dura, aunque se pega al molde. Parece existencia de sinéresis. Se descarta ya que no es el resultado deseado.

PRUEBAS CON ALMIDÓN

Ingredientes

Se realiza la prueba con agua y almidón únicamente.



Figura AI. 11. Pruebas con fibras



Figura AI. 12. Caramelos tras 1 semana en refrigeración



Figura AI. 13. Caramelos tras 1 semana sin refrigeración



Figura AI. 14. Caramelos con Kappa e inulina



Figura AI. 15. Caramelos con almidón en la fórmula

6. ANEXO I

Queremos conocer cómo se comporta el almidón (maizena en contacto con el agua).

Tabla AI. 4. Recetas con gelatina y almidón

Receta 1 (control)	Receta 2
Agua 300g Gelatina cola de pescado 9 hojas (3hojas/100ml)	Agua 300g Gelatina cola de pescado 9 hojas (3 hojas/100ml) Maizena 3g

Observaciones

El gel junto a maizena tiene un color más opaco y una textura rígida conferida por la gelatina.

Observamos que se vuelve más rígida y que une más las moléculas de agua.

Lo que queremos observar es si al añadir maizena, que secuestra el agua, los microorganismos tienen menos agua disponible para atacar, es un método de conservación.

El gel control se ve rígido y más transparente.



Figura AI. 16. Caramelos con zumo de frutas

PRUEBAS CON ZUMOS DE FRUTAS

Ingredientes

Tabla AI. 5. Receta con zumo de frutas

	RECETA 5	RECETA 6
Puré de manzana	210g	210g
Zumo de limón	0g	50g
Zumo de naranja	50g	0g
Gelatina en polvo	7,5g	7,5g
Agar-agar	7,5g	7,5g
Inulina	10g	10g
Isomaltol	5g	5g
Miel	10g	10g

Elaboración

1. Juntamos los gelificantes (gelatina en polvo y el agar-agar) con el zumo correspondiente.
2. A su vez, mezclamos la inulina, isomaltol y la miel con el puré.
3. Una vez que está todo mezclado, se junta el puré con el zumo, lo llevamos al fuego.
4. Hervimos la mezcla y retiramos del fuego.
5. Enmoldamos.

Observaciones

El caramelo con limón es más duro y con consistencia más compacta que el de naranja.

El sabor es mucho más ácido el de limón.

6. ANEXO I

Al añadir agar con gelatina en polvo la textura es mucho más rígida, más compacta y con menos sinéresis.

Observaciones sin refrigeración:

Tras un día a temperatura ambiente el caramelo envasado a vacío mantiene todas sus características de aspecto visual. No se han oxidado. Tras un mes sin refrigeración, en temperatura ambiente pero envasado a vacío, el resultado es que no se ha modificado ni el color ni la textura de los caramelos. Además, en los caramelos no han aparecido mohos superficiales.



Figura AI. 17.
Caramelos envasados a vacío



Figura AI. 18. Caramelos envasados a vacío sin refrigeración

PRUEBAS REALIZADAS CON COMPOSICIÓN COMPLETA

Las recetas que se muestran a continuación han sido realizadas con puré de manzana, agua o zumos de frutas, gelificantes, fibras y edulcorantes, en diferentes concentraciones y diferentes tipos de ingredientes con función tecnológica. Se realizaron estas pruebas para conocer qué conjunción de ingredientes eran las más apropiadas para la población anciana.

PRIMERAS PRUEBAS

Ingredientes

Tabla AI. 6. Pruebas de diferentes ingredientes en diferentes concentraciones

	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	PRUEBA 4
Puré de manzana	250g	250g	250g	250g
Agua	50g	50g	50g	0g
Zumo naranja	0g	0g	0g	50g
Gelatina en polvo	10g	10g	10g	10g
Inulina	10g	10g	10g	10g
Xilitol	10g	0g	10g	10g
Isomaltol	0g	10g	0g	0g
Xantana	0g	0g	0,3g	0g

Observaciones

Al añadirle tanta cantidad de polioli, fibra y gelatina el caramelo no gelifica y queda blando.

Además se oxida mucho antes.

No es una buena combinación una concentración tan alta de todos los componentes.

Observaciones tras 2 días sin refrigeración

6. ANEXO I

Al dejarlo dos días sin refrigeración pero envuelto en papel fil y papel de horno ocurre lo siguiente:

- Papel film: cuanto más pegado está el papel film más protegidos están los caramelos y no se oxidan.
- Papel de horno: aún estando muy pegado el papel no actúa como barrera del ambiente y por tanto los caramelos se secan y no están en buenas condiciones.

SEGUNDAS PRUEBAS

Tabla AI. 7. Prueba con Xantana en la composición

XANTANA	Cantidad	Porcentaje
Puré de manzana	210 g	73,55%
Agua	50g	17,51%
Gelatina en polvo	15g	5,25%
Isomaltol	10g	3,50%
Xantana	0,5g	0,18%

Tabla AI. 8. Prueba con miel e isomaltol en la composición

MIEL+ISOMALTOL	Cantidad	Porcentaje
Puré de manzana	210 g	71,19%
Agua	50g	16,95%
Gelatina en polvo	15g	5,09%
Isomaltol	10g	3,39%
Miel	10g	3,39%

Tabla AI. 9. Prueba con gel burguer en la composición

GEL BURGUER	Cantidad	Porcentaje
Puré de manzana	210 g	75,40%
Agua	50g	17,95%
Gel Burguer	3,5g	1,26%
Isomaltol	15g	5,39%

Tabla AI. 10. Prueba con alginato en la composición

ALGINATO	Cantidad	Porcentaje
Puré de manzana	210 g	
Agua	50g	
Gelatina en polvo	15g	
Isomaltol	10g	
Alginato		

Tabla AI. 11. Prueba con gelatina, isomaltol e inulina (Caramelo control de Mancianitos)

CARAMELO "EL NUESTRO"	Cantidad	Porcentaje
Puré de manzana	210 g	71,19%
Agua	50g	16,95%
Gelatina en polvo	15g	5,09%
Isomaltol	10g	3,39%
Inulina	10g	3,39%

6. ANEXO I

Tabla AI. 12. Pruebas con zumo de frutas en la composición

CARAMELO ZUMO	Cantidad	Porcentaje
Puré de manzana	210 g	71,19%
Zumo de naranja	50g	16,95%
Gelatina en polvo	15g	5,09%
Isomaltol	10g	3,39%
Inulina	10g	3,39%

Tabla AI. 13. Prueba con gelatina y miel

CARAMELO BASE	Cantidad	Porcentaje
Puré de manzana	210 g	70,00%
Agua	50g	16,67%
Gelatina en polvo	15g	5,00%
Miel	25g	8,33%

Observaciones

Los resultados de las pruebas realizadas son los siguientes:

- Miel + isomaltol: el caramelo tiene la rigidez y textura adecuado, además el color es muy vivo. No se adhiere el caramelo a la superficie del molde.
- Base (inulina): el caramelo con inulina es de textura apropiada aunque menos dura que el anterior y al tocarlo se queda más pegado. El color no es tan brillante y bonito como el anterior.
- Zumo: el caramelo que lleva zumo, en vez de agua, tiene una textura adecuada y un color más brillante que los anteriores, hay menos oxidación en él. Parece que tiene más sinéresis.
- El caramelo con Xantana y el caramelo con miel sólo no tienen una textura apropiada, se queda pegado al molde.
- El de Xantana además parece que ha sufrido más oxidación que el resto. La consistencia es muy débil y arenosa.
- El caramelo de miel es muy pegajoso y arenoso, la gelatina ha hecho efecto y ha dejado muy compacto el caramelo pero con poca cohesión.



Figura AI. 19. Caramelos de las segundas pruebas

Observaciones tras 1 día en refrigeración

Los cambios no son apreciables, los caramelos no han sufrido modificaciones en cuanto a la textura o color.

Observaciones tras 6 días en refrigeración

Las muestras siguen con la misma tonalidad, se han oxidado más xantana y miel.

El resto siguen con el color igual.

El de base con inulina en su fórmula es el que mejor ha conservado el color y las propiedades.

Observaciones tras 6 días sin refrigeración

Tras 6 sin refrigeración el caramelo ha sufrido contaminación de mohos.



Figura AI. 20. Caramelos tras 6 días sin refrigeración

TERCERAS PRUEBAS

Ingredientes

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| • 210g de Puré | 25g de agua |
| • 25g Limón | 10g de miel |
| • 7,5g Gelatina en polvo | 7,5g de agar-agar |
| • 10g Inulina | 5g de isomaltol |



Figura AI. 21. Caramelo de las terceras pruebas

Observaciones

Se introducen en el horno a vacío, a 90°C durante 10 minutos.

La temperatura es constante y el resultado es similar a los caramelos pasteurizados por el método de cocción.

No libera el agua puesto que está al vacío.

Tiene más sinéresis una vez se libera del vacío y se desmolda.

Observaciones con maizena

Tomamos un caramelo preparado de manera normal, lo único que hicimos fue ponerlo en el horno a 90°C durante 10 min para ver su comportamiento sin pérdida de agua. Gelificó de manera adecuada.

Con los restos de estos caramelos, en vez de tirarlos, los pusimos en maizena y a temperatura ambiente para saber qué ocurría con ellos. Lo que se consiguió fue esto:



Tras 1 día a temperatura ambiente

Tras 3 días a temperatura ambiente



Figura AI. 22. Caramelo tras 1 en maizena

Figura AI. 23. Caramelo tras 3 días en maizena

Los caramelos al día continúan igual que el primer día de aspecto pero están más secos. Tras 6 días a temperatura ambiente y en maizena aparece moho en toda su superficie y los caramelos están muy secos. La prueba nos indica que absorbe agua pero no nos facilita el tratamiento del caramelo, aparece moho al poco tiempo.

RECETAS DE LOS EXTREMOS

Tabla AI. 14. Recetas con concentraciones diferentes de los ingredientes

	RECETA 1	RECETA 2	RECETA 3	RECETA 4	RECETA 5	RECETA 6
Puré	210g	210g	210g	210g	210g	210g
Azúcar	25g	0g	0g	25g	0g	0g
Zumo de limón	0g	0g	0g	25g	25g	25g
Agua	50g	50g	50g	25g	25g	25g
Gelatina	7,5g	7,5g	7,5g	7,5g	7,5g	7,5g
Agar-agar	7,5g	7,5g	7,5g	7,5g	7,5g	7,5g
Inulina	0g	10g	10g	0g	10g	10g
Isomaltol	0g	15g	5g	0g	15g	5g
Miel	0g	0g	10g	0g	0g	10g

6. ANEXO I

CENTIV	5g	5g	5g	5g	5g	5g
---------------	----	----	----	----	----	----

Observaciones

Estas pruebas se realizan para ver, dentro del caramelo base, cuál es el comportamiento añadiendo azúcar, isomaltol y miel/isomaltol conocer los extremos y el medio de la receta. Aquellas con azúcar son mucho más estables y el sabor es muy dulce, agradable. En el caso de isomaltol no tienen un sabor demasiado bueno y la consistencia no es mala, tendrán más actividad de agua que las anteriores porque no son capaces de retener tanto agua como el azúcar. La de miel/isomaltol tiene un sabor bueno, conserva color y textura. El término medio es apropiado.

Además se hicieron las mismas pruebas pero esta vez con una parte de agua y una de limón (25g/25g) conservaban la textura y mejoraban el color. En cuanto al sabor el ácido no era muy agradable pero no estaba mal. Se decide hacer más pruebas utilizando zumos de otras frutas que tengan antioxidantes y sabor ácido.

EVAPORACIÓN POR CALOR:

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| - 210g de Puré | 10g de Miel |
| - 25g Naranja | 25g de Limón |
| - 7,5g Gelatina en polvo | 7,5g de agar |
| - 10g Inulina | 5g de isomaltol |

Dejar hirviendo durante 30 minutos. Pesar el puré (mezcla) antes y después de dejarlo en ebullición.

Observaciones

Se desea conocer cuánta cantidad producto se evapora debido al tratamiento térmico de ebullición. Se pesa el puré inicial y su peso es de 292g.

Se pesa tras un tratamiento térmico de 30 min en ebullición y su peso final es de 179g.

Pi-Pf= g evaporados.

Pi-Pf= 292-179= 113g se han evaporado.

7. ANEXO II: INFORMACIÓN NUTRICIONAL Y ETIQUETA

INFORMACIÓN NUTRICIONAL DEL CARAMELO

Tabla AII. 1. Energía y macronutrientes de Manciasitos

INGREDIENT	QUANTITAT (%)	E (kcal)	P (g)	L (g)	HC (g)	Azúcar (g)	F (g)
Manzana	68,852	39,246	0,193	0,103	9,364	6,913	1,652
Agua	8,197	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Miel	3,279	9,967	0,010	0,000	2,702	2,692	0,007
Gelatina en polvo	2,459	9,836	2,459	0,000	0,000	0,000	0,000
Inulina	3,279	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,279
CENTIV	1,639	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Poliol ISOMALTOL	1,639	3,279	0,000	0,000	1,639	0,000	0,000
Limón	8,197	1,803	0,029	0,020	0,566	0,207	0,025
Agar-Agar	2,459	0,000	0,000	0,000	2,459	0,000	0,000
TOTAL	100,000	64,131	2,690	0,123	16,730	9,812	4,962

Tabla AII. 2. Minerales de Manciasitos

INGREDIENT	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	P (mg)	K (mg)	Na (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	Se (µg)	I (µg)
Manzana	4,131	0,090	3,443	6,885	68,852	1,377	0,028	0,021	0,000	0,000
Agua	0,246	0,000	0,082	0,000	0,000	0,328	0,001	0,000	0,000	0,000
Miel	0,197	0,014	0,066	0,131	1,705	0,131	0,007	0,000	0,000	0,000
Gelatina en polvo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inulina	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CENTIV	5,101	0,000	0,765	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Poliol ISOMALTOL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Limón	0,492	0,007	0,492	0,656	8,443	0,082	0,004	0,002	0,000	0,000
Agar-Agar	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
TOTAL	10,167	0,110	4,847	7,672	79,000	1,918	0,040	0,022	0,000	0,000

Tabla AII. 3. Vitaminas de Manciasitos

INGREDIENT	B1 (mg)	B2 (mg)	B3 (mg)	B6 (mg)	B9 (µg)	VitA (µg)	VitD (mg)	VitC (mg)	VitE (mg)	VitK (µg)
Manzana	0,012	0,018	0,065	0,035	2,066	2,066	0,000	3,993	0,124	1,239
Agua	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Miel	0,000	0,001	0,004	0,001	0,066	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000
Gelatina en polvo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inulina	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CENTIV	0,000	0,000	0,000	0,000	2,407	6,148	0,293	5,843	3,035	0,000
Poliol ISOMALTOL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Limón	0,002	0,001	0,007	0,004	1,639	0,000	0,000	3,172	0,012	0,000

7. ANEXO II

Agar-Agar	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
TOTAL	0,014	0,020	0,076	0,040	6,177	8,213	0,293	13,025	3,171	1,239

ETIQUETA DE CAMELOS MANCIANITOS

INGREDIENTES: Puré de manzana, agua, zumo de limón, miel, inulina, gelatina en polvo, agar-agar, isomaltol, CENTIV® (vitaminas: A, D, E, C, B9, minerales: Calcio, Magnesio y maltodextrinas)
Contiene edulcorantes: Isomaltol.

FABRICADO EN ESPAÑA. ORIGEN DE LAS MATERIAS PRIMAS ESPAÑA.

Una vez abierta la caja consumir en un plazo de 1 mes. Mantener en un lugar fresco.

LOTE Fabricación
678 09 2014
consumir preferentemente antes del
01 2016

Caramelos blandos de manzana para ancianos



Caramelos Mancianitos

PESO NETO 80g 



6 caramelos blandos por caja

¡Come fruta de manera divertida con un aperitivo saludable!

¡FUENTE DE FIBRA!*

NUTRIENTE	CANTIDAD POR 100g
E (Kcal)	64,13 Kcal
Proteínas (g)	2,69 g
Lípidos (g)	0,12 g
Hidratos de carbono (g)	16,73 g
Azúcar (g)	9,81 g
Fibra (g)	4,96 g
Calcio (mg)	10,16 mg
Hierro (mg)	0,11 mg
Magnesio (mg)	4,84 mg
Fósforo (mg)	7,67 mg
Potasio (mg)	79 mg
Sodio (mg)	1,91 mg
Zinc (mg)	0,04 mg
Cobre (mg)	0,02 mg
Vit B1 (mg)	0,01 mg
Vit B2 (mg)	0,02 mg
Vit B3 (mg)	0,07 mg
Vit B6 (mg)	0,04 mg
Vit B9 (µg)	6,17 µg
Vit A (µg)	8,21 µg
Vit D (mg)	0,29 mg
Vit C (mg)	13,02 mg
Vit E (mg)	3,17 mg
Vit K (µg)	1,23 µg

*>3g/100g de producto según el REGLAMENTO (CE) No 1924/2006

PRODUCIDO POR OPTIFEL, Camí Sant Benet, 08272 Sant Fruitós de Bages, Barcelona.

SIN GLUTEN 

Figura AII. 1. Etiqueta de Mancianitos

8. ANEXO III: OPTIMIZACIÓN DEL TRATAMIENTO TÉRMICO: CARACTERIZACIÓN DE LA TEXTURA DE LOS CAMELOS

A continuación se muestran las gráficas del análisis de textura de los resultados de las distintas combinaciones tiempo-temperatura realizadas para optimizar el tratamiento térmico.

Las primeras gráficas corresponden a los datos del caramelo a t=0, es decir, el análisis fue realizado el mismo día de la elaboración del caramelo. Las siguientes gráficas muestran los datos recogidos a lo largo de una semana, desde t=0 hasta t=3.

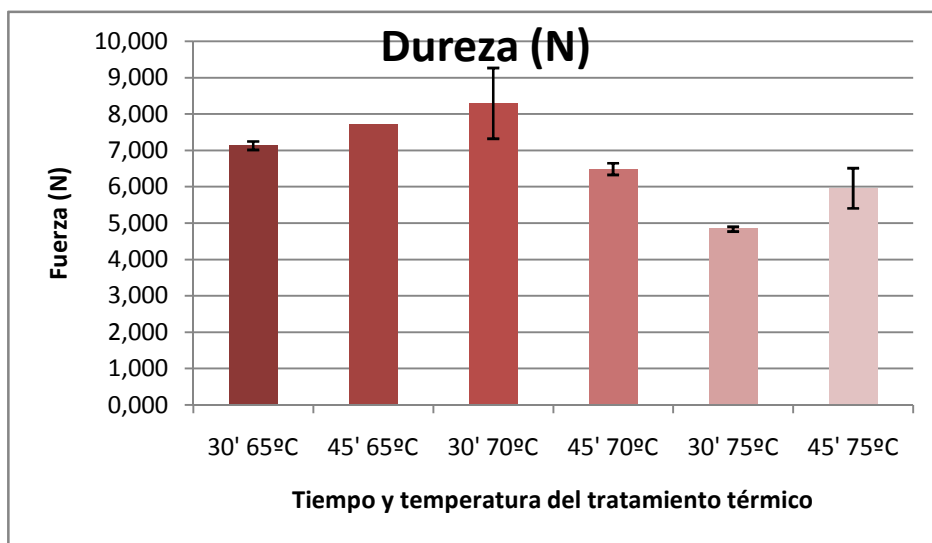


Figura AIII. 1 Dureza (N) de los caramelos tras diferentes tratamientos de pasteurización

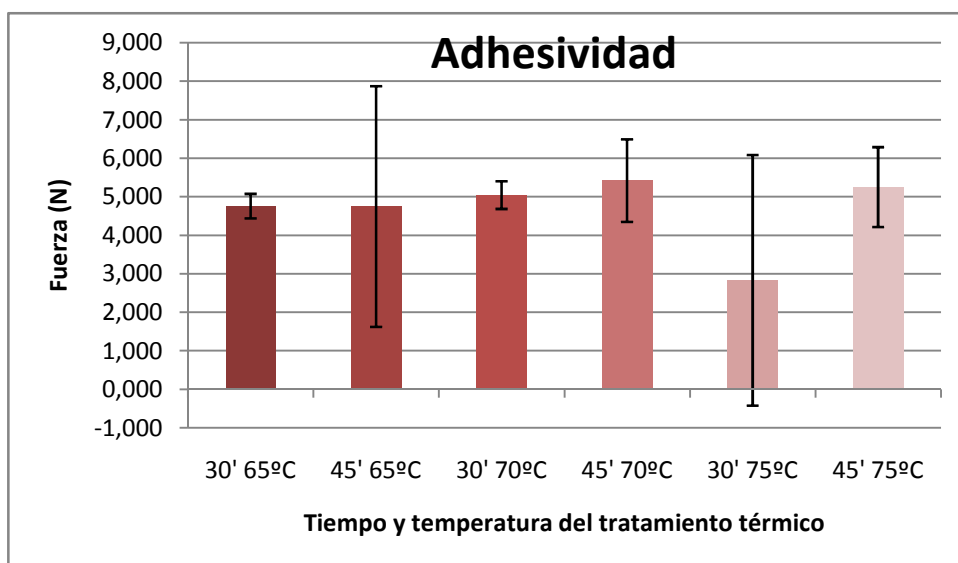


Figura AIII. 2. Adhesividad de los caramelos tras diferentes tratamientos de pasteurización

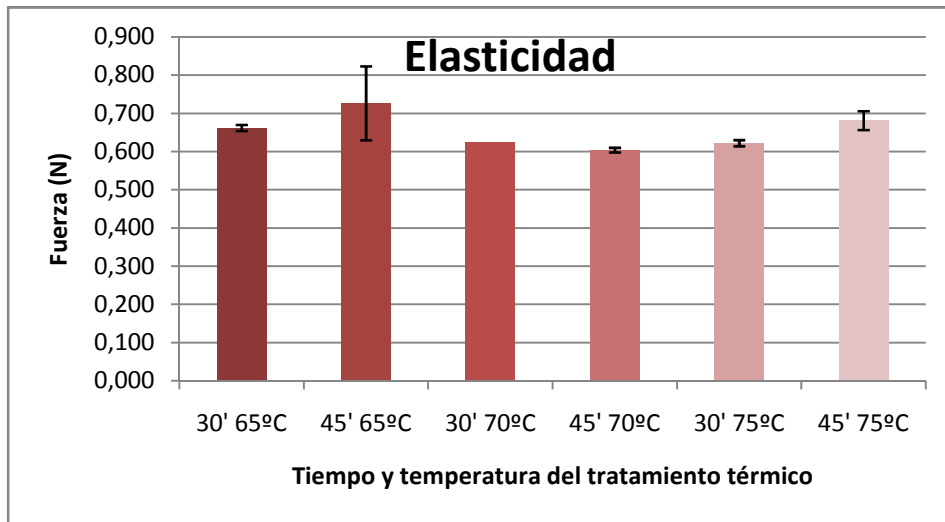


Figura AIII. 3. Elasticidad de los caramelos tras diferentes tratamientos de pasteurización

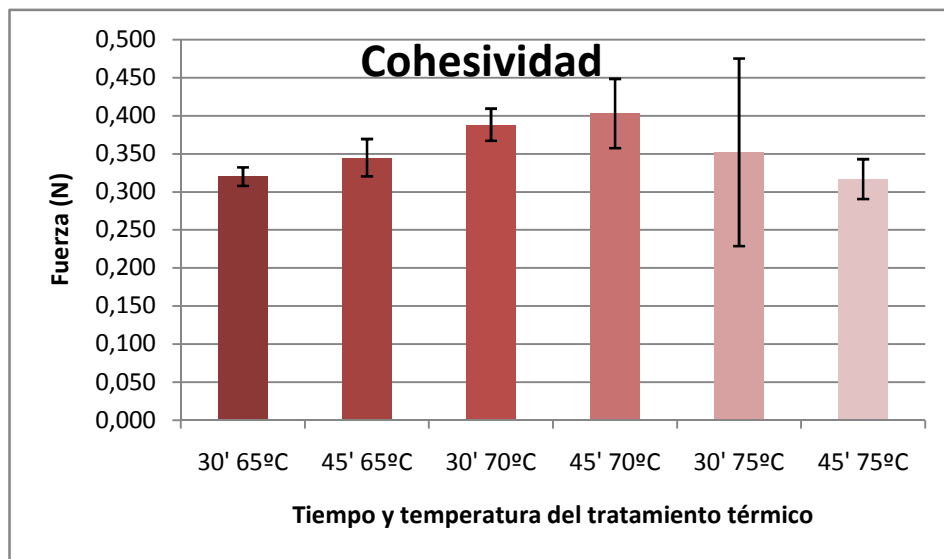


Figura AIII. 4. Cohesividad de los caramelos tras diferentes tratamientos de pasteurización

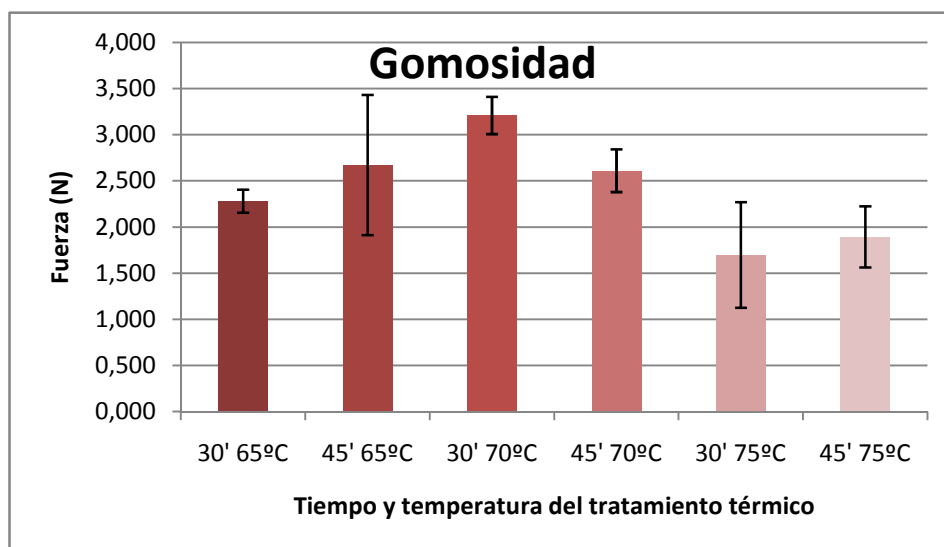


Figura AIII. 5. Gomosidad de los caramelos tras diferentes tratamientos de pasteurización

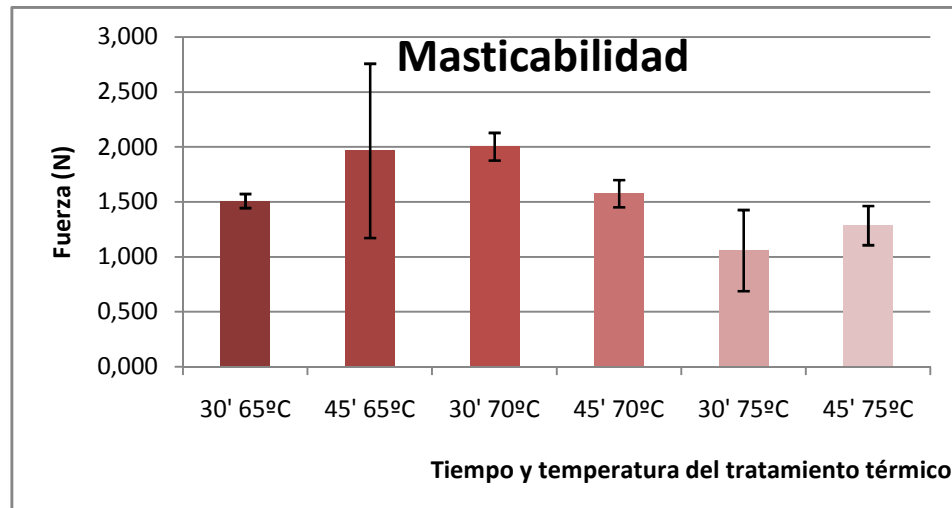


Figura AIII. 6. Masticabilidad de los caramelos tras diferentes tratamientos de pasteurización

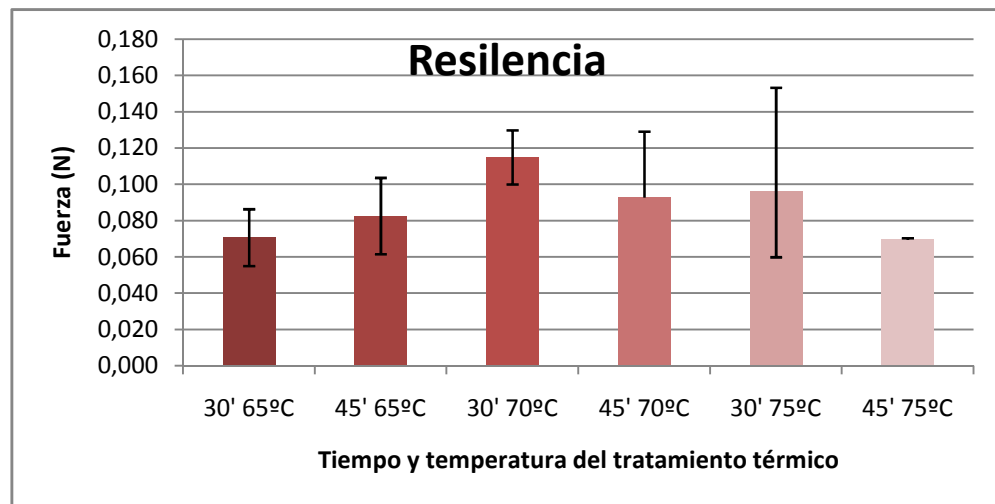


Figura AIII. 7. Resiliencia de los caramelos tras diferentes tratamientos de pasteurización

ESTUDIO EVOLUCIÓN EN EL TIEMPO

Seguidamente se muestran los resultados del análisis de textura de los caramelos a lo largo de una semana.

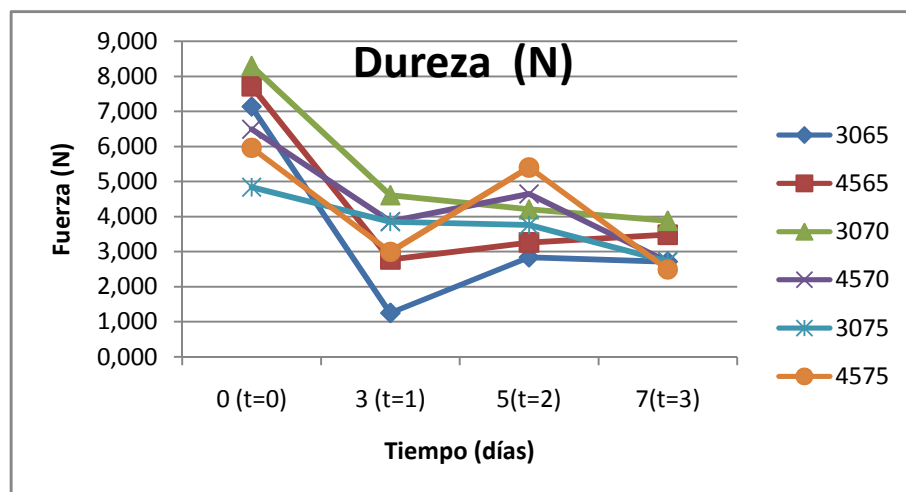


Figura AIII. 8. Evolución en el tiempo de la dureza (N) de los caramelos con diferentes tratamientos

8. ANEXO III

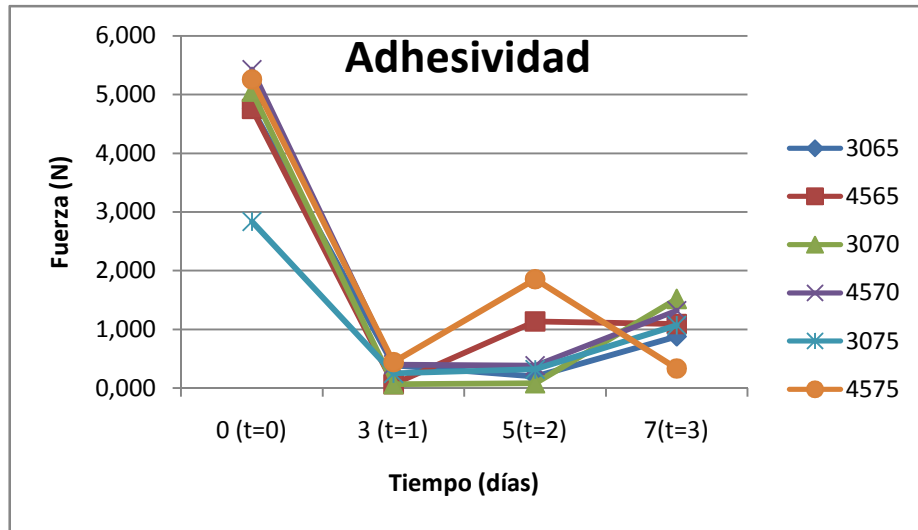


Figura AIII. 9. Evolución en el tiempo de la adhesividad de los caramelos con diferentes tratamientos

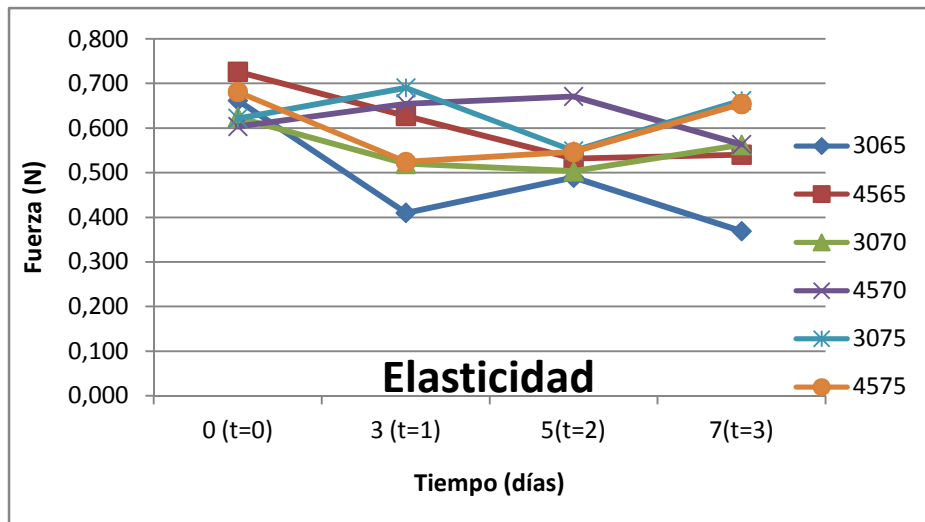


Figura AIII. 10. Evolución en el tiempo de la elasticidad de los caramelos con diferentes tratamientos

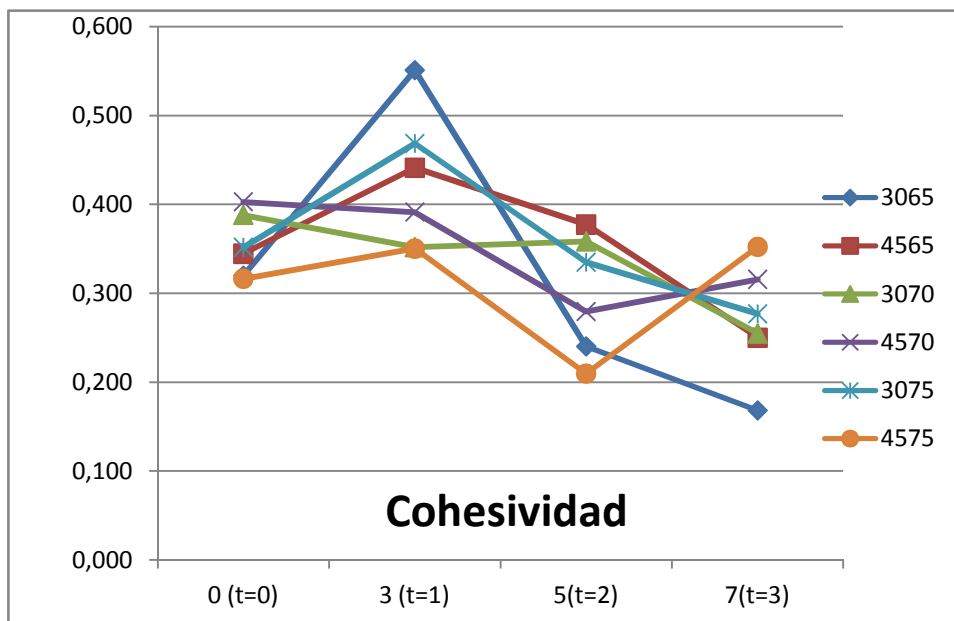


Figura AIII. 11. Evolución en el tiempo de la cohesividad de los caramelos con diferentes tratamientos

8. ANEXO III

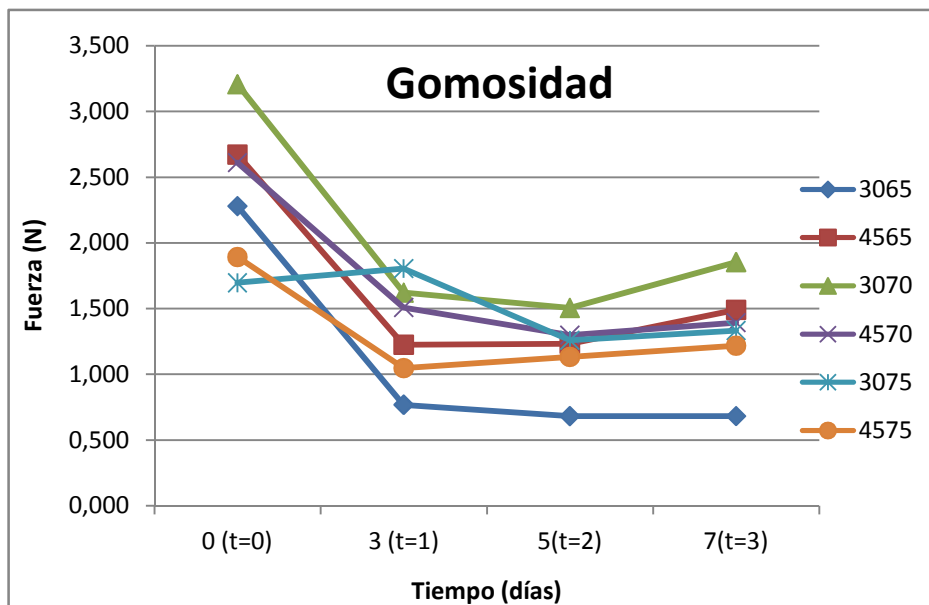


Figura AIII. 12. Evolución en el tiempo de la gomosidad de los caramelos con diferentes tratamientos

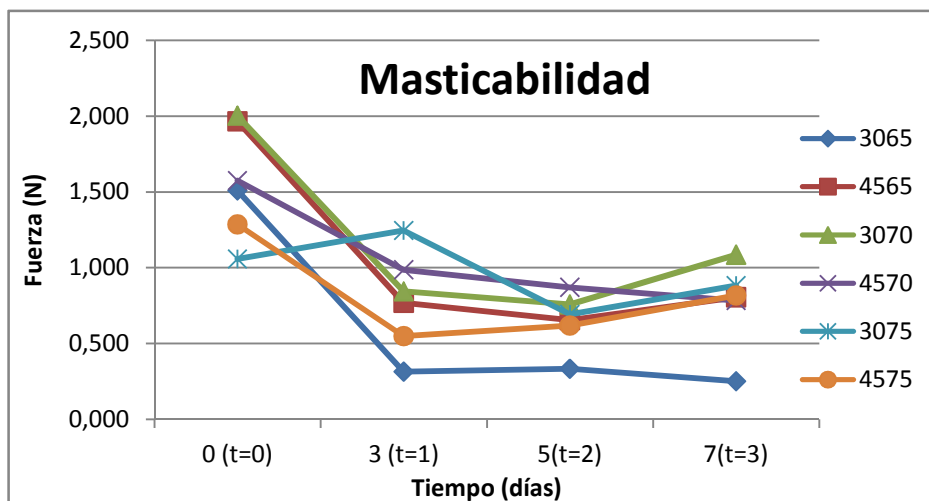


Figura AIII. 13. Evolución en el tiempo de la masticabilidad de los caramelos con diferentes tratamientos

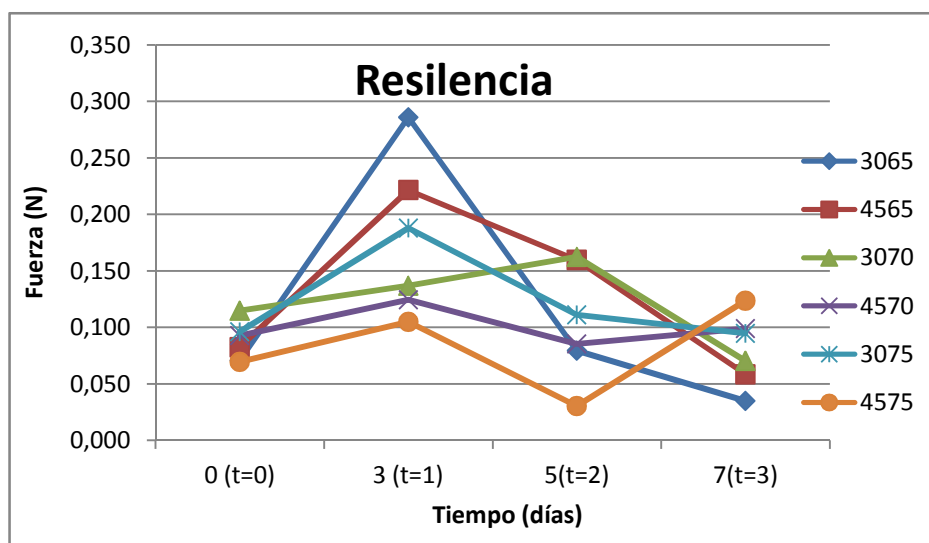


Figura AIII. 14. Evolución en el tiempo de la resiliencia de los caramelos con diferentes tratamientos