

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



*Elaboración de un producto de textura modificada para
pacientes con disfagia a partir de suplementos
nutricionales líquidos de uso habitual.*

TRABAJO FIN DE GRADO EN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

ALUMNO: JESÚS ESTEVE PORTALÉS

TUTOR: JAVIER MARTÍNEZ MONZÓ
COTUTORA: PURIFICACIÓN GARCÍA SEGOVIA
COTUTOR EXTERNO COLABORADOR: JOSEP ESTEVE PORTALÉS

Curso Académico: 2014/15

VALENCIA, JULIO DE 2015



RESUMEN:

El presente Trabajo Final de Grado forma parte del estudio “Eficacia de una intervención interdisciplinar sobre fragilidad en pacientes geriátricos con insuficiencia cardiaca” que se lleva a cabo por un equipo multidisciplinar en el Hospital Universitario de la Ribera.

Los suplementos nutricionales son una parte muy importante del tratamiento en personas ancianas y frágiles, además, una gran parte de esta población sufre problemas de disfagia. El objetivo de este trabajo es el desarrollo de un producto de textura modificada a partir de suplementos nutricionales líquidos de uso habitual.

La realización de una encuesta de preferencias de consumo, dio como resultado la elección de la textura flan para el trabajo. Se elaboraron 27 formulaciones distintas con concentraciones variantes de los texturizantes: carragenato iota, goma xantana, almidón modificado y glucomanano de konjac; se analizó la textura de las muestras resultantes y de las muestras de flan comercial mediante un test TPA. Posteriormente se eligió la textura más similar a la del producto comercial haciendo uso de análisis estadísticos y se le añadió cacao desgrasado como saborizante y Stevia como edulcorante. La aceptación por parte de la población del estudio se evaluó mediante análisis sensorial.

El producto resultante tuvo una aceptación general de 7,24 puntos sobre 9 y cumplió con el objetivo establecido: crear un producto atractivo, fácil de ingerir y apto para pacientes con disfagia; ayudando a mantener un óptimo estado nutricional de los pacientes y evitando, en muchos casos, el uso de sondas y la utilización de alimentación parenteral.

PALABRAS CLAVES: Suplementos nutricionales, textura, flan, disfagia.

AUTOR: Jesús Esteve Portalés

TUTOR ACADÉMICO: Javier Martínez Monzó

COTUTOR ACADÉMICO: Purificación García Segovia

COTUTOR EXTERNO COLABORADOR: Josep Esteve Portalés

Valencia, julio de 2015

ABSTRACT

This Bachelor thesis is part of the study "Efficacy of an interdisciplinary intervention for frailty in geriatric patients with heart failure," which is carried out by a multidisciplinary team at the Hospital Universitario de la Ribera.

Nutritional supplements are a very important part of treatment in elderly and frail people also a large part of the population suffers from problems of dysphagia. The objective of this work is the product development of a texture modified nutritional supplement made out from liquid nutritional supplement commonly used.

A consumer preferences survey led to the choice of flan texture for the thesis. 27 different formulations were prepared with varying concentrations of the texturizing: iota carrageenan, xanthan gum, modified starch and Konjac glucomannan; the texture of the resulting and commercial samples was analysed using TPA test. Then, the most similar to the commercial product texture was selected using statistical analysis; thereafter, defatted cocoa was added as flavouring and Stevia was added as sweetener. Customer acceptability was evaluated in a sensory evaluation.

The resulting product had a general acceptance of 7.24 out of 9 and fulfilled the goal set: create an attractive product, easy to ingest and suitable for patients with dysphagia; helping to maintain optimal nutritional status of patients and avoiding, in many cases, the use of tubes and parenteral nutrition.

KEY WORDS: Nutritional supplements, texture, flan, dysphagia.

AUTHOR: Jesús Esteve Portalés

ACADEMIC TUTOR: Javier Martínez Monzó

ACADEMIC COTUTOR: Purificación García Segovia

EXTERNAL COLLABORATOR COTUTOR: Josep Esteve Portalés

Valencia, June 2015

RESUM:

El present Treball Final de Grau forma part de l'estudi "Eficàcia d'una intervenció interdisciplinària sobre fragilitat en pacients geriàtrics amb insuficiència cardíaca" que es du a terme per un equip multidisciplinari en el Hospital Universitario de la Ribera.

Els suplementos nutricionals són una part molt important del tractament en persones ancianes i fràgils, a més, una gran part d'aquesta població pateix problemes de disfàgia. L'objectiu d'aquest treball és el desenvolupament d'un producte de textura modificada a partir de suplementos nutricionals líquids d'ús habitual.

La realització d'una enquesta de preferències de consum, va donar com a resultat l'elecció de la textura flam per al treball. Es van elaborar 27 formulacions diferents amb concentracions variants dels texturitzants: carragenat iota, goma xantana, midó modificat i glucomanano de konjac; es va analitzar la textura de les mostres resultants i de les mostres del flam comercial mitjançant un test TPA. Posteriorment es va elegir la textura més similar a la del producte comercial, fent ús d'anàlisis estadístics i se li va afegir cacau sense greix com a saboritzant i Stevia com a edulcorant. L'acceptació per part de la població de l'estudi es va avaluar mitjançant anàlisi sensorial.

El producte resultant va tindre una acceptació general de 7,24 punts sobre 9 i va complir amb l'objectiu establert: crear un producte atractiu, fàcil d'ingerir i apte per a pacients amb disfàgia; ajudant a mantenir un òptim estat nutricional dels pacients i evitant, en molts casos, l'ús de sondes i la utilització d'alimentació parenteral.

PALABRAS CLAVES: Suplementos nutricionals, textura, flam, disfàgia.

AUTOR: Jesús Esteve Portalés

TUTOR ACADÉMICO: Javier Martínez Monzó

COTUTOR ACADÉMICO: Purificación García Segovia

COTUTOR EXTERNO COLABORADOR: Josep Esteve Portalés

València, juliol de 2015

Aprofite aquest apartat per a agrair als meus tutors acadèmics Javi i Puri, tota l'ajuda i dedicació prestada al llarg d'aquests mesos.

Agrair al meu germà i tutor d'empresa, així com a Mónica; l'oportunitat de formar part d'un meravellós grup de treball, que m'ha donat un suport professional i personal imprescindible per a la realització d'aquest treball final de grau.

Als meus pares, el suport rebut de la seua part no es limita a un treball final de grau ni a l'obtenció d'una titulació universitària, sinó que es basa en anys de sacrificis i dedicació per a donar als seus fills un futur millor.

I per descomptat a tu Lissette, junts hem assolit la cima.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	NUTRICIÓN EN LA TERCERA EDAD	1
1.2	LA SARCOPENIA Y EL ANCIANO FRÁGIL	2
1.3	DISFAGIA	3
1.3.1	Definición	3
1.3.2	Fisiopatología	3
1.3.3	Tratamiento específico	3
1.4	SUPLEMENTOS NUTRICIONALES	4
1.4.1	Clasificación de los suplementos nutricionales	4
1.5	AGENTES DE TEXTURA EN LOS SUPLEMENTOS NUTRICIONALES	4
1.5.1	Carragenato iota	5
1.5.2	Goma xantana	5
1.5.3	Almidón modificado	5
1.5.4	Glucomanano (Konjac)	6
1.6	EDULCORANTES EN PRODUCTOS TEXTURIZADOS	7
1.6.1	La Stevia	7
2	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	7
2.1	JUSTIFICACIÓN	7
2.2	OBJETIVOS	8
2.2.1	Objetivos generales	8
2.2.2	Objetivos específicos	8
3	MATERIALES Y MÉTODOS	9
3.1	PLAN DE TRABAJO	9
3.2	MATERIAS PRIMAS	9
3.2.1	Suplemento de alimentación enteral	9
3.2.2	Agentes de textura	11
3.2.3	Edulcorantes	11
3.2.4	Saborizantes	11
3.2.5	Muestras control	11
3.3	MÉTODO DE ELABORACIÓN	11
3.4	ENSAYOS MECÁNICOS (TPA)	12
3.5	ENCUESTA: PREFERENCIAS DE CONSUMO	13
3.6	ANÁLISIS SENSORIAL	14
3.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	14
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
4.1	ENCUESTA: PREFERENCIAS DE CONSUMO	15
4.2	FORMULACIONES PROPUESTAS	16
4.3	DESARROLLO DE FORMULACIONES TEXTURIZADAS EN BASE A RESULTADOS DEL ANÁLISIS TPA	16
4.4	ADICIÓN DE CACAO Y STEVIA	23
4.5	FORMULACIÓN OBTENIDA	24
4.6	ANÁLISIS SENSORIAL	24
5	CONCLUSIONES	27
6	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1. Tubérculos de konjac tras haber sido replantados uno, dos y tres años, (tomada de Glucomannan Propol: The ultimate dietary fiber. Shimizu Cemical Co.).

Figura III.1. Diagrama de flujo: plan de trabajo.

Figura III.2. Envase y muestra del producto ISOSOURCE Standard 500mL neutro (Nestlé España S.A., Barcelona, España).

Figura III.3. Gráfica general del análisis del perfil de textura.

Figura IV.1. Gráficos resultado de la encuesta sobre preferencias de consumo.

Figura IV.2. Gráficos resultado del análisis TPA de las formulaciones con carragenato iota a 3 concentraciones distintas y la muestra de flan comercial.

Figura IV.3. Gráficos resultado del análisis TPA de las formulaciones realizadas. Flan comercial en color rojo.

Figura IV.4. Resultados de las pruebas de múltiples rangos para dureza.

Figura IV.5. Resultados de las pruebas de múltiples rangos para adhesividad.

Figura IV.6. Resultados de las pruebas de múltiples rangos para cohesividad.

Figura IV.7. Distintas concentraciones de cacao ensayadas. De izquierda a derecha: 1%, 1,5% y 2%.

Figura IV.8. Puntuaciones de los distintos atributos sensoriales del producto elaborado.

Figura IV.9. Comparación de los distintos atributos sensoriales del producto elaborado con el producto comercial.

Figura IV.10. Diagrama circular del atributo *Preferiría el flan antes que el batido* en porcentaje evaluado en el análisis sensorial.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.1. Tipos de suplementos nutricionales.

Tabla III.1. Composición cuantitativa y valor nutricional del producto ISOSOURCE Standard neutro.

Tabla III.2. Parámetros obtenidos de la gráfica resultante del análisis TPA.

Tabla IV.1. Formulaciones estudiadas.

Tabla IV.2. Resultados del análisis TPA de las formulaciones realizadas. Valores promedio (error estándar).

Tabla IV.3. Coeficientes de los factores principales.

Tabla IV.4. Composición cuantitativa de la formulación obtenida.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 NUTRICIÓN EN LA TERCERA EDAD

La población española, al igual que la occidental, ha experimentado un progresivo envejecimiento poblacional en las últimas décadas. Este fenómeno demográfico se debe principalmente a un aumento significativo de la esperanza de vida y a una disminución importante de la fecundidad. De este modo, las previsiones epidemiológicas sitúan la población mayor de 65 años para el año 2050 en un porcentaje superior al 30% (Martínez y García, 2012).

La pérdida de peso involuntaria en el anciano es una de las principales manifestaciones clínicas del deterioro del estado nutricional, y es debida a los siguientes factores:

- Inadecuada ingesta alimentaria: Un tercio de las personas mayores de 65 años y la mitad de los mayores de 85 años viven solos; los ancianos que comen en presencia de otras personas consumen más que los que comen solos (De Castro y col., 1992).
- Pérdida del apetito con la edad; la disminución del apetito en los ancianos está influenciada por múltiples cambios fisiológicos. La regulación del apetito se ve afectada también con las enfermedades, los fármacos, la demencia y la depresión (Domini y col., 2013).
- Efecto inflamatorio de la enfermedad: caquexia; es un síndrome metabólico complejo asociado a una enfermedad subyacente que se caracteriza por anomalías metabólicas (Evans y col., 2008).
- Atrofia muscular: sarcopenia; es un síndrome geriátrico que se caracteriza por la baja masa muscular, se asocia con mayores tasas de deterioro funcional, discapacidad, caídas y mortalidad (Janssen, 2006).
- Otros factores: enfermedad, pluripatología o polimedicación. La desnutrición es la consecuencia de un sumatorio de factores donde la enfermedad conduce a un peor estado nutricional, y un deterioro del estado nutricional, a su vez, conlleva una recuperación más lenta o incluso un empeoramiento de la enfermedad (Mañas y Matía, 2014).

Las necesidades alimentarias de la persona de edad son difíciles de cuantificar; el descenso de la actividad física y las disminuciones del consumo para la termorregulación, justifican una reducción de alrededor del 15% del total energético partir de los 70 años, con relación al total del adulto. Los hábitos alimentarios se alteran profundamente: las dificultades de abastecimiento, las condiciones precarias de masticación, los ingresos escasos explican las modificaciones en el modo de nutrirse (Martínez y García, 2012).

La desnutrición en la población anciana conlleva graves consecuencias en los individuos, como son:

- Alteración de la función inmunológica. La malnutrición energético-proteica y las deficiencias de minerales y vitaminas reducen la capacidad del sistema inmune del organismo (Moynihan, 2007).
- Alteración de la función respiratoria: disminuyendo el aporte de los sustratos energéticos necesarios para su adecuado funcionamiento y produciendo una alteración en la estructura de la fibra muscular, provocando cambios funcionales y clínicos sobre la función respiratoria (Rodríguez y col., 2002).
- Alteración en piel y faneras; perdiendo la elasticidad de la piel, aparición de úlceras por presión, cabello y uñas quebradizas (Cantó y Artaza, 2011).
- Disminución de la calidad de vida (Cantó y Artaza, 2011).

El estado nutricional está estrechamente ligado a la salud de las personas. En el caso de la población anciana (al igual que en la población infantil) esta relación es, si cabe, más importante. Una alimentación pobre o deficiente puede causar graves complicaciones de salud y afectar a las funciones metabólicas del organismo.

1.2 LA SARCOPENIA Y EL ANCIANO FRÁGIL

La sarcopenia o pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento es la base sobre la que asienta la etiopatogenia de la fragilidad. El músculo esquelético es el sistema corporal que más energía consume en reposo, por lo que la reducción del mismo supone un descenso importante de la energía consumida en reposo. Así mismo, la pérdida de masa muscular disminuye la energía consumida con el ejercicio, ya que los sujetos se mueven menos, caminan más lento, tienen mayor fatiga y evitan el ejercicio (Rolland y col., 2014).

Existe un descenso del gasto energético total, que produce por lo tanto una regulación a la baja del apetito, con el consiguiente descenso en la ingesta de nutrientes (especialmente proteínas), que causa menor síntesis proteica en el músculo.

En este momento son varias las vías implicadas en la etiopatogenia de la fragilidad: la vía metabólico-inflamatoria, la vía hormonal, la vía genética, la vía nutricional, la vía energética y la vía neuromuscular, con una íntima interrelación entre ellas.

En la vía nutricional se incluyen los cambios producidos en la composición corporal ya que es conocido que en los ancianos existe un cambio gradual de la misma, con una reducción en la masa magra y un aumento de la masa grasa, de vital importancia a nivel visceral, intramuscular y en médula ósea, donde se comporta como un auténtico sistema endocrino liberando hormonas que favorecen el estado de inflamación crónica y la obesidad sarcopénica (término que intenta definir la combinación de baja masa muscular y alta masa magra habiéndose propuesto múltiples intentos de definición), ambas implicadas en el síndrome de fragilidad (García y col., 2011).

Existe una clara relación entre fragilidad y composición corporal existiendo mayor probabilidad de ser frágil si el IMC es $<25\text{Kg/m}^2$ o $>29,9\text{Kg/m}^2$ y en aquellos con

obesidad abdominal(circunferencia abdominal a partir de 88cm en mujeres o de 102 en hombres) (Sánchez y col., 2013).

El anciano frágil representa un reto para los clínicos debido a que presenta un gran número de síntomas, en muchas ocasiones inespecíficos, los cuales suponen una mayor complejidad clínica. Esta situación repercute en la aproximación terapéutica a este grupo poblacional debido a que estos ancianos presentan una menor tolerancia a las intervenciones. La concienciación clínica sobre el propio síndrome de fragilidad, la información sobre sus mecanismos biológicos y sobre el incremento del riesgo de eventos adversos asociados puede mejorar la propia percepción de la situación por parte del paciente y también facilitar su corrección de forma más precoz y, lo más importante, todavía reversible (Clegg y col., 2013).

La pérdida de masa muscular ocurre normalmente con la edad pero es más pronunciada en ancianos frágiles y se relaciona con peores resultados de salud a nivel general (Aichberger y col., 2014).

Los suplementos nutricionales pueden ser útiles si se combinan con el ejercicio. En el estudio se contempla la administración de suplementos nutricionales en forma de batidos para aquellos pacientes que presenten déficits nutricionales ó, se estime puedan sufrirlos al seguir el programa de actividad física planteado por el estudio.

1.3 DISFAGIA

1.3.1 Definición

Se entiende como disfagia la sensación de “adherencia” u obstrucción del paso de los alimentos a través de la boca, la faringe o el esófago (Longo y col.,2013).

Los individuos presentan la sensación de que los alimentos se “atascan” o no descienden. La deglución empieza con una fase bucal voluntaria, por la que el bolo alimentario se introduce en el interior de la faringe debido a la contracción de la lengua; acto seguido pasa a través del esófago y finalmente desemboca en el estómago (González y col., 2012).

1.3.2 Fisiopatología

La disfagia se produce por dos mecanismos principales: obstrucción mecánica o disfunción motora. La obstrucción mecánica puede deberse a la anormalidad del bolo alimenticio, inflamación del conducto deglutorio u otras enfermedades relacionadas. La disfunción motora puede deberse a defectos de reflejo en el principio de la deglución o a trastornos del músculo estriado o liso esofágico.

Según la localización de la disfagia, se puede clasificar en:

- Disfagia bucofaríngea: el individuo presenta dificultad para iniciar la deglución, ya que el alimento se detiene entre la boca y la faringe.
- Disfagia esofágica: el individuo presenta la sensación que los alimentos no descienden, ya que se atascan en el esófago. (Longo y col., 2013)

1.3.3 Tratamiento específico

Las causas posibles que justifican la presencia de disfagia en un individuo son muy diversas, por lo que existen tratamientos específicos según la patología presente en cada caso. No obstante, la mayoría de los pacientes son personas de edad avanzada

que presentan disfagia crónica, no susceptibles de terapia directa. En este caso prevalece la necesidad de proteger las vías aéreas (evitar atragantamientos) y mantener el buen estado nutricional del paciente. Para ello se presta atención concreta a la naturaleza y textura de los alimentos que debe ingerir el paciente, así como al método de administración. Si se trata de una disfagia avanzada en la que al paciente le resulta inviable la ingesta de alimentos, deben considerarse medios alternativos de soporte nutricional como la nutrición enteral. En la mayoría de casos es solución suficiente la administración de líquidos de textura modificada (espesantes o gelatinas) y alimentos homogéneos, sin grumos, espinas, jugosos y fácilmente masticables, evitando diversas texturas en un mismo alimento así como mezclas de líquido y sólido. Se recomienda maximizar la variedad de alimentos para evitar la rutina y administrar productos organolépticamente atractivos (Vázquez y col., 2011).

1.4 SUPLEMENTOS NUTRICIONALES

Los suplementos nutricionales son productos dietéticos que han sido diseñados específicamente para proporcionar energía, proteínas u otros nutrientes. Es habitual su consumo como complemento a dietas que, por diversas circunstancias, son deficitarias o insuficientes.

1.4.1 Clasificación de los suplementos nutricionales

Los suplementos nutricionales se pueden clasificar de diversos modos; en base a su forma de administración, en base al formato comercial o en base al tipo de dieta. En la tabla I.1 se muestra la clasificación de los suplementos nutricionales en base al tipo de dieta que conforman. Además, cada tipo de dieta cuenta además con variantes como el enriquecimiento en fibra o la ausencia de lactosa. (Mañas y Matía, 2014)

Tabla I.1. Tipos de suplementos nutricionales.

Dietas estándar
Normocalóricas normoproteicas
Normocalóricas hiperproteicas
Hipercalóricas normoproteicas
Hipercalóricas hiperproteicas

De los tipos de suplementos nutricionales descritos en la tabla I.1, los más utilizados a nivel general son aquellos que conforman una dieta normocalórica y normoproteica, frecuentemente enriquecidos en fibra dado que estos suplementos se prescriben generalmente en ancianos.

1.5 AGENTES DE TEXTURA EN LOS SUPLEMENTOS NUTRICIONALES

En la elaboración de suplementos nutricionales y con el fin de conseguir la textura deseada, es frecuente recurrir al uso de agentes de textura que permitan, sin alterar significativamente el valor nutricional del producto, aportar propiedades gelificantes o espesantes que faciliten el consumo del producto. Algunos de los más utilizados son las carrageninas, las gomas vegetales y los almidones modificados.

1.5.1 Carragenato iota

La carragenina es el nombre genérico de los polisacáridos lineales sulfatados de D-galactosa y 3-6-anhidro-D-galactosa, extraídos de numerosas especies de algas marinas rojas de la clase Rhodophyceae. Los tres principales tipos de moléculas de importancia industrial son kappa, iota y lambda carragenina. Las dos primeras actúan como agentes gelificantes mientras que la última se comporta como un espesante (Glicksman, 1983; Roberts, 1999).

El carragenato iota es soluble a partir de la temperatura de fusión del gel, que en agua caliente oscila entre 40°C y 70°C dependiendo de la concentración y de la presencia de cationes. En presencia de iones calcio (leche o disoluciones que lo contengan), las soluciones calientes de carragenato iota poseen la habilidad de formar geles termorreversibles a través de su enfriamiento. La fuerza del gel obtenido y la consistencia del mismo dependen de la concentración de la solución y de la sensibilidad de la carragenina a los iones de calcio; no obstante, produce geles blandos y elásticos.

La solución de carragenato es bastante estable a pH neutro o alcalino, mientras que los pH bajos afectan su estabilidad disminuyendo la viscosidad y la fuerza de gelificación. No obstante, una vez formado el gel, éste es estable incluso a pH bajos.

A diferencia de otros hidrocoloides, la carragenina interacciona con las caseínas de la leche; la interacción depende de la concentración de carragenina, tipo de proteína y punto isoeléctrico de la misma, temperatura y pH. Ésta propiedad resulta muy útil en la estabilización y gelificación de productos lácteos. El carragenato iota presenta sinergia con los almidones; un sistema que contenga carragenato iota y almidón aumenta su viscosidad hasta 10 veces comparando con uno que contenga solamente almidón.

Los geles en disolución acuosa de carragenato iota tienen propiedades reológicas tixotrópicas, es decir: pueden ser fluidificados por agitación o corte y recuperar su forma de gel elástico una vez cesen los esfuerzos de agitación o corte. (AGAR BRASILEIRO, 2003)

1.5.2 Goma xantana

La goma xantana es un polisacárido natural producido por fermentación microbiana de cepas de la bacteria *Xanthomonas campestris* con almidón de maíz. Se trata de un texturizante de elevada pseudoplasticidad; muy estable en un amplio rango de pH y temperatura; estable a ciclos de congelación-descongelación. Por sí solo no forma geles, sino que actúa como espesante y estabilizante, evitando sinéresis en geles. Retarda la formación de cristales en la congelación. (EPSA, 2014; Mao and Rwei, 2006; Sosa Ingredients, 2015).

1.5.3 Almidón modificado

Los almidones modificados son productos obtenidos por distintos procesos, como: tratamientos ácidos, dextrinizaciones, estabilizaciones, entrecruzamientos o pregelatinizaciones con la finalidad de otorgar propiedades funcionales como:

espesantes, ligantes, modificadores de textura, estabilizantes, reducción a la tendencia de sinéresis, retención de agua, resistencia a esfuerzos mecánicos, cortantes, temperaturas altas, pH bajos, cremosidades, reemplazos de grasa, reducción de calorías, emulsificadores y encapsulantes, formadores de película o abrillantadores. (ROQUETTE, 2015)

Los almidones modificados de maíz obtenidos a partir de pregelatinizaciones se utilizan en la estabilización de estructuras de geles como cremas de pastelería o postres lácteos, esta propiedad estabilizante se obtiene gracias a la modificación del almidón para aumentar su reticulación o *cross-linking*. Los almidones obtenidos de maíz ceroso son muy frágiles y tienden a fragmentarse cuando son sometidos a calentamiento o agitación prolongada, también son muy sensibles a pH bajo por lo que tienden a perder su viscosidad.

La reticulación del almidón impide la rotura del gránulo de almidón y la pérdida de viscosidad bajo condiciones ácidas, obteniendo así un nivel de viscosidad estable a cualquier pH y proporcionando resistencia al cizallamiento mecánico. (Cui y col., 2005)

1.5.4 Glucomanano (Konjac)

El glucomanano de konjac es un polisacárido de alto peso molecular que se encuentra en el tubérculo de la planta *Amorphophallus konjac K.Koch*, que pertenece a la familia Araceae. Se trata de una planta oriunda del sudeste asiático, pero se cultiva extensamente. Además, el cultivo de esta planta para la obtención de glucomanano de konjac requiere un tiempo prolongado ya que los tubérculos de konjac únicamente adquieren un tamaño suficiente después de ser replantados durante 3 o 4 años (takigami y Phillips, 1995).

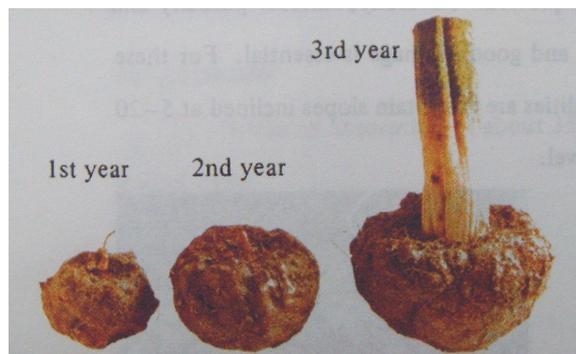


Figura I.1. Tubérculos de konjac tras haber sido replantados uno, dos y tres años, (tomada de Glucomannan Propol: The ultimate dietary fiber. Shimizu Cemical Co.).

En cuanto a sus propiedades, se trata de un polisacárido soluble en agua e hidrofílico, con una notable capacidad de hinchamiento. Así, es capaz de incrementar su volumen más de 200 veces como consecuencia de la absorción de agua (Shinzato y col., 1996).

El glucomanano de konjac presenta una capacidad viscosizante muy superior a la de otros polisacáridos naturales. Una dispersión en agua a 25°C del producto purificado al 1% p/v proporciona una viscosidad superior a 32000 mPa·s, mientras que en las mismas condiciones, otros polisacáridos como el xantano o la goma algarroba no superan los 5000 mPa·s (Peiying y col., 2002).

Finalmente, cabe destacar que el polisacárido posee la capacidad de formar geles en medio acuoso mediante la adición de cantidades elevadas de sales neutras, o mediante la adición de agentes alcalinos que aumenten suficientemente el pH del medio (Ozu y col., 1993).

1.6 EDULCORANTES EN PRODUCTOS TEXTURIZADOS

Para aportar dulzor a los productos texturizados, así como otros productos que requieren ser edulcorados para su consumo; se ha establecido la tendencia del uso de edulcorantes naturales que no aporten un valor calórico al producto. Esto se hace más importante en el caso de productos incluidos en la categoría de alimentación clínica y suplementos nutricionales, donde los productos deben estar balanceados nutricionalmente.

1.6.1 La Stevia

La Stevia rebaudiana es una planta originaria del Sudeste de Paraguay, miembro de la familia de las asteráceas, conocida como “hoja dulce” (Kujur y col., 2010).

Durante siglos, las tribus Guaraníes de Paraguay y Brasil la han usado para contrarrestar el sabor amargo de los medicamentos (Lee y col., 2001), además tiene efectos bactericidas sobre *Streptococcus mutans*, responsable de las caries dentales. No aporta valor energético y su uso no requiere un gran tratamiento de la materia prima, tiene un ligero sabor amargo y proporciona de 250 a 300 veces el dulzor del azúcar (Kolb y col., 2001).

Ante la creciente demanda de productos sin azúcar o bajos en calorías, la Stevia rebaudiana ha tomado un papel muy importante dentro del grupo de los edulcorantes: se emplea como edulcorante de mesa, en la elaboración de bebidas, dulces, mermeladas, chicles, pastelería, confituras o yogures, entre otros (Melis, 1999).

2 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

2.1 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se realiza atendiendo a la necesidad presente en la población anciana de tener a su disposición productos de textura modificada, que les permitan llevar una dieta suficiente y equilibrada aún con problemas en la ingesta de alimentos debido a la disfagia.

El estudio: “Eficacia de una intervención interdisciplinaria sobre fragilidad en pacientes geriátricos con insuficiencia cardíaca” se crea con la finalidad de demostrar que una intervención integral sobre la fragilidad en pacientes mayores de 70 años tras ingreso hospitalario por descompensación cardíaca mejora la supervivencia y la calidad de vida de éstos pacientes y reduce las descompensaciones e ingresos hospitalarios. En él trabaja un equipo formado por profesionales de la medicina, enfermería, fisioterapia y nutrición que durante 12 meses realizan una intervención interdisciplinaria conjunta en

una muestra de 476 pacientes divididos en un grupo intervención y un grupo control a partes iguales. Estos pacientes provienen de la población que atiende el Hospital Universitario de la Ribera.

La población del estudio: “Eficacia de una intervención interdisciplinar sobre fragilidad en pacientes geriátricos con insuficiencia cardiaca” presenta, en su mayoría, dificultades en la ingesta de alimentos relacionadas con alguno de los tipos de disfagia. Existe a su disposición aguas gelificadas que les permiten mantener la hidratación, pero en el mercado no existen productos texturizados a partir de los suplementos nutricionales que muchos de ellos necesitan y son reticentes a tomar; ya sea por padecer disfagia, debido a su sabor desagradable, o por lo monótono que resulta consumir siempre el mismo producto. Para el correcto funcionamiento del estudio, uno de los principales factores a controlar es la adecuada y suficiente alimentación de los pacientes.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivos generales

El objetivo de este trabajo es la elaboración de un producto de textura modificada a partir de un suplemento nutricional en forma de batido. El producto debe ser apto para pacientes con disfagia y adecuarse a las preferencias de consumo del grupo de población que abarca el estudio.

2.2.2 Objetivos específicos

- Evaluación de las preferencias de consumo del grupo poblacional estudiado para la elección del producto a desarrollar.
- Desarrollo de un producto de textura modificada con el batido de suplemento nutricional como base, haciendo uso de análisis de textura y análisis estadísticos para su formulación.
- Valoración de la aceptación del producto obtenido.

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 PLAN DE TRABAJO

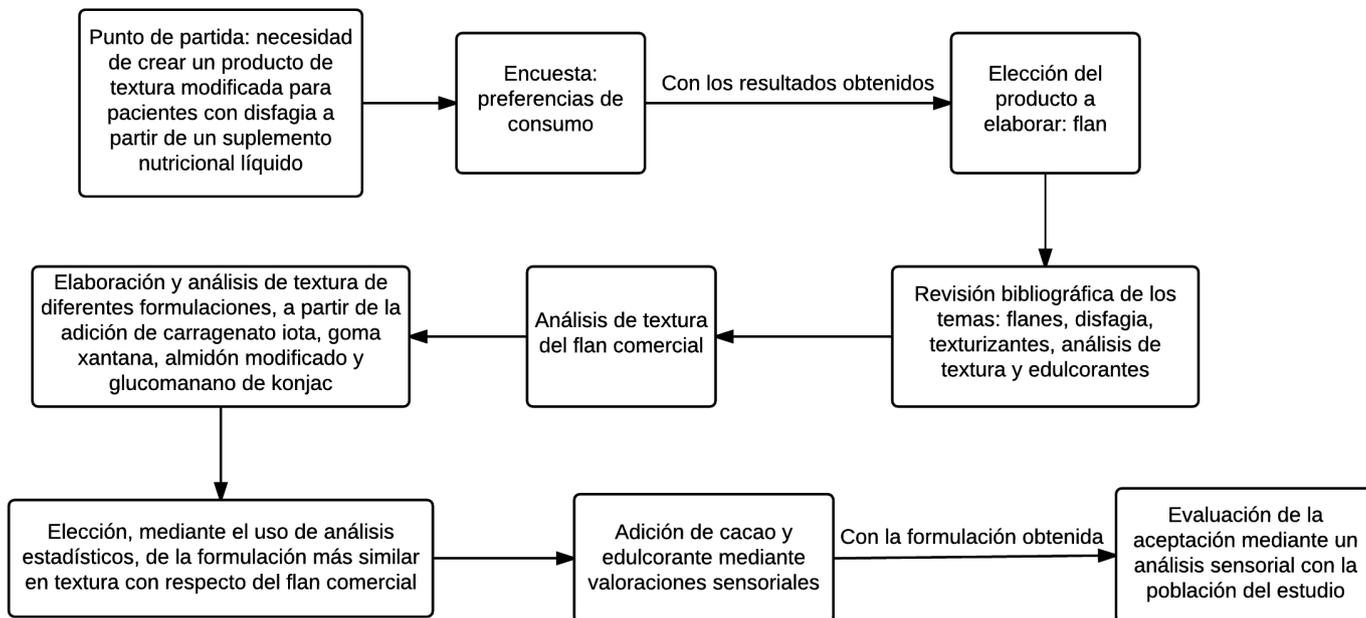


Figura III.1. Diagrama de flujo: plan de trabajo.

3.2 MATERIAS PRIMAS

3.2.1 Suplemento de alimentación enteral

Para la elaboración de las muestras se empleó como base el producto ISOSOURCE Standard 500mL neutro (Nestlé España S.A., Barcelona, España) que se muestra en la figura III.2. Se trata de un producto de alimentación enteral en forma de batido que constituye una dieta completa equilibrada y normocalórica. La dosis estándar (1500mL) aporta todas las vitaminas, minerales y oligoelementos imprescindibles en una dieta completa. En la tabla III.1 se muestra la composición cuantitativa completa, así como el valor energético, osmolaridad y viscosidad del producto.

Tabla III.1. Composición cuantitativa y valor nutricional del producto ISOSOURCE Standard neutro.

Composición cuantitativa		100 ml	500 ml
Proteínas	g	3,9	19,5
Carbohidratos	g	13,5	67,5
Azúcares	g	1,2/4,2 ⁽ⁿ⁾	6/21 ⁽ⁿ⁾
Sacarosa	g	-/2,25 ⁽ⁿ⁾	-/11,25 ⁽ⁿ⁾
Lactosa	g	<0,05	<0,25
Grasas	g	3,4	17
Grasas saturadas (35%)**	g	1,2	6,0
MCT	g	0,7	3,5
Grasas monoinsaturadas (44%)**	g	1,5	7,5
Grasas poliinsaturadas (21 %) **	g	0,7	3,5
EPA + DHA	mg	30	150
Relación ω_6 : ω_3			4,3
Minerales y oligoelementos			
Sodio	mg	80	400
Cloro	mg	75	375
Potasio	mg	135	675
Calcio	mg	70	350
Fósforo	mg	60	300
Magnesio	mg	17	85
Hierro	mg	1,1	5,5
Zinc	mg	1,0	5,0
Cobre	mg	0,17	0,85
Yodo	mcg	13	65
Selenio	mcg	7	35
Manganeso	mg	0,24	1,2
Cromo	mcg	11	55
Molibdeno	mcg	13	65
Flúor	mg	0,13	0,65

Vitaminas		100 ml	500 ml
A (retinol)	mcg	110	550
D ₃ (colecalfierol)	mcg	1,5	7,5
K ₁	mcg	7	35
C	mg	11	55
B ₁	mg	0,14	0,7
B ₂	mg	0,17	0,85
B ₃	mg	0,17	0,85
Niacina	mg NE	1,6	8
Ac. fólico	mcg	29	145
B ₁₂	mcg	0,38	1,9
Ac. pantoténico	mg	0,6	3
Biotina	mcg	4,6	23
E (d- α -tocoferol)	mg	1,6	8
Colina	mg	38	190
Agua	ml	80	400
Valor energético	kcal	100	500
	kJ	421,6	2108
Concentración calórica	kcal/ml		1,0
Energía no proteica/g N	kcal/g N		138,1
Osmolaridad	mOsm/l		236/295 ⁽ⁿ⁾
Viscosidad	cP		10

Forma de administración: por sonda enteral o por vía oral
 ** Porcentaje sobre el total lipídico
 (n) - neutro (s)- saborizado



Figura III.2. Envase y muestra del producto ISOSOURCE Standard 500mL neutro (Nestlé España S.A., Barcelona, España).

Pese a tratarse de un producto destinado a la sustitución completa de la dieta, en la práctica se utiliza como suplemento alimenticio en un formato de 250mL de producto saborizado (chocolate, vainilla, frutas, café).

3.2.2 Agentes de textura

Además del producto base, se utilizaron, con el fin de proporcionar la textura deseada, los siguientes productos:

Carragenato Iota (Solé Graells S.A., Barcelona, España) proporcionado en forma de polvo blanquecino, refinado y soluble en frío. Goma Xantana (Solé Graells S.A., Barcelona, España) presentada en forma de polvo de color tostado que se obtiene a partir de la fermentación del almidón de maíz, soluble en frío y en caliente.

Glucomanano de Konjac (Exquim S.A., Barcelona, España) (E-425) puro en forma de polvo que se obtiene por extracción del tubérculo *Amorphophallus konjac*.

Almidón modificado (PREGEFLO CH30) fue proporcionado por la empresa ROQUETTE S.A. (Lestrem, Francia); se trata de un almidón instantáneo pregelatinizado presentado en forma de polvo blanco y proveniente del maíz ceroso. El almidón ha sido modificado con el fin de proporcionar estabilidad al nivel de viscosidad obtenido tras su uso.

3.2.3 Edulcorantes

Como edulcorante se utilizó Erba Dolce de Stevia, de la empresa Bio-Stevia S.A. (Cali, Colombia). Se trata de un preparado en forma de granulado que contiene extracto de Stevia rebaudiana y sólidos de jarabe de maíz, con un valor calórico menor a 4 Kcal/g.

3.2.4 Saborizantes

Finalmente, como colorante y saborizante se empleó cacao Córdoba, proporcionado por la empresa Natra Cacao S.L. (Quart de Poblet, España). Se trata de un cacao en polvo desgrasado (1% M.G.) de color rojo oscuro, con un pH $8 \pm 0,2$ y de uso frecuente en helados, postres, cereales, preparados instantáneos y galletas.

3.2.5 Muestras control

Para la elaboración del flan comercial con el que posteriormente comparar los resultados obtenidos de los ensayos mecánicos, se empleó el preparado en polvo Flan Royal de la empresa Mondelez España Comercial S.L. (Madrid, España) y Leche Entera Consum S. Coop. V. (Silla, España).

3.3 MÉTODO DE ELABORACIÓN

Para la elaboración de cada una de las formulaciones se utilizaron 150g de producto base, así como las cantidades convenidas (apartados 4.3 y 4.4) de cada uno de los agentes de textura, cacao desgrasado en polvo y Stevia. El procedimiento fue el siguiente: Se calentó el producto en un vaso de precipitados de 250mL mediante una placa calefactora en agitación magnética WWR VMS-C7-2 (Weltman, Weinberg & Reis Co., LPA) hasta los 40°C, temperatura en la cual todos los agentes de textura son solubles. Sin cesar la agitación se fue añadiendo poco a poco, para facilitar la disolución la mezcla del resto de ingredientes, previamente pesados en una balanza analítica Ohaus PA413 (Ohaus Corp. Pine Brook, NJ USA). Una vez solubilizada la mezcla en el producto base se incrementó la temperatura hasta llegar a los 70°C, temperatura de fusión del gel formado por el carragenato Iota. Tras el calentamiento,

se vertió la mezcla sobre un molde de silicona con 15 depósitos en forma de flan con una capacidad aproximada de 50mL cada uno. Se llevó a enfriamiento en nevera hasta alcanzar una temperatura en el centro del producto de entre 10-20°C, procedimiento tras el cual se desmoldó para poder efectuar las determinaciones analíticas propuestas en el apartado 3.4. A lo largo de todo el procedimiento, la medición de temperatura se efectuó con una sonda de temperatura Testo AG 502 acoplado a un display Testo 925, ambos de la empresa Testo S.A. (Cabrils, Barcelona).

En cuanto a la elaboración de la formulación a evaluar mediante análisis sensorial, y dado que se necesitaba un gran número de muestras de la misma formulación, se cambió levemente el método de elaboración. Se utilizó el equipo Thermomix TM31 del fabricante Vorwerk España M.S.L., S.C. (Madrid, España) para el calentamiento en agitación de 750g de producto base así como el resto de ingredientes descritos en el apartado 3.2 en las cantidades necesarias para la formulación a evaluar mediante análisis sensorial.

3.4 ENSAYOS MECÁNICOS (TPA)

Dada la necesidad de crear un producto agradable y de textura familiar para los consumidores, se propuso realizar un producto de textura lo más similar posible a la de un flan comercial. Para ello se optó por efectuar un ensayo TPA (Texture Profile Analysis) utilizando una prensa universal TA-XT2 (ANAME, Madrid, España) con una célula de carga de 50 Kg. Para llevar el ensayo a cabo se empleó una célula P/75 (Stable Micro Systems, Surrey, UK) plana, cilíndrica y con un diámetro de 7,5 cm. De entre las distintas opciones que presenta el equipo, sería importante destacar que se preparó el equipo para que presionara a una velocidad de bajada de 1 mm/s hasta que el producto alcanzara una deformación del 40%. Para la determinación, se emplearon flanes enteros de iguales dimensiones con un peso aproximado de 50 g, así como una temperatura del producto de entre 10-20°C.

Con la realización de un análisis TPA, se pueden determinar los siguientes parámetros en las muestras: dureza, adhesividad, cohesividad, elasticidad, gomosidad y masticabilidad; definidos en la tabla III.2. Estos parámetros pueden obtenerse a partir de la gráfica resultante del análisis TPA, como la que se muestra en la figura III.3.

Tabla III.2. Parámetros obtenidos de la gráfica resultante del análisis TPA.

Parámetro	Definición
Dureza	Fuerza necesaria para alcanzar la deformación programada, es la fuerza máxima correspondiente a la curva de la primera compresión (g).
Adhesividad	Valor del área negativa (por debajo de la línea base del perfil) tras la primera compresión, representa el trabajo necesario para retirar el émbolo de la muestra (g·s).
Cohesividad	Relación entre las áreas de debajo de la segunda y de la primera curva, cuantifica la energía mecánica necesaria para modificar la estructura interna del producto (adimensional).
Elasticidad	Relación entre la recuperación de altura durante el tiempo que transcurre entre el final de la primera compresión y el inicio de la segunda con respecto de la altura inicial (adimensional).
Gomosidad	Producto de la dureza y la cohesividad (g).
Masticabilidad	Producto de la dureza, la cohesividad y la elasticidad (g).

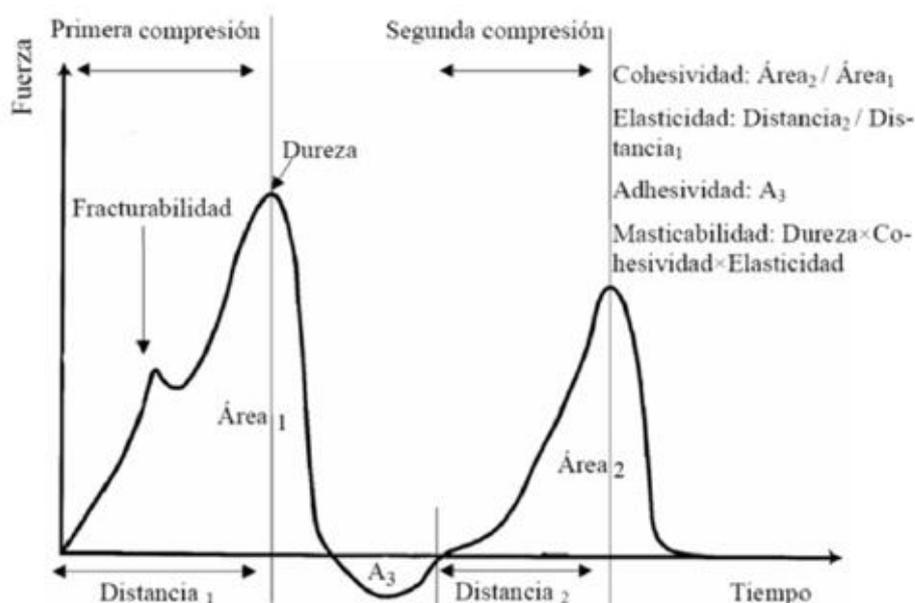


Figura III.3. Gráfica general del análisis del perfil de textura.

3.5 ENCUESTA: PREFERENCIAS DE CONSUMO

Con el fin de conocer los gustos y preferencias de la población del estudio: “Eficacia de una intervención interdisciplinar sobre fragilidad en pacientes geriátricos con insuficiencia cardíaca” en lo que respecta a los suplementos nutricionales orales, se realizó una encuesta de preferencias de consumo previa a la elaboración de cualquier formulación. Se realizó con una población de 52 pacientes del estudio y de forma domiciliaria.

Los pacientes estaban distribuidos en los diferentes domicilios que abarca la zona del Hospital Universitario de la Ribera, en concreto en las poblaciones de: Sollana, Alginet, Llombai, Alzira, Carcaixent, Cullera, Fortaleny, Carlet, Sueca, Benifaio, Corbera, Catadau, Algemesí, Guadasuar, Alfarp, Llaurí, Alcudia, Polinyà del Xúquer, Favara, Massalavés, Riola, Benimodo, Albalat. Durante la encuesta, el encuestador formuló las preguntas oralmente, e interactuó con los encuestados dada la dificultad que tenían estos de responder la encuesta por si mismos.

De ella se extrajeron los siguientes parámetros: frecuencia de consumo de suplementos nutricionales líquidos, aceptación global de dichos suplementos, preferencia o no de formatos diferentes para el suplemento, formato y sabor preferido para el suplemento nutricional. El cuestionario completo se puede consultar en el ANEXO I.

3.6 ANÁLISIS SENSORIAL

Se realizó un análisis sensorial con un panel de 96 catadores no entrenados, todos ellos pacientes del estudio “Eficacia de una intervención interdisciplinar sobre fragilidad en pacientes geriátricos con insuficiencia cardiaca”.

El análisis se realizó en el domicilio de cada catador, siendo todos ellos residentes de las localidades nombradas en el apartado 3.5, adscritas al Hospital Universitario de la Ribera. Con el análisis sensorial a domicilio se pretendió que los catadores probaran el producto en el lugar de consumo habitual; además, dada la naturaleza de la población y la localización geográfica, era el único modo posible de realizar el análisis.

El formulario que se les presentó, que puede consultarse en el ANEXO I, constaba de dos partes. En la primera los catadores debían responder a preguntas sobre el producto elaborado en el laboratorio, del que evaluaban en una escala hedónica de 9 puntos (UNE EN-ISO 4121:2006) bipolar, siendo 5 el valor medio y 9 la mejor valoración, los siguientes atributos: aspecto global, color, dureza, masticabilidad, textura, sabor y aceptación general. En la segunda parte del formulario los catadores, tras probar el producto elaborado y el producto líquido comercial, ambos de sabor chocolate; debían comparar los atributos: masticabilidad, sabor y aspecto global. La comparación se realizó mediante la misma escala utilizada en la primera parte. En cada atributo, una puntuación de 9 correspondía a una mejor valoración para el producto elaborado, una puntuación de 1 correspondía a una mejor valoración para el batido comercial y 5, el valor medio, correspondía a una valoración por igual de cada producto para el atributo en cuestión.

3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis estadístico para evaluar la significación de los parámetros de textura. Éste consistió en la utilización de Análisis de la Varianza (ANOVA) utilizando un nivel de significación del 95%. Se analizaron las variaciones mediante Pruebas de Múltiples Rangos siguiendo el procedimiento de Diferencia Mínima Significativa de Fisher(LSD). También se realizó un Análisis de Factores, con el que se pudo evaluar la relevancia de cada uno de los parámetros brindados por el análisis de textura TPA. En ambos casos se utilizó el paquete estadístico Statgraphics Centurion XVI (Statpoint Technologies, Inc., Virginia, EEUU).

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se describen los resultados obtenidos de cada uno de los apartados. Cabe destacar que, en base a un punto de partida descrito en el apartado 4.2, cada procedimiento realizado es consecuencia directa de los resultados obtenidos en el análisis que le precede.

4.1 ENCUESTA: PREFERENCIAS DE CONSUMO

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la encuesta sobre preferencias de consumo realizada, cuyo formulario se puede consultar en el ANEXO I.

En primer lugar, y para definir las características de la población estudiada, todos los individuos se encuentran en una edad de entre 70 y 95 años, siendo un 67% mujeres y un 33% hombres.

Todos los encuestados habían tomado alguna vez un suplemento nutricional en forma de batido, no obstante la frecuencia de consumo de los mismos es baja: un 73% de los encuestados lo habían tomado puntualmente mientras que solo un 27% lo tomaban de forma habitual, no más de 1 botella de 250mL al día que normalmente sustituía al almuerzo o la merienda.

En cuanto a la aceptabilidad del producto recetado, a la mayoría les resultaba agradable (71%) mientras que un 29% preferiría cambiar de sabor. Pese a tener una buena aceptación, el 100% de los encuestados preferirían, al menos ocasionalmente, tomar el suplemento en otro formato distinto al batido.

Como alternativas al batido se les propusieron varias opciones de textura compatibles con los problemas de disfagia presentes en buena parte de la población sobre la que se realiza el estudio: natillas, flan o mousse. En cuanto al sabor, no se les estableció ninguna limitación sobre las opciones posibles; no obstante, los sabores propuestos por los encuestados fueron: chocolate, vainilla y fresa.

Como se observa en la figura IV.1, el 62% de los encuestados presentaron preferencia por la textura flan frente a un 25% de preferencia de la textura natillas y un 13% de la textura mousse. así como por el sabor a chocolate. En cuanto al sabor, el 86% de los encuestados prefirieron el chocolate; mientras que únicamente un 12% se decantaron por la vainilla y un 2% por el sabor a fresa.

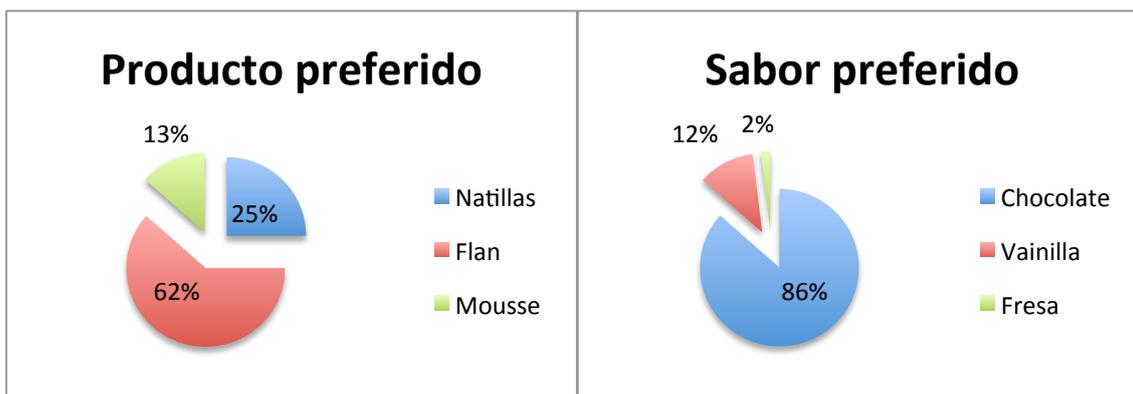


Figura IV.1. Gráficos resultado de la encuesta sobre preferencias de consumo.

A la vista de las preferencias de consumo de los encuestados se decidió trabajar sobre una formulación con textura flan, y de sabor a chocolate.

4.2 FORMULACIONES PROPUESTAS

Para alcanzar la textura deseada se elaboró un plan de trabajo con el que, con los resultados obtenidos a partir del análisis TPA, descartar aquellas formulaciones que se alejaban del objetivo: elaborar un flan de textura lo más similar posible a la de un flan comercial; además de enfocar el estudio hacia aquellas que se acercaban más a los parámetros deseados.

En primer lugar, y tras analizar el perfil de textura del flan comercial, se propuso testar 3 concentraciones de carragenato iota, el texturizante principal de la formulación: 0,5%, 1% y 1,5% en base a las recomendaciones medias de los fabricantes Sosa Ingredients S.L. (Castellterçol, España) y Solé Graells S.A. (Barcelona, España). Los fabricantes destacan el uso de carragenato iota para obtener texturas similares a la de un flan.

No se añadió ningún otro agente de textura, saborizante ni edulcorante, y se elaboró siguiendo el procedimiento descrito en el apartado 3.3.

El resultado obtenido de esta primera parte del análisis de textura, así como el desarrollo de las formulaciones propuestas a partir de este punto, se encuentra desarrollado en el apartado 4.3; ya que éste fue elaborado en base a los resultados obtenidos de los primeros análisis de textura.

4.3 DESARROLLO DE FORMULACIONES TEXTURIZADAS EN BASE A RESULTADOS DEL ANÁLISIS TPA

Los resultados obtenidos en el análisis TPA para las tres formulaciones, así como para el flan comercial se muestran en la figura IV.2. Como se puede observar, la formulación que más se asemeja en cuanto a dureza, cohesividad, elasticidad y gomosidad con el flan comercial es aquella con una concentración de carragenato iota del 1,5% m/m. La formulación con un valor de adhesividad más cercano al del flan comercial es la que contiene un 0,5% m/m de carragenato iota y por último, la formulación que más se

asemeja a la comercial en cuanto a masticabilidad es la que contiene un 1% m/m del texturizante.

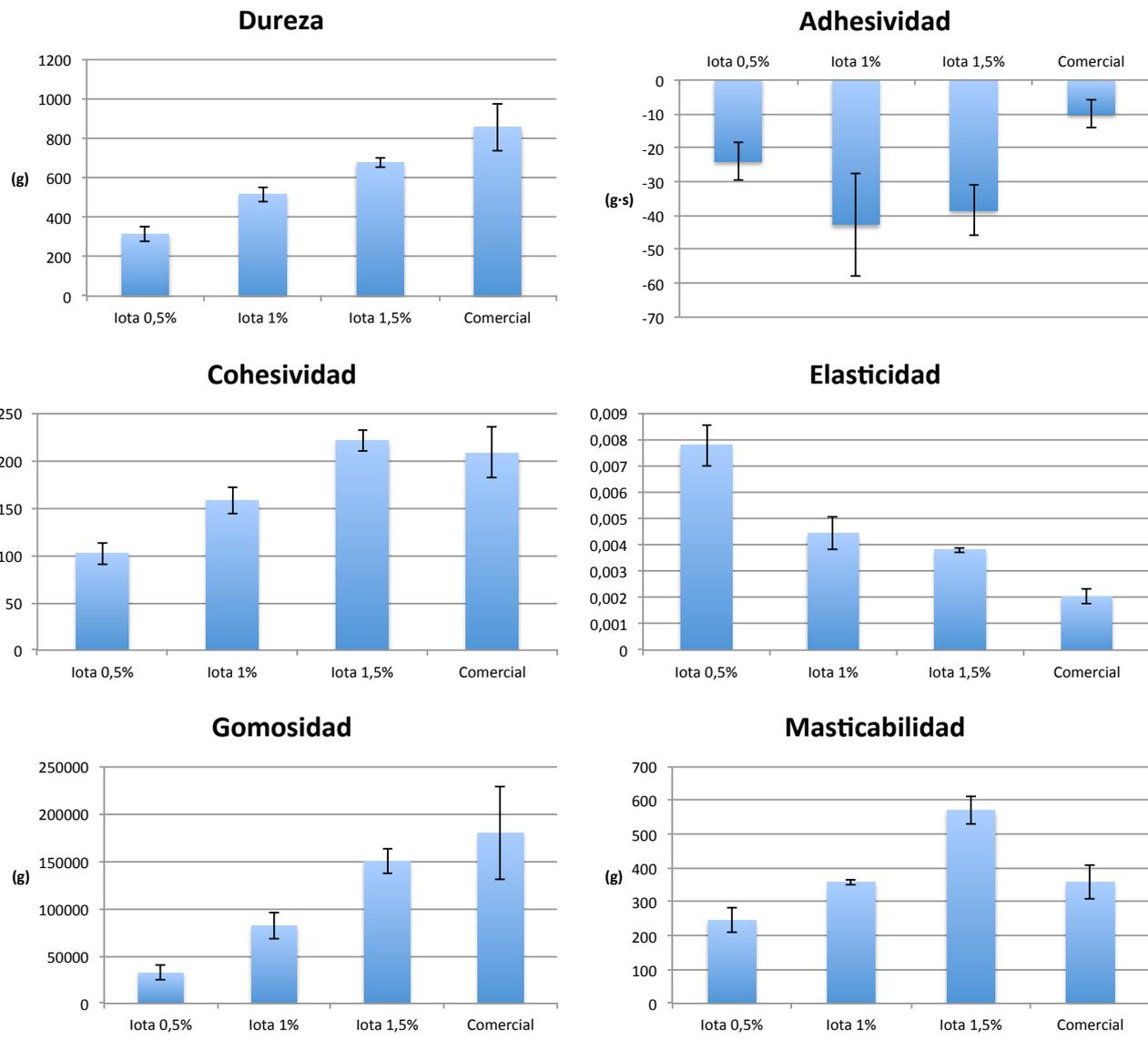


Figura IV.2. Gráficos resultado del análisis TPA de las formulaciones con carragenato iota a 3 concentraciones distintas y la muestra de flan comercial.

Teniendo en cuenta los resultados del análisis, y puesto que la formulación con un 1,5% m/m de carragenato iota es la más similar al flan comercial en 4 de los 6 parámetros, se decidió seleccionar esta formulación con el fin de ensayar sobre ella distintas combinaciones de goma xantana, glucomanano de konjac y almidón modificado. Las formulaciones se realizaron manteniendo estable el % m/m de carragenato iota.

Se propuso testar las concentraciones 0,2% m/m y 0,5% m/m tanto de goma xantana como de glucomanano de konjac, y las concentraciones 0,4% m/m y 0,8% m/m de almidón modificado. También se testó la no adición de cada uno de los tres texturizantes. Como muestra la tabla IV.1, el resultado de esta propuesta dio lugar a un ensayo 3³, es decir 27 combinaciones distintas. El orden de elaboración y análisis de las

distintas formulaciones fue aleatorizado utilizando el paquete estadístico Statgraphics Centurion XVI (Statpoint Technologies, Inc., Virginia, EEUU).

Cada una de las formulaciones resultantes se elaboró por triplicado según el procedimiento descrito en el apartado 3.3 y se procedió a efectuar el análisis TPA de cada una de ellas.

Tabla IV.1. Formulaciones estudiadas.

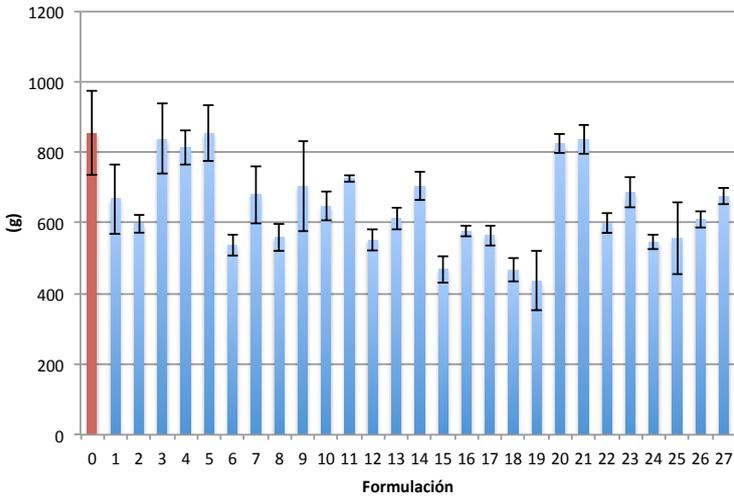
Formulación	% carragenato iota	% goma xantana	% almidón	% glucomanano de konjac
1	1,5	0	0,8	0
2	1,5	0	0	0,5
3	1,5	0,2	0	0
4	1,5	0,2	0,4	0,2
5	1,5	0,2	0,4	0,5
6	1,5	0	0	0,2
7	1,5	0,5	0,8	0,2
8	1,5	0	0,8	0,2
9	1,5	0,5	0	0
10	1,5	0,2	0	0,5
11	1,5	0,5	0	0,2
12	1,5	0,5	0,4	0
13	1,5	0,2	0,4	0
14	1,5	0,5	0,8	0,5
15	1,5	0,5	0,4	0,2
16	1,5	0	0,4	0
17	1,5	0,2	0	0,2
18	1,5	0,2	0,8	0
19	1,5	0,5	0	0,5
20	1,5	0	0,4	0,2
21	1,5	0,2	0,8	0,2
22	1,5	0	0,4	0,5
23	1,5	0,2	0,8	0,5
24	1,5	0,5	0,8	0
25	1,5	0,5	0,4	0,5
26	1,5	0	0,8	0,5
27	1,5	0	0	0

Tras el análisis, y para interpretar los estudiados obtenidos, se efectuó un análisis de la varianza (ANOVA) de cada uno de los parámetros obtenidos del análisis TPA: dureza, adhesividad, cohesividad, elasticidad, gomosidad y masticabilidad; añadiendo al análisis los valores obtenidos del análisis del producto comercial (indicado como formulación 0 para el análisis).

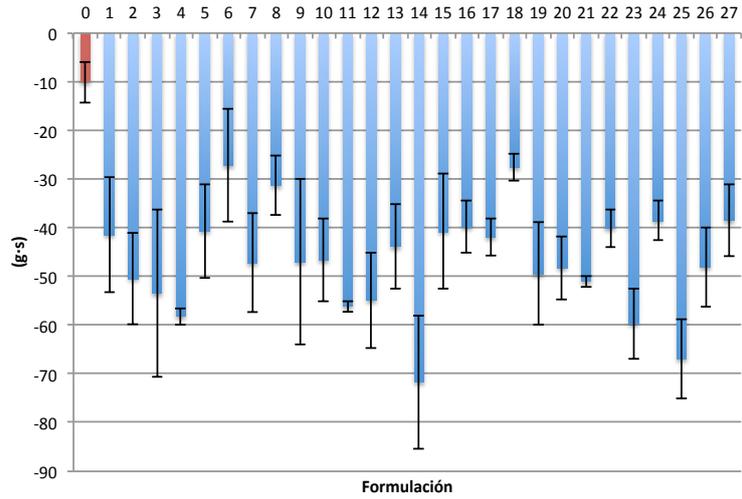
Tabla IV.2. Resultados del análisis TPA de las formulaciones realizadas. Valores promedio (error estándar).

Formulación	Dureza	Adhesividad	Cohesividad	Elasticidad	Gomosidad	Masticabilidad
0	854 (118)	-10 (4)	208 (27)	0,0020 (0,0003)	179736 (48932)	359 (49)
1	668 (99)	-41 (12)	237 (31)	0,0041 (0,0001)	160445 (45952)	659 (204)
2	598 (26)	-50 (9)	234 (13)	0,0043 (0,0001)	140127 (13790)	600 (41)
3	837 (100)	-53 (17)	254 (33)	0,00332 (0,00008)	214830 (54460)	714 (186)
4	813 (51)	-58 (2)	262 (14)	0,0031 (0,0002)	213687 (24120)	656 (38)
5	854 (80)	-41 (10)	323 (28)	0,0035 (0,0002)	277236 (49571)	971 (214)
6	538 (30)	-27 (12)	206 (10)	0,0050 (0,0005)	110842 (11323)	559 (88)
7	680 (81)	-47 (10)	228 (33)	0,0038 (0,0003)	156702 (41611)	602 (164)
8	560 (39)	-31 (6)	219 (16)	0,0052 (0,0003)	122840 (17988)	639 (120)
9	704 (128)	-47 (17)	229 (41)	0,0042 (0,0003)	164459 (58147)	685 (220)
10	647 (42)	-47 (9)	246 (11)	0,0044 (0,0005)	159337 (17625)	702 (52)
11	725 (9)	-56 (1)	247 (3)	0,00361 (0,00005)	179089 (4571)	646 (14)
12	551 (29)	-55 (10)	188 (13)	0,0045 (0,0002)	104052 (12538)	464 (35)
13	612 (32)	-44 (9)	202 (6)	0,0047 (0,0006)	123552 (10201)	585 (91)
14	704 (39)	-72 (14)	257 (8)	0,0037 (0,0003)	181341 (15662)	659 (16)
15	468 (37)	-41 (12)	165 (17)	0,0058 (0,0009)	77649 (13767)	444 (25)
16	577 (15)	-40 (5)	194 (5)	0,0050 (0,0005)	112253 (5952)	565 (82)
17	565 (29)	-42 (4)	201 (10)	0,0044 (0,0003)	113730 (11409)	500 (22)
18	466 (32)	-27 (3)	181 (12)	0,0061 (0,0003)	84435 (11119)	513 (79)
19	435 (83)	-49 (10)	167 (28)	0,0059 (0,0007)	74258 (25869)	431 (126)
20	824 (26)	-48 (7)	296 (9)	0,0035 (0,0004)	243883 (14727)	852 (132)
21	836 (42)	-51 (1)	309 (17)	0,0033 (0,0002)	258657 (26627)	839 (35)
22	599 (29)	-40 (4)	249 (13)	0,0045 (0,0002)	149608 (14695)	668 (35)
23	686 (42)	-60 (7)	220 (13)	0,0034 (0,0001)	151151 (17749)	508 (43)
24	546 (23)	-39 (4)	203 (7)	0,0052 (0,0003)	111098 (8676)	583 (75)
25	557 (103)	-67 (8)	197 (43)	0,0047 (0,0009)	112696 (42737)	501 (105)
26	609 (22)	-48 (8)	249 (9)	0,0044 (0,0002)	151756 (10933)	665 (74)
27	676 (23)	-38 (7)	221 (11)	0,00381 (0,00009)	149750 (12615)	569 (40)

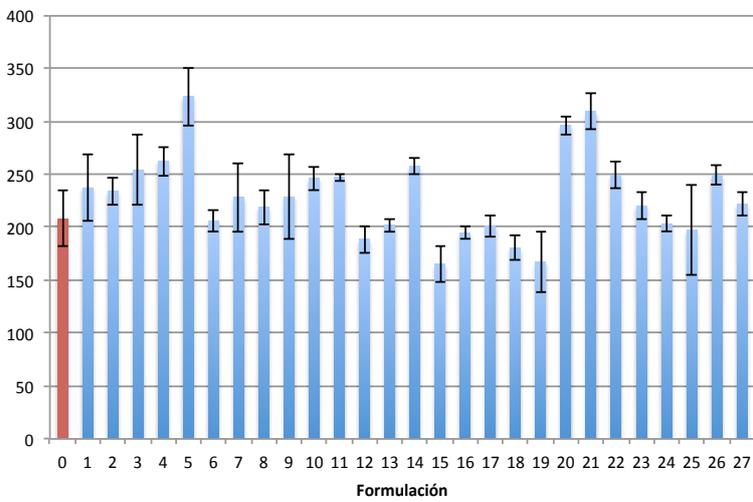
Dureza



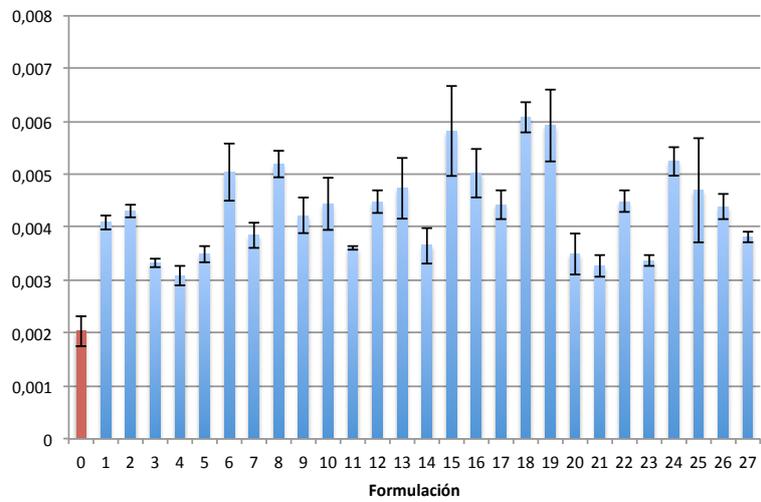
Adhesividad



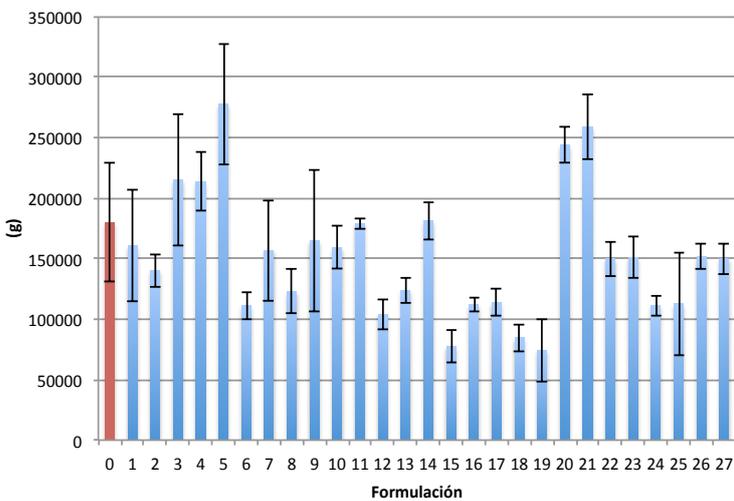
Cohesividad



Elasticidad



Gomosidad



Masticabilidad

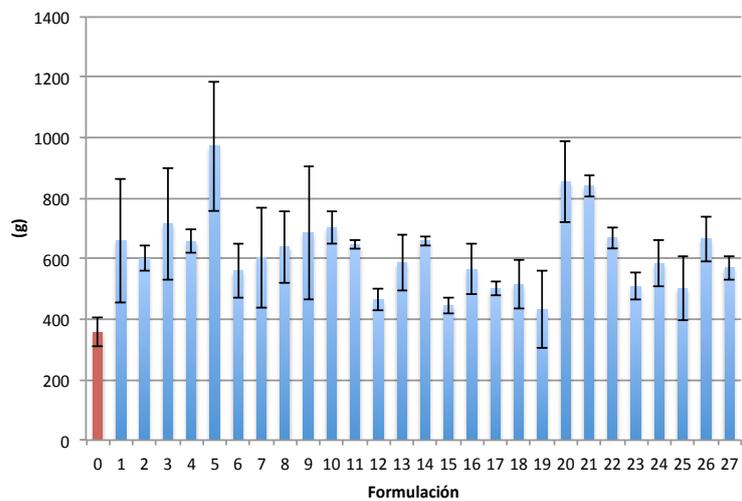


Figura IV.3. Gráficos resultado del análisis TPA de las formulaciones realizadas. Flan comercial en color rojo.

El análisis de la varianza realizado muestra como, para cada uno de los parámetros que estudia el análisis TPA, se establecen multitud de grupos homogéneos con diferencias significativas ($p < 0,5$) entre ellos.

El flan comercial forma parte de un grupo homogéneo en el estudio de cada parámetro. No obstante, las formulaciones significativamente semejantes ($p > 0,5$) con el flan comercial son distintas en cada caso. De estos resultados, que se muestran en la tabla IV.2 y en la figura IV.3, resulta complejo esclarecer cuál es la formulación que más se asemeja, teniendo en cuenta todos los parámetros, a los resultados reflejados por el análisis del flan comercial.

Tras los resultados obtenidos, se propuso estudiar el efecto de la goma xantana, almidón modificado y glucomanano de konjac por separado sobre los parámetros de textura obtenidos del análisis TPA. Para ello, en primer lugar se realizó un análisis de factores haciendo uso del paquete estadístico Statgraphics Centurion XVI (Statpoint Technologies, Inc., Virginia, EEUU), con él se evaluó la importancia de cada uno de los parámetros de textura con el fin de reducir a 3 los parámetros a estudiar.

El análisis de factores toma los iniciales (dureza, adhesividad, cohesividad, elasticidad, gomosidad y masticabilidad) y los transforma en otros independientes y compuestos por los primeros, que explican la mayor parte de la variabilidad de los factores iniciales. Además, el análisis estima que los dos primeros factores extraídos explican el 79,89% de la variabilidad en los datos originales.

En la tabla IV.3 se muestran los coeficientes equivalentes a cada parámetro de los que están compuestos los dos primeros factores creados a partir del análisis. Cabe tener en cuenta que ambos factores no tienen la misma relevancia, sino que el factor 1 supone el 58,48% de la variabilidad y el factor 2 únicamente el 21,41%.

Además de los coeficientes, para la selección de los parámetros más importantes se tuvieron en cuenta criterios adicionales. Los parámetros gomosidad y masticabilidad son combinación de los parámetros dureza, cohesividad y elasticidad; por lo que su estudio no aportaría nada distinto a lo que aportaría el estudio de los parámetros originales. Según observaciones de carácter organoléptico, se encontró relevante estudiar el parámetro adhesividad (aún siendo éste según el análisis, de menor importancia que el parámetro elasticidad).

Tabla IV.3. Coeficientes de los factores principales.

Parámetro	Factor 1	Factor 2
Dureza	0,953706	-0,0415683
Adhesividad	-0,0936386	0,633014
Cohesividad	0,95706	0,0471049
Elasticidad	-0,76588	0,467179
Gomosidad	0,992207	0,0333122
Masticabilidad	0,80588	0,414459

Por lo tanto, se estudió el efecto de la goma xantana, almidón modificado y glucomanano de konjac en los parámetros dureza, adhesividad y cohesividad. Para ello se empleó el análisis de la varianza (ANOVA).

La medida de dureza del flan comercial se establece en 853,87 (g). Como se puede observar en la figura IV.4, la cantidad de goma xantana que refleja una dureza más cercana a la del flan comercial es 0,2% m/m; mientras que en cuanto al almidón y al glucomanano de konjac, el análisis establece un único grupo homogéneo para las tres concentraciones.

Método: 95.0 porcentaje LSD				Método: 95.0 porcentaje LSD			
<i>Xantana</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>	<i>Almidón</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
0.5	27	596.74	x	0	27	636.162	x
0	27	627.656	x	0.8	27	639.449	x
0.2	27	701.957	x	0.4	27	650.742	x

Método: 95.0 porcentaje LSD			
<i>Konjac</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
0	27	626.457	x
0.5	27	632.26	x
0.2	27	667.636	x

Figura IV.4. Resultados de las pruebas de múltiples rangos para dureza.

La medida de adhesividad del flan comercial se establece en -10,024 (g·s). Como muestra la figura IV.5, las cantidades de goma xantana y glucomanano de konjac que reflejan una adhesividad menos distantes a la del flan comercial son 0,2% m/m y 0% m/m; mientras que en lo que respecta al almidón, el análisis establece un único grupo homogéneo para las tres concentraciones.

Método: 95.0 porcentaje LSD				Método: 95.0 porcentaje LSD			
<i>Xantana</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>	<i>Almidón</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
0.5	27	-52.5105	x	0.4	27	-48.1693	x
0.2	27	-46.9969	xx	0.8	27	-46.27	x
0	27	-40.5509	x	0	27	-45.619	x

Método: 95.0 porcentaje LSD			
<i>Konjac</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
0.5	27	-52.6416	x
0.2	27	-44.6549	x
0	27	-42.7618	x

Figura IV.5. Resultados de las pruebas de múltiples rangos para adhesividad.

La medida de cohesividad del flan comercial se establece en 208,05. Como se observa en la figura IV.6; la cantidad de goma xantana que refleja una cohesividad más cercana a la del flan comercial es 0,5% m/m, la de glucomanano de konjac 0% m/m y en cuanto al almidón, se establece un único grupo homogéneo para las tres concentraciones.

Método: 95.0 porcentaje LSD

Xantana	Casos	Media	Grupos Homogéneos
0.5	27	209.053	x
0	27	233.915	x
0.2	27	244.051	x

Método: 95.0 porcentaje LSD

Almidón	Casos	Media	Grupos Homogéneos
0	27	222.699	x
0.4	27	230.712	x
0.8	27	233.609	x

Método: 95.0 porcentaje LSD

Konjac	Casos	Media	Grupos Homogéneos
0	27	212.13	x
0.2	27	236.906	x
0.5	27	237.984	x

Figura IV.6. Resultados de las pruebas de múltiples rangos para cohesividad.

A la vista de los resultados anteriores, se estableció la combinación de texturizantes: 0,2% m/m de goma xantana, 0,4% m/m de almidón modificado y 0% m/m de glucomanano de konjac.

4.4 ADICIÓN DE CACAO Y STEVIA

Una vez esclarecida la combinación de agentes de textura, se procedió a la adición de cacao desgrasado en polvo y edulcorante Stevia.

Se ensayaron 3 concentraciones distintas de cacao desgrasado en polvo: 1% m/m, 1,5% m/m y 2% m/m; y 5 concentraciones distintas de Stevia: 0,5% m/m, 1% m/m, 1,5% m/m, 2% m/m y 2,5% m/m.



Figura IV.7. Distintas concentraciones de cacao ensayadas. De izquierda a derecha: 1%, 1,5% y 2%.

Mediante control organoléptico se decidió utilizar las concentraciones 1,5% m/m de cacao desgrasado en polvo y 1,5% del edulcorante Stevia.

4.5 FORMULACIÓN OBTENIDA

Tras los análisis realizados, se concluyó elaborar la siguiente formulación.

Tabla IV.4. Composición cuantitativa de la formulación obtenida.

Composición	100g	125g	250g
Batido origen (g)	95,15	118,93	237,87
Carragenato iota (g)	1,43	1,78	3,57
Goma xantana (g)	0,19	0,24	0,48
Almidón modificado (g)	0,38	0,48	0,95
Cacao desgrasado en polvo (g)	1,43	1,78	3,57
Edulcorante Stevia (g)	1,43	1,78	3,57

El producto obtenido, cuya composición se describe en la tabla IV.4, trata de simular un flan comercial. Así, la textura obtenida es la más similar a la del producto comercial, el cacao aporta color y sabor característico a chocolate y, con el edulcorante, camuflan el sabor real del batido dando uno reconocible y aceptado por el consumidor.

4.6 ANÁLISIS SENSORIAL

Una vez obtenida la formulación, se procedió a realizar un análisis sensorial con el que evaluar la percepción y aceptación del producto elaborado. A continuación se presentan los resultados obtenidos del análisis sensorial, llevado a cabo según indica el apartado 3.6.

Éste análisis tiene como finalidad evaluar la percepción, por parte de los catadores, de la formulación realizada; así como la obtención de resultados comparativos entre ésta y el producto líquido al que los individuos están acostumbrados.

En la primera parte del análisis a los catadores, que no conocen la naturaleza comparativa de la cata, se les presenta la formulación elaborada. En la figura IV.8 se muestra la evaluación de los atributos encuestados. Como se puede observar, destaca la apariencia del flan por el color obtenido. Los catadores relacionan claramente el color con el sabor a chocolate y hacen notar que la apariencia general les resulta apetecible. Tras probar el producto denotan una textura no muy blanda, sino algo más dura de lo que esperaban en un flan; no obstante les resulta fácilmente masticable y la apreciación de la textura en general es buena. En cuanto al sabor, les resulta generalmente agradable y característico a chocolate. En general el producto tiene una buena aceptación (7,24 sobre 9).

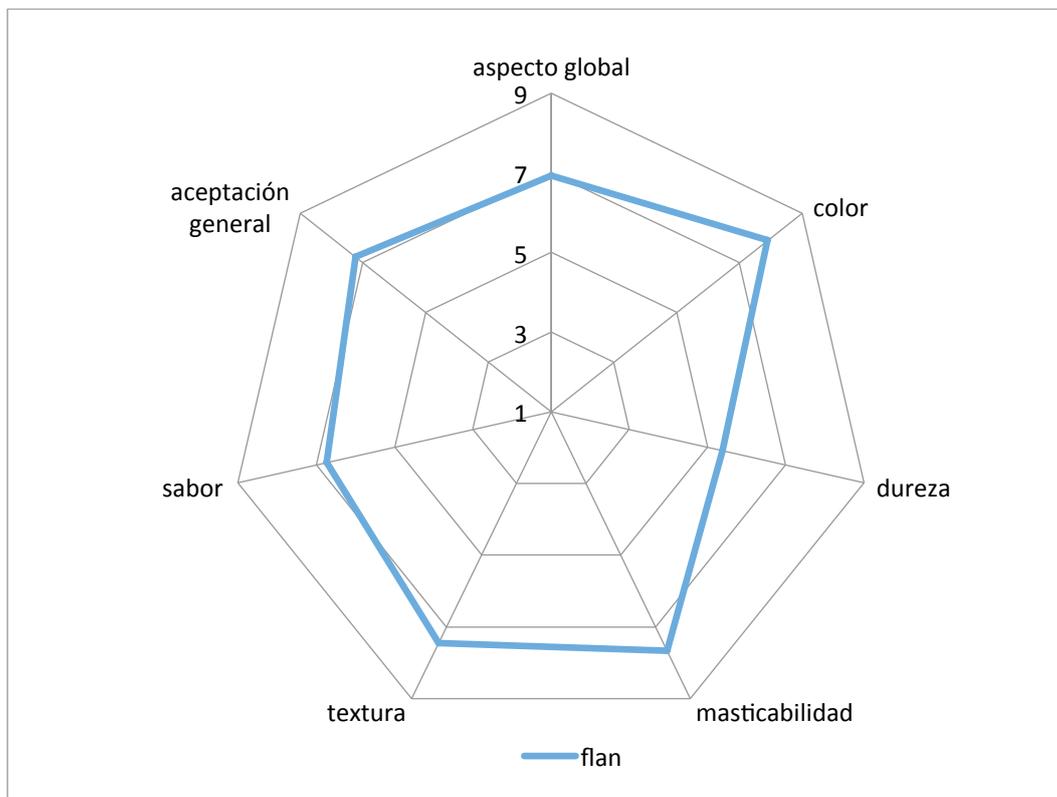


Figura IV.8. Puntuaciones de los distintos atributos sensoriales del producto elaborado.

En la segunda parte de la cata se les pide probar el producto líquido al que están habituados y compararlo con el anterior, elaborado en el laboratorio. En la figura IV.9 se muestran la evaluación de los atributos comparados. Como se puede observar: a simple vista y antes de probar los productos, los catadores evalúan que el aspecto global de la muestra es mejor en el producto elaborado en el laboratorio. Esto confirma los resultados obtenidos en la encuesta de preferencias de consumo (apartado 4.1). Tras probar ambos productos, se observa que a los encuestados les resulta más fácil masticar e ingerir el producto elaborado que el producto líquido comercial, además de una mejora notable del sabor.

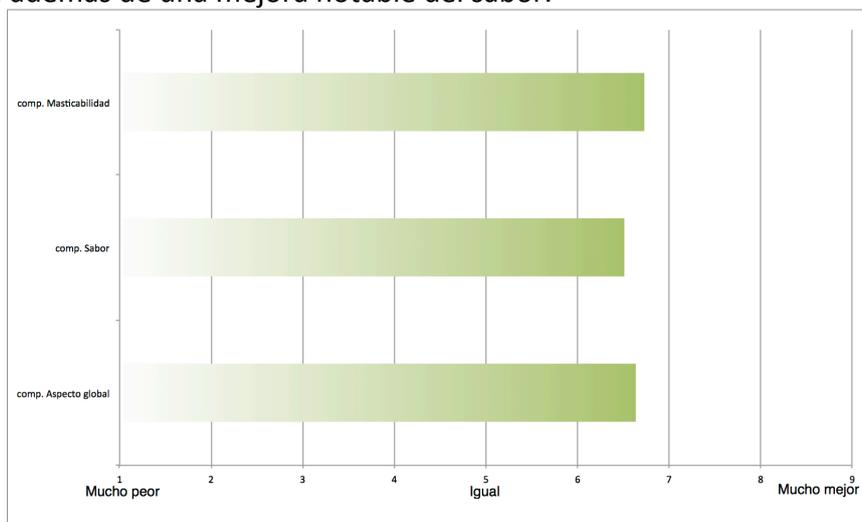


Figura IV.9. Comparación de los distintos atributos sensoriales del producto elaborado con el producto comercial.

Finalmente, en la figura IV.10 se muestra el resultado obtenido a la pregunta *¿Preferiría el flan antes que el batido?*. Se observa que un 69,79% de los encuestados prefieren la formulación elaborada frente al batido comercial.

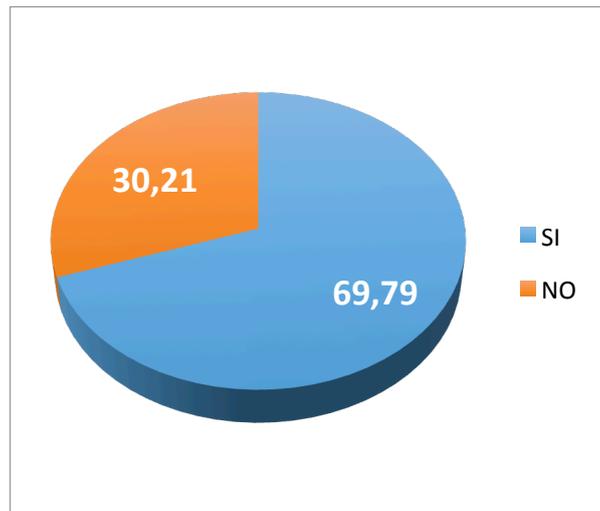


Figura IV.10. Diagrama circular del atributo *Preferiría el flan antes que el batido* en porcentaje evaluado en el análisis sensorial.

5 CONCLUSIONES

De la encuesta de preferencias de consumo se concluye que existe una clara preferencia, dentro de la población anciana, de los productos con textura flan y del sabor a chocolate; estas preferencias se pueden atribuir a que, con la edad, las personas pierden sensibilidad en el sentido del gusto, mostrando clara preferencia por los sabores dulces más intensos como es el caso del chocolate frente a otros menos intensos como la vainilla o los frutos rojos.

En cuanto al análisis de textura y los agentes texturizantes empleados, se pueden obtener varias conclusiones. No existe una relación lineal entre el aumento de las concentraciones de los texturizantes y la dureza de la formulación, sino que la dureza aumenta con las concentraciones hasta cierto punto, a partir del cual permanece constante o desciende. En cambio, sí existe una relación lineal entre el aumento de las concentraciones de los texturizantes y los parámetros adhesividad y cohesividad; en el caso de la adhesividad, ésta aumenta con el descenso de las concentraciones de texturizantes, mientras que la cohesividad responde de forma directamente proporcional a las concentraciones.

Se ha observado organolépticamente a nivel interno que el glucomanano de konjac no resulta un texturizante apropiado para la elaboración de un producto con textura flan por proporcionar al producto una textura excesivamente compacta e impidiendo su consumo con cuchara.

Finalmente, desde el punto de vista organoléptico se ha obtenido una buena aceptación general del producto, siendo ésta de 7,24 sobre 9 puntos. Los catadores encontraron el producto demasiado duro teniendo en cuenta la percepción de cada individuo sobre un flan comercial; no obstante, el producto obtuvo una buena calificación en cuanto a masticabilidad, siendo esta de 7,67 sobre 9 puntos.

La presencia en el mercado de productos nutricionales completos de textura modificada para pacientes con disfagia es insuficiente. El aumento de la esperanza de vida y con él, el crecimiento de la población anciana, hace que la inclusión en el mercado de este tipo de productos sea cada vez más esencial. La consecución de una buena aceptación por parte de la población anciana a este tipo de productos evitaría en numerosos casos la aparición de desnutrición en el anciano y con ello el uso de alternativas con mayor número de complicaciones como son las sondas de alimentación y la nutrición parenteral.

La variedad de productos alimentarios adecuados para ancianos es esencial para la correcta nutrición de los mismos; la monotonía y la dificultad para ingerir ciertos alimentos es un factor clave en la desnutrición de la tercera edad.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAR BRASILEIRO (2003). [Consultado en Internet 14 de mayo de 2015] Disponible en: <http://www.agargel.com.br/carragenina-tec.html>

AICHBERGER M. C.; BUSCH M. A.; REISCHIES F. M.; STRÖHLE A.; HEINZ A. y RAPP M. A. Effect of physical inactivity on cognitive performance after 2,5 years of follow-up: Longitudinal results from the Survey of Health, Ageing, and Retirement. (SHARE).

ALVAREZ MANCENÍDO, F. J (2007). *Evaluación del glucomanano de konjac como excipiente base en formas de dosificación sólidas de liberación modificada*. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Santiago de Compostela.

CANTÓN A. y ARTAZA I. (2011). Soporte nutricional en las personas ancianas. *Profármaco.2. Formación continuada. Comunicación Científico-Médica*.

CHING-FENG M. y SYANG-PENG R. (2006). Cascade analysis of mixed gels of xanthan and locust vean gum. *Polymer 47 (2006) 7980-7087*.

CLEGG A.; YOUNG J.; ILIFFE S.; RIKKERT M. O. y ROCKWOOD K. (2013). *Frailty in elderly people*. Lancet 2013.

DURÁN S.; RODRÍGUEZ M^a.; CORDÓN K. y RECORD J. (2012). Estevia (stevia rebaudiana), edulcorante natural y no calórico. *Rev Chil Nutr Vol. 39, N^o4, Diciembre 2012*. 203-206.

EPSA Aditivos Alimentarios. Tríptico Hidrocoloides. [Consultado en Internet 14 de mayo de 2015] Disponible en: http://www.aditivosalimentarios.es/php_back/documentos2/archivos/TRIPTICO_HIDROCOLOIDES_EN_A4_WEB_EPSA.pdf

GARCÍA-GARCÍA F. J.; LARRIÓN J. L. y RODRÍGUEZ L. (2011). Frailty: a phenotype under review. *Gac Sanit. 2011; 25 Suppl 2:51-8*.

LONGO D. L.; FAUCI A. S.; KASPER D. L.; HAUSER S. L.; JAMESON J. L. y LOSCALZO J. (2013). *HARRISON, Manual de medicina*. McGraw-Hill Interamericana editores, S.A. de C.V. 18^a edición.

MAÑAS C. y MATÍA P. (2014). Intervención nutricional en las situaciones clínicas más comunes en el anciano. *Profármaco.2. Formación continuada. Comunicación Científico-Médica*.

MARTÍNEZ, J.; GARCÍA, P. (2006) *Nutrición Humana* Ed. Universitat Politècnica de València. Valencia. España.

NESTLÉ HEALTH SCIENCE (2015). *Vademécum 2015*.

GONZÁLEZ C.; CASADO M^a.; GÓMEZ A.; PAJARES S.; DÁVILA R. M^a.; BARROSO L. Y PANIZO E. (2012). Guía de nutrición para personas con disfagia. Imserso. [Consultado en Internet 5 de febrero de 2015] Disponible en: http://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/600077_guia_nutricion_disfagia.pdf

ROLLAND Y.; CZERWINSKI S. y VAN KAN A. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J. Nutr. Health Aging.* 12(7): 433-50. [Consultado en Internet 7 de marzo de 2015] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18615225>

SÁNCHEZ S.; JUÁREZ T.; ESPINEL C.; CÁRDENAS Á y GARCÍA C. (2013). *Estado de salud y bienestar en adultos mayores derechohabientes usuarios del ISSSTE e IMSS del suroeste de la Ciudad de México.* 65: 165-173.

SHERRY X.; LIU Q. y W. CUI S. Starch Modification and Applications en: *FOOD CARBOHYDRATES. Chemistry, Physical Properties, and Applications.* Chapter 8: 362-411.

SHIMIZU CHEMICAL CORPORATION. (1994). Glucomannan Propol. The ultimate dietary fiber. Catalog.

SOSA INGREDIENTS S.L. Texturizantes y nuevas tecnologías de los sabores.

VÁZQUEZ L. A.; RUIZ J. M. y GARCÍA E. DISFAGIA. Servicio de Aparato Digestivo del Hospital Universitario “Virgen de la Victoria”, Málaga. [Consultado en Internet 20 de abril de 2015] Disponible en: [http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual de urgencias y Emergencias/disfagia.pdf](http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual_de_urgencias_y_Emergencias/disfagia.pdf)

7 ANEXOS

ANEXO I: Encuesta sobre preferencia de consumo y cata, respectivamente.

ENCUESTA PREFERENCIA DE CONSUMO: SUPLEMENTOS NUTRICIONALES

Fecha _____

Edad _____

1. ¿Ha tomado alguna vez un suplemento nutricional en forma de batido?
 - Sí
 - No
 - No lo recuerdo

2. ¿Con qué frecuencia tomaba o está tomando el suplemento nutricional en forma de batido?
 - 1 vez al día
 - 2-3 veces al día
 - 3-4 días a la semana
 - Otro: _____

3. ¿Le resultaba o le resulta agradable tomarse el batido?
 - Sí
 - No
 - Sí, pero cambiaría el sabor

4. ¿En qué momento del día tomaba o está tomando el suplemento nutricional en forma de batido?
 - Por la mañana antes o después del desayuno
 - A mediodía antes o después de la comida
 - Por la noche antes o después de la cena
 - Sustituyendo al almuerzo o la merienda
 - Sustituyendo al desayuno, comida o cena
 - Otro: _____

5. ¿Preferiría tomar el batido en otro formato? (Ejemplo: flan, natillas, mousse)
 - Sí
 - No

6. En caso afirmativo, ¿en forma de qué producto le gustaría tomar el suplemento?

CATA DE FLANES

Fecha _____
Edad _____

A continuación probará un flan y un batido.
Siga las instrucciones del cuestionario.

Sobre el flan:

1. Observe la muestra y valore su aspecto global.

<input type="checkbox"/>								
1				5				9

No me gusta
nada

Me gusta
mucho

En cuanto al color, le parece.

<input type="checkbox"/>								
1				5				9

No me gusta
nada

Me gusta
mucho

2. Pruebe la muestra y valore.

Dureza

<input type="checkbox"/>								
1				5				9

Muy blando

Muy duro

Masticabilidad

<input type="checkbox"/>								
1				5				9

Difícilmente
masticable

Fácilmente
masticable

Textura en general

1

5

9

No me gusta nada

Me gusta mucho

Sabor

1

5

9

No me gusta nada

Me gusta mucho

3. Teniendo en cuenta todas las características del flan, después de verlo y probarlo, el flan le resulta:

1

5

9

Totalmente rechazable

Totalmente aceptable

Comparando con el batido:

4. La apariencia global es.

1

5

9

Mucho peor

Igual

Mucho mejor

Tras probar ambos productos, en cuanto al flan y comparando con el batido:

5. El sabor es.

1

5

9

Mucho peor

Igual

Mucho mejor

6. La facilidad para ingerirlo es.

1

5

9

Menor

Igual

Mayor

7. ¿Preferiría el flan antes que el batido?

SI

NO