

TESIS DE MAESTRÍA

Procesos Biotecnológicos

Título:

“Viabilidad de hidrólisis enzimática de celulosa en bebida de almendras para mejorar su palatabilidad”

Autor: M. Daniela Zamacona

Director de Tesis: Patricia Della Rocca

Co Director de Tesis: --

Buenos Aires - 2020

1. DEDICATORIA

Gracias a la Universidad Tecnológica Nacional, que fue mi casa de estudios tanto para la carrera de grado como para el posgrado, y en particular a mi directora de tesis Patricia Della Rocca y a los docentes que me ayudaron con consultas y ensayos: María del Carmen Gutiérrez, Horacio Belcuore, Miguel Languasco y Maximiliano Argumedo. Gracias a Reynaldo Silva Paz por el asesoramiento en cuanto a análisis sensorial. Agradezco la ayuda en el laboratorio de Florencia Pereyra y Maximiliano Argibay.

Gracias a mi familia, a Federico y mis amigos que acompañaron durante el proceso. A mis compañeros de trabajo, especialmente a todos los que colaboraron en el análisis sensorial y a Jonathan por acompañarme hasta Maipú (Mendoza) para conseguir insumos.

INDICE

1.	DEDICATORIA	1
2.	LISTA DE TABLAS	7
3.	LISTA DE FIGURAS	9
4.	LISTA DE ABREVIACIONES.....	11
5.	RESUMEN.....	13
6.	PALABRAS CLAVE.....	13
7.	ABSTRACT.....	14
8.	KEYWORDS	14
9.	INTRODUCCION.....	15
10.	DESCRIPCION DEL PROBLEMA	17
11.	HIPOTESIS.....	19
12.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	21
12.1.	Objetivo general	21
12.2.	Objetivos específicos	21
13.	CAPITULO I: ALMENDRA Y “LECHES” ALTERNATIVAS	23
13.1.	Almendra	23
13.2.	Producción mundial	27
13.3.	Producción en Argentina	28
13.4.	“Leches alternativas”	29
13.5.	Método de producción de bebida de almendras.....	30
14.	CAPITULO II: el empleo de enzimas en la industria de bebidas	37
14.1.	Uso de lactasa en la industria láctea	37
14.2.	Analogías con otros procesos de hidrólisis en bebidas vegetales.	39
15.	CAPITULO III: CELULOSA E HIDRÓLISIS	41
15.1.	Celulosa	41
15.2.	Hidrólisis de la celulosa.....	42

16.	CAPÍTULO IV: PARTE EXPERIMENTAL	45
17.	IV.1 MATERIALES	45
17.1.	Materias primas y reactivos.....	45
17.2.	Equipos y <i>software</i>	47
18.	IV.2 MÉTODOS.....	48
18.1.	Realizar un seguimiento de la hidrólisis alcanzado a distintas dosis de enzima y temperatura.....	48
18.2.	Cuantificar la concentración de celulosa en bebida de almendras, antes y después del tratamiento enzimático.	50
18.3.	Evaluar las diferencias sensoriales entre las muestras tratadas y sin tratar enzimáticamente.....	50
18.4.	Evaluar las diferencias en sedimentación de partículas.....	55
18.5.	Reología.....	56
19.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
19.1.	Hidrólisis: Efectos de concentración de enzima	58
19.2.	Efectos en reducción de fibra	59
19.3.	Hidrólisis: Efectos de la temperatura.....	60
19.4.	Reología.....	62
19.5.	Inactivación de la enzima	64
19.6.	Análisis sensorial	67
19.7.	Efectos en la sedimentación	74
20.	CONCLUSIONES.....	80
21.	RECOMENDACIONES O CONSIDERACIONES PARA EL FUTURO	82
21.1.	<i>Kit</i> enzimático específico	82
21.2.	Difracción láser	82
21.3.	Comparación con doble homogeneización.....	82
21.4.	Panel de expertos	83

21.5.	Considerar hidrólisis en envase.....	83
21.6.	Evaluar bebidas saborizadas.....	84
22.	BIBLIOGRAFÍA	86
23.	PUBLICACIONES A LAS QUE DIO LUGAR LA TESIS	92
24.	ANEXOS.....	92

2. LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Variedades de floración tardía.....	24
Tabla 2 – Hectáreas plantadas en provincias argentinas	28
Tabla 3 - Receta típica de pasta de almendras industrial.....	33
Tabla 4 - Receta típica de pasta de almendras <i>Green Label</i>	34
Tabla 5 - Dosis típicas de lactasa	38
Tabla 6 – Tabla de datos nutricionales	45
Tabla 7 – Datos nutricionales de bebidas del mercado local	45
Tabla 8 - Conformación de <i>kit</i> para medición de glucosa	48
Tabla 9 - Contenido de fibra bruta según dosis de REC.....	59
Tabla 10 - Parámetros de Herschel-Bulkey para las muestras A, D y E	63
Tabla 11 - Muestras presentadas al panel de consumidores.....	67
Tabla 12 – Descriptores del perfil <i>Flash</i>	68
Tabla 13 – Valores propios y acumulados.....	69
Tabla 14 – Atributos y componentes principales	70
Tabla 15 - Coordenadas de las muestras.....	70

3. LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Flores del almendro	23
Figura 2 – Variedades de almendras	25
Figura 3 – Partes del fruto	26
Figura 4 – Anomalías del fruto	26
Figura 5 – Evolución de la producción mundial de almendras	27
Figura 6 – Producción de almendras por país	28
Figura 7 – Bebida de almendras en góndola láctea.....	30
Figura 8 – Envases contenedores (barriles) de bebida de almendras.....	31
Figura 9 - Pasta de almendras.....	32
Figura 10 – Tolva para carga de ingredientes	33
Figura 11 - Esquema de equipos para producción de bebida de almendras	35
Figura 12 – Estructura de la celulosa	41
Figura 13 - Acción de las celulasas.....	42
Figura 14 - Espectrofotómetro	49
Figura 15 - Muestra y cubeta preparada para espectrofotometría	49
Figura 16 - Muestra y lectura de tira reactiva	50
Figura 17 – Componentes principales	52
Figura 18 – Materiales recibidos por cada consumidor	53
Figura 19 – Sala de análisis sensorial	54
Figura 20 – Perfil <i>flash</i> por consumidores.....	55
Figura 21 - Reómetro con muestra.....	57
Figura 22 - Muestras y cubetas en agitador orbital con cámara termostatzada	58
Figura 23 - Evolución de la glucosa según dosis de REC a 32°C	59
Figura 24 – Evolución de glucosa para dosis de REC = 3 g/L y a diferentes temperaturas (32°C y 13°C).....	61

Figura 25 - Evolución de glucosa para dosis de REC = 4 g/L y a diferentes temperaturas (32°C y 13°C).....	61
Figura 26 – Cubetas A, D y E al inicio de la hidrólisis	62
Figura 27 - Cubetas A, D y E con hidrólisis avanzada	62
Figura 28 – Curva de esfuerzo de corte muestras A, D y E	63
Figura 29 – Evolución de glucosa en muestras D y E con y sin inactivación.....	65
Figura 30 – Muestra D con distintos tiempos de hidrólisis	66
Figura 31 – Muestra E con distintos tiempos de hidrólisis	66
Figura 32 - Evolución de glucosa en muestras D y E inactivadas	66
Figura 33 – Espacio tridimensional de las componentes F1, F2 y F3	71
Figura 34 – Plano principal	72
Figura 35 – Plano secundario	72
Figura 36 – Plano terciario	73
Figura 37 – Sedimentos de muestra A.....	74
Figura 38 – Sedimentos de muestra D.....	75
Figura 39 – Sedimentos de muestra E	75
Figura 40 – Muestras preparadas en centrífuga	76
Figura 41 – Muestras tras centrifugación	76
Figura 42 – Sedimento seco de las muestra A, D y E.....	77
Figura 43 – Sedimento de muestra A.....	78
Figura 44 - Sedimento de muestra D	78
Figura 45 - Sedimento de muestra E.....	78

4. LISTA DE ABREVIACIONES

ANMAT: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica

ANOVA Análisis de Varianza

APC: Análisis de los Componentes Principales

APG: Análisis Procrustes Generalizado

BDA: bebida de almendras

CAA: Código Alimentario Argentino

Desv.: desviación

EMBAPRA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

GOD: enzima glucosa oxidasa

GPA: Análisis Procrustes Generalizado, por su sigla en inglés

máx.: máximo

min.: mínimo

Ms.C.: Master en Ciencias

MUFA: ácidos grasos monoinsaturados (por la sigla en inglés)

NA: no aplica

PANOVA: Análisis de Varianza del Procrustes Generalizado

PBB: por la sigla en inglés *plant-based beverages*, bebidas basadas en plantas.

POD: enzima preoxidasa

REC: *Rapidase Extra Color*, complejo enzimático de pectinasas y celulasas

RNE: Registro Nacional de Establecimiento

RNPA: Registro Nacional de Producto Alimenticio

seg.: segundos

UAT: Ultra alta temperatura

Vit.: vitamina

5. RESUMEN

Con intenciones de mejorar la palatabilidad y aceptabilidad de la bebida de almendras, se ensayó un tratamiento enzimático de la misma, buscando reducir la aspereza atribuible a partículas de celulosa.

Se pudo determinar cuantitativamente que el tratamiento propuesto disminuye la fibra bruta, mientras que aumenta la glucosa en la bebida. No se observaron cambios significativos en la reología del producto.

Mediante un panel de consumidores (perfil *Flash*), se pudo confirmar la mejora de aceptabilidad del producto. El resultado era el esperado debido a que el efecto áspero de las partículas de celulosa estaba minimizado, mientras que el azúcar producto de la hidrólisis genera una bebida más dulce (atributo positivo entre consumidores latinoamericanos). Sin embargo, el efecto del azúcar tiene mayor preponderancia que el efecto de la granulosis. Las arenosidad y las partículas, si bien parecen ir en contra de la aceptabilidad, no son principal motivo de desagrado para los consumidores encuestados. Ellos eligieron una muestra con mayor cantidad y tamaño de partículas, pero enmascaradas por un sabor más dulce. La muestra sin tratamiento alguno, resultó la de mayor rechazo.

Cualitativamente se pudo observar un producto más estable, es decir, con menor volumen de partículas sedimentables y de menor tamaño.

6. PALABRAS CLAVE

Bebida de almendras, hidrólisis enzimática, *chalkiness*, perfil *Flash*, celulosa, fibra, celulosa, palatabilidad, aceptabilidad, panel de consumidores, bebidas vegetales, “leches” vegetales, “leche” de almendras, componentes principales

7. ABSTRACT

With the intention of improving the palatability and consumers' acceptability of almond drink, an enzymatic treatment was tested, seeking to reduce the roughness which is caused by the presence of cellulose particles. It was quantitatively determined that the proposed treatment diminishes the fibre, while increasing the glucose content. No significant changes were observed in the beverage's rheology.

Based on a panel of consumers (Flash profile), the improvement of product acceptability could be confirmed. This result was the expected one, as the effect of cellulose particles was minimized, while sugar from hydrolysis generated a sweeter drink (positive attribute among Latin American consumers). However, the effect of sugar has a greater preponderance than the effect of chalkiness.

The gritty texture and the particles, although being an inconvenience to the acceptability, are not the main displeasure reason according to the respondents. They chose a sample with greater quantity and size of particles, but masked by a sweeter taste (with sucrose added). The natural drink sample, with neither enzymatic treatment nor addition of sucrose, was the most rejected one.

The enzymatically treated sample showed a greater stability. It had less volume of sinking particles, which were smaller than those of the untreated beverage.

8. KEYWORDS

Almonds beverage, enzymatic hydrolysis, chalkiness, Flash profile, cellulose, fibre, cellulase, palatability, acceptability, consumers' panel, vegetables beverages, vegetables milk, almonds milk, principal components.

9. INTRODUCCION

En la edición 2017 de la prestigiosa feria Drinktec llevada a cabo en Alemania, las bebidas basadas en vegetales (llamadas PBB, por su nombre en inglés *plant-based beverages*) resaltaron como uno de los productos de mayor crecimiento en consumo.

En 2017 se comercializaron mundialmente 5185 miles de toneladas de PBB, a pesar de que el principal producto del rubro (bebida de soja) se encuentra estancado o decreciendo en algunos mercados. El aumento de volumen se atribuye principalmente a las nuevas alternativas, es decir, las bebidas de almendras, maní, avena, coco y arroz. Éstas cobran cada vez más preponderancia, reemplazando ampliamente el consumo de bebida de soja. (Stjernberg, 2017)

El incremento de volumen está liderado por Estados Unidos de Norteamérica, seguido por Europa y Asia Oriental. Sin embargo, en Latinoamérica la tendencia es también positiva, encabezada por Brasil y México. (Future Market Insights, 2018)

Más allá de las diferencias en volumen de consumo, las razones del éxito de estas bebidas alternativas se deben a cambios de hábitos de los consumidores, que se pueden apreciar en todo el mundo. Entre los factores que motivan a los cambios se destacan: crecientes tendencias veganas, mayor incidencia de intolerancia a la lactosa, preferencia de grasas vegetales por sobre animales, propensión a evitar lácteos con aditivos de gluten, mayor percepción de productos vegetales como sanos, búsqueda de una dieta baja en calorías y tendencias sociales (Stjernberg, 2017).

Entre la gran diversidad de bebidas vegetales, se destacan la *leche* de almendras, la *leche* de coco, la *leche* de arroz y la *leche* de soja, como las de mayor preponderancia en términos de volumen y desarrollo de mercado. (Vanga & Raghavan, 2018)

Ya que la leche de origen animal y la soja encabezan el ranking de alérgenos entre los argentinos (Bär, 2011), la PBB que naturalmente se perfila como potencial sustituto lácteo en nuestro país, siempre que sea fortificada con calcio, es la bebida de almendras. Los estudios muestran que, de hecho, puede ser una alternativa nutricionalmente aceptable, a pesar de su bajo contenido de proteínas. Esto se debe a que la *leche* de almendras es considerada un alimento bien balanceado, bajo en calorías, rico en ácidos grasos monoinstaurados (MUFA), rico en vitamina E, antioxidantes, fibra y manganeso. Está especialmente indicada para niños en etapa de crecimiento por ser una de las pocas proteínas vegetales que contiene L-arginina, también para personas anémicas o con problemas hepáticos.

La comparación del contenido de calcio entre las leches bovinas y las alternativas vegetales pierde valor luego de que se haya generalizado el agregado de calcio a las PBBs, hasta alcanzar una

concentración similar a la de las leches bovinas (Vanga&Raghavan, 2018). Debido a esta práctica, los productos disponibles en góndola tienen cantidades equiparables de calcio.

Siendo un producto relativamente nuevo y con gran predominio de productores artesanales (Dyner, Batista, Cagnasso, Rodriguez, & Olivera Carrión, 2015), hay aún gran variabilidad entre las distintas marcas. El sabor, la textura y el color varían entre ellas. El consumidor rechaza algunas características tales como “sensación arenosa en el paladar (*chalkiness*)”, “producto demasiado aguado”, “producto muy caro”, “sedimentos en el envase”, “sabor a cocido”, “color oscuro”, etc. (Stjernberg, 2017) (Fox, 2016). Estas dificultades no son una novedad para las PBB, ya que la industria sojera (más madura y desarrollada) comparte con la almendra la mayoría de estos desafíos tecnológicos. Es entonces abundante la literatura referida al *chalkiness* en las bebidas vegetales, referida a sus causas y técnicas para minimizarlo (Hinds, Chinnan, Beuchat, & R., 1997) (Makinde Folasade & Adebile Tolulope, 2018) (Kuntz, Nelson, Steinberg, & Wei, 1978) (Rosenthal, y otros, 2003).

10.DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Si bien ya se ha identificado al *chalkiness* como causa de rechazo entre los consumidores, es escasa la literatura específica relacionada con la joven industria de las bebidas de almendras. No existe aún un proceso exitoso y estandarizado para la disminución del *chalkiness*.

El objetivo de esta tesis es evaluar un posible método enzimático para la hidrólisis de celulosa presente en la bebida de almendras, con el objeto de mejorar su palatabilidad y lograr así, una mayor aceptación entre los consumidores.

11.HIPOTESIS

La celulosa naturalmente presente en la bebida, puede ser hidrolizada enzimáticamente.

Los productos de la hidrólisis: glucosa y oligosacáridos, no presentarán desventajas sensoriales.

El tratamiento enzimático disminuirá la sedimentación de partículas.

La aceptación de la bebida de almendras se vería favorecida entre los consumidores si presentara menor concentración de celulosa, tanto por disminución del *chalkiness* como por disminución de partículas ásperas.

12.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

12.1. Objetivo general

Evaluar la viabilidad del uso de celulasa para mejorar la textura y palatabilidad de una bebida de almendras.

12.2. Objetivos específicos

Realizar un seguimiento de la hidrólisis alcanzado a distintas dosis de enzima y temperatura.

Cuantificar la concentración de celulosa en bebida de almendras, antes y después del tratamiento enzimático.

Comparar la sedimentación de partículas entre el producto tratado enzimáticamente y sin tratar.

Comparar la viscosidad entre el producto tratado enzimáticamente y sin tratar.

Evaluar la inactivación térmica del coadyuvante (enzima).

Evaluar sensorialmente el efecto del proceso enzimático mediante un panel de consumidores.

13.CAPITULO I: ALMENDRA Y “LECHES” ALTERNATIVAS

13.1. Almendra

La almendra es el núcleo comestible y “leñoso” de la drupa que crece en la copa de los almendros (*Prunus dulcis*) originarios de la región de Asia Central. (Martínez-Gómez, Sánchez-Pérez, Dicenta, Howad, Arús, & Gradziel, 2007). Los almendros, son árboles medianos actualmente plantados en climas mediterráneos como California, España, Italia y algunas zonas de Australia.



Figura 1 – Flores del almendro

(Arquero, 2013)

Los colonizadores españoles introdujeron la especie en el siglo XVIII en la región de California, que hoy en día es el mayor productor mundial, gracias al clima favorable y el exitoso cooperativismo de “*California Almond Growers Exchange*” que unió producciones familiares y las llevó a volúmenes industriales. En dicho estado norteamericano, se producen más de 1.000 toneladas anuales, que equivale al 80% de la producción mundial. (International Nut and Dried Fruit Council, 2019). (SIMZVideo, 2014)

Naturalmente, la flor del almendro requiere polinización inter-varietal para lograr un fruto, por lo tanto, los productores tradicionalmente plantaban diferentes variedades (Monterey, Nonpareil, Wood Colony, Aldrich, Butte, etc.) intercaladas en línea, para favorecer a la polinización. A su vez, también procuraban de contar con suficientes abejas en la zona. Gracias a distintas estrategias de riego, cuidado de las colonias de abejas y a las nuevas variedades el rendimiento actual es de aproximadamente 6.000 frutos por cada árbol (Averill, 2017).

Existen una infinidad de variedades que se dividen en dos grandes grupos: "cáscara blanda" y "cáscara dura". La dureza de la cáscara es importante cuando se comercializan almendras enteras, ya que incide no solo en la facilidad en su pelado, sino también por el porcentaje de pepitas en relación al peso de la almendra. Esto es tan variable que puede hasta quintuplicarse de una variedad a otra (por ejemplo, la variedad francesa Bartre tiene un rendimiento del 14% al 16%, mientras que la griega Constantí llega a superar el 70%).

En la Tabla 1 se listan las variedades que resultan de interés para la Argentina por su floración tardía son:

Tabla 1 – Variedades de floración tardía

Variedad	Origen	Floración	Cáscara	Rendimiento (%)	Autogamia
Ferragnes	Francia	tardía	dura	37-40	no
Ferraduel	Francia	tardía	muy dura	27-29	no
Guara	España	tardía	dura	32-35	si
Ayles	España	tardía	dura	30-34	si
Tuono	Italia	tardía	muy dura	33-35	si
Moncayo	España	muy tardía	muy dura	25-28	si
Aï	Francia	tardía	semidura	40-42	no
Cristomorto	Italia	tardía	muy dura	23-27	no
Felisa	España	muy tardía	dura	34-36	si
Francolí	España	tardía	dura	30-32	no
Masbovera	España	dura	muy dura	28-30	no
Ruby	EEUU	tardía	blanda	52-55	no
Yaltinsky	Rusia	tardía	blanda	44-50	no

(Iannmico, 2012)

En la Figura 2 se pueden apreciar los frutos de algunas variedades



Figura 2 – Variedades de almendras

(Montoro)

En la actualidad, desarrollos genéticos de empresas privadas como Burchell Nursery están introduciendo otras nuevas variedades como Shasta® e Independence® cuya ventaja es la capacidad de polinización intra-varietal (Ewing & Soares) (Burchell Nursery).

La importancia del tipo de floración reside en hecho de que el almendro florece los primeros días templados del fin del invierno. En Argentina lo hace entre fines de julio y mitad de septiembre. (Iannmico, 2012). Mientras que en California es el primer árbol en florecer, típicamente a mediados de febrero. Una floración tardía protege a la producción de las heladas del fin del invierno y/o principios de primavera.

Una vez polinizada la flor, una drupa oblonga y verde crece sobre las copas. La misma consiste de un mesocarpo carnoso y el endocarpo “leñoso” (la almendra en su cáscara). Con el calor del verano, la drupa se abre dejando entrever la cáscara interna. Esta drupa abierta, es separada del árbol mecánicamente mediante máquinas agitadoras, que toman al tronco y lo sacuden suavemente. Luego se la deja secar simplemente sobre la tierra o sobre unos plásticos recolectores por varios días (aproximadamente 10), protegida por su cáscara no comestible. Luego se recoge y traslada a centros industriales, donde se separa de la cáscara y se obtiene el núcleo comestible (endocarpo). (SIMZVideo, 2014)

En la Figura 3 se pueden apreciar las partes del fruto:



Figura 3 – Partes del fruto

(Arquero, 2013)

Algunas anomalías que pueden presentarse son semillas dobles o almendras dobles como puede observarse en la Figura 4



Figura 4 – Anomalías del fruto

(Arquero, 2013)

Las almendras obtenidas son consideradas una excelente fuente de energía, también se valora cierto contenido de aceites oleicos y linoleicos, así como minerales, proteínas y algunas vitaminas.

El alimento, ya acopiado en los centros industriales, es sometido a distintos procesos, en función al producto final. Por ejemplo, se prepara una pasta de almendra pelada y blanqueada. Esta pasta es el insumo que finalmente adquieren los fabricantes de bebidas industriales. Mientras que los elaboradores artesanales, producen su bebida a partir de la almendra entera.

13.2. Producción mundial

En la última década la producción mundial de almendras ha aumentado más de un 40%, y el incremento es veloz ya que el almendro se caracteriza por ser un árbol muy precoz. En el primer año ya presenta yemas fructíferas que comienzan a producir al segundo año. Con un buen manejo puede obtenerse la primera cosecha comercial al tercer año. Luego, para aumentar la productividad se incrementa la densidad de plantas hasta el séptimo año cuando se logra plena producción.

Las producciones de almendra se expresan en kilogramos de fruta pelada por hectárea. En términos medios puede calcularse que un monte de almendros en plena producción, sin fallas, bien manejado en cuanto a riego, poda, fertilización y sanidad, puede producir buenas cosechas promedio cercanas a los 2.000 kg/ha de almendras peladas. (Iannamico, 2012)

En la última campaña Estados Unidos encabezó la lista de países productores con 1 millón de toneladas (2018/2019), seguido a gran distancia por Australia, con 80 mil toneladas, España, con 61 mil toneladas, Túnez, con 16.000 toneladas e Irán, con 15.000 toneladas. (International Nut and Dried Fruit Council, 2019). En la Figura 5 se presenta la evolución de la producción mundial de almendras desde el período (2008/2009) hasta el (2018/2019) en el que se incrementó en un 42,6%. La Figura 6 se representa la producción por país.

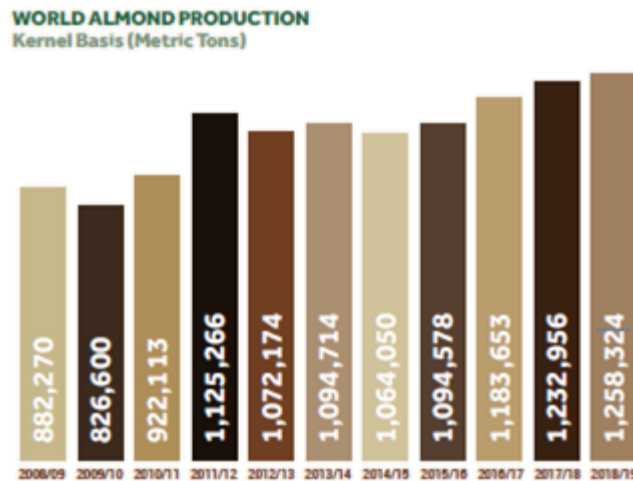


Figura 5 – Evolución de la producción mundial de almendras

(International Nut and Dried Fruit Council, 2019)

Producción mundial de almendras (toneladas)

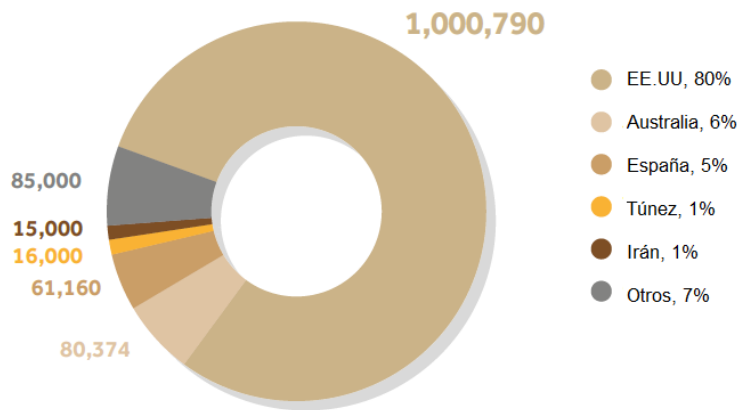


Figura 6 – Producción de almendras por país

(International Nut and Dried Fruit Council, 2019)

13.3. Producción en Argentina

La superficie cultivada en nuestro país tuvo un fuerte decrecimiento en la década del 90 empujado por la enérgica competencia de almendras chilenas y españolas que hacían menos rentables las explotaciones nacionales. Otro factor que contribuyó a la mencionada declinación fue la existencia de un gran porcentaje de variedades de floración temprana, que frecuentemente se destruyen total o parcialmente por heladas primaverales. Sin embargo, en los últimos años, el sector ha vuelto a ganar terreno habiéndose realizado modernas plantaciones con una selección de variedades de floración tardía. En la actualidad hay unas 4.200 hectáreas plantadas, principalmente en Mendoza, según la distribución por provincia que se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2 – Hectáreas plantadas en provincias argentinas

Provincia	Sup.(Ha)
Mendoza	2.580
San Juan	572
La Rioja	498
Salta	189
Río Negro-Neuquén	170
Otras	200
Total	4.199

(Iannamico, Cultivo del almendro, 2015)

13.4. “Leches alternativas”

Las bebidas basadas en vegetales (PBB) o “leches alternativas” son el resultado de la reducción de tamaño de partículas de material vegetal. Según del tipo de material vegetal pueden ser, por ejemplo:

Basadas en cereales: como avena y arroz

Basadas en leguminosas: como soja y maní

Basadas en frutos secos: como almendras, castañas y coco.

Basadas en semillas: como sésamo o girasol

Basadas en pseudocereales: como quinoa

Basadas en tubérculos: como la chufa (a partir de la cual se hace la horchata)

(Sethi, Tyagi, & Anurag, 2016)

En Estados Unidos, los consumidores perciben que la bebida de almendras es rica (45%), nutritiva (49%), una fuente de proteínas (37%), una buena alternativa para consumir menos leche bovina (24%) y/o una buena opción sin lactosa (24%) (Stjernberg, 2017).

En otros países de occidente, como Argentina, no se encuentra disponible ningún estudio de mercado detallado sobre las conductas de consumo de estas bebidas vegetales. Aunque sí ha aumentado la preocupación entre la comunidad médica, por los potenciales déficits nutricionales de quienes llevan dietas vegetarianas o quienes no consumen lácteos (intolerantes a la lactosa). De hecho, en los supermercados puede encontrarse bebida de almendras en las góndolas de lácteos, en particular junto con la leche reducida en lactosa (Figura 7). Esta disposición en los supermercados, podría confundir al consumidor puesto que se estarían insinuando atributos o propiedades propias de la leche vacuna. (Gallo, y otros, 2014) (Cittadini, Almenar, Scagliarini, Vallone, & Herguis, Año desconocido)



Figura 7 – Bebida de almendras en góndola láctea

También se observan evidencias de que en Argentina los consumidores acompañan las tendencias mundiales de consumo. Por ejemplo, hay mayores lanzamientos de alimentos sin carnes: entre 2008 y 2012 que en promedio representaron el 68% del total de los lanzamientos y el crecimiento de la categoría (sin carnes) fue del 13% (Gallo, y otros, 2014). A su vez, resulta notable en las góndolas, la incesante aparición de nuevas marcas al rubro específico de bebidas de almendras (por ejemplo: AdeS, Tratenfu, Felices las Vacas, Vrink, Cocoon, Pampa Vida, Silk y Green Food Makers).

13.5. Método de producción de bebida de almendras

La BDA es una dispersión coloidal de agua y almendras en pasta o en polvo. Por lo tanto, cuando la bebida se produce a partir de la almendra completa se requiere blanqueado y molienda, de lo contrario, se debe adquirir directamente la pasta, fácilmente disponible en barriles de aproximadamente 250 kg (Figura 8).

Se debe mantener refrigerada, en pre-cámara a 5°C.



Figura 8 – Envases contenedores (barriles) de bebida de almendras

La pasta es una masa oleosa, espesa y pegajosa (Figura 9) que dificultosamente se transfiere al tanque de preparación gracias a una lanza de succión que se sumerge en el barril. Los restos de pasta adherida a la bolsa se desprenden con agua tibia y se succionan con la misma lanza.



Figura 9 - Pasta de almendras

El remanente final de la pasta, siendo un ingrediente costoso, se retira de la bolsa manualmente cual manga de repostería hacia una tolva. En la Figura 10 se muestra una tolva en la que se cargan los ingredientes.



Figura 10 – Tolva para carga de ingredientes

En dicha tolva se agregan también otros ingredientes minoritarios de la receta como sales, esencia, emulsificantes, estabilizantes, etc.

En la Tabla 3 se pueden apreciar todos los ingredientes de una receta típica con sus respectivas proporciones.

Tabla 3 - Receta típica de pasta de almendras industrial

Ingrediente / Proporción (m/m)	Función	
Agua	93,0%	
Pasta de almendras	2,5%	
Azúcares (opcional)	2,0%	
Lecitina de soja	0,1%	Emulsificante
Mezcla comercial de emulsificante/estabilizante Ejemplo: mezclas de monodiglicéridos, goma guar, carragenina y/o monoésteres de glicerol.	0,1%	Emulsificante / estabilizante
Maltodextrina	2,0%	Edulcorante, estabilizante
Carbonato de calcio	0,2%	Fortificación con calcio
Sal	0,1%	Resaltar sabores
Esencia de vainilla	0,1%	Saborizante

(Stjernberg, 2017)

Los fabricantes de escala artesanal que apuntan a un producto orgánico y “verde” (que en Estados Unidos tiene el derecho a comercializarse con el *claim* de *Green Label*), tienden a recetas más sencillas y con mayor contenido de pasta, como por ejemplo la receta indicada en la

Tabla 4.

Tabla 4 - Receta típica de pasta de almendras *Green Label*

Ingrediente / Proporción (m/m)	Función	
Agua	95,2%	
Pasta de almendras	3,0%	
Aceite de girasol	1,7%	
Sal	0,05-0,1%	Resaltar sabores

(Stjernberg, 2017)

Como la pasta de almendras difícilmente se disuelve en agua, habitualmente se produce una separación en dos capas. Para evitar este fenómeno, se utilizan estabilizantes que mantienen en suspensión a las partículas de almendras. Además, tienen la particularidad de darle al producto una mayor consistencia, otorgándole una textura similar a la leche de vaca. Los estabilizantes más elegidos son la carragenina, la goma gellan, la goma xántica y la goma guar.

Finalmente, la receta completa se encuentra en el tanque de mezcla. El volumen total es recirculado, pasa por un mezclador en línea y regresa al tanque. A su vez, el tanque suele tener agitador vertical.

Por lo tanto, las instalaciones típicas de una planta de bebida, permitirían agregar y mezclar la enzima con la bebida en la tolva previamente mencionada, sin necesidad de equipos adicionales. Ya que el ingrediente mayoritario, agua, se encuentra a temperatura ambiente y la pasta fría, la temperatura final suele rondar los 15°C, dependiendo de cuánta agua tibia se haya empleado para desprender la pasta de los barriles.

Sería entonces la ocasión de mantener la bebida durante el tiempo requerido para que ocurra la hidrólisis deseada. Posteriormente el tratamiento térmico (UAT o pasteurización), inactivarán la enzima.

En el caso de que se desee un producto comercialmente estéril, se deberá realizar un proceso de UAT, normalmente con homogeneización integrada al mismo, y luego envasado aséptico. El producto tratado de esta forma, podría ser distribuido y comercializado a temperatura ambiente.

De lo contrario, se quiere pasteurización (también con homogeneización integrada), envasado y distribución y comercialización refrigerados.

Como se trata un producto de baja acidez, normalmente se aplican las mismas combinaciones de tiempo y temperatura que para leche bovina, es decir:

UAT: 4 seg @ 138-140°C

Pasteurización: 20 seg @ 72°C

En la Figura 11 se presenta el esquema ilustrativo de las instalaciones típicas de una fábrica de elaboración de bebida de almendras (UAT):

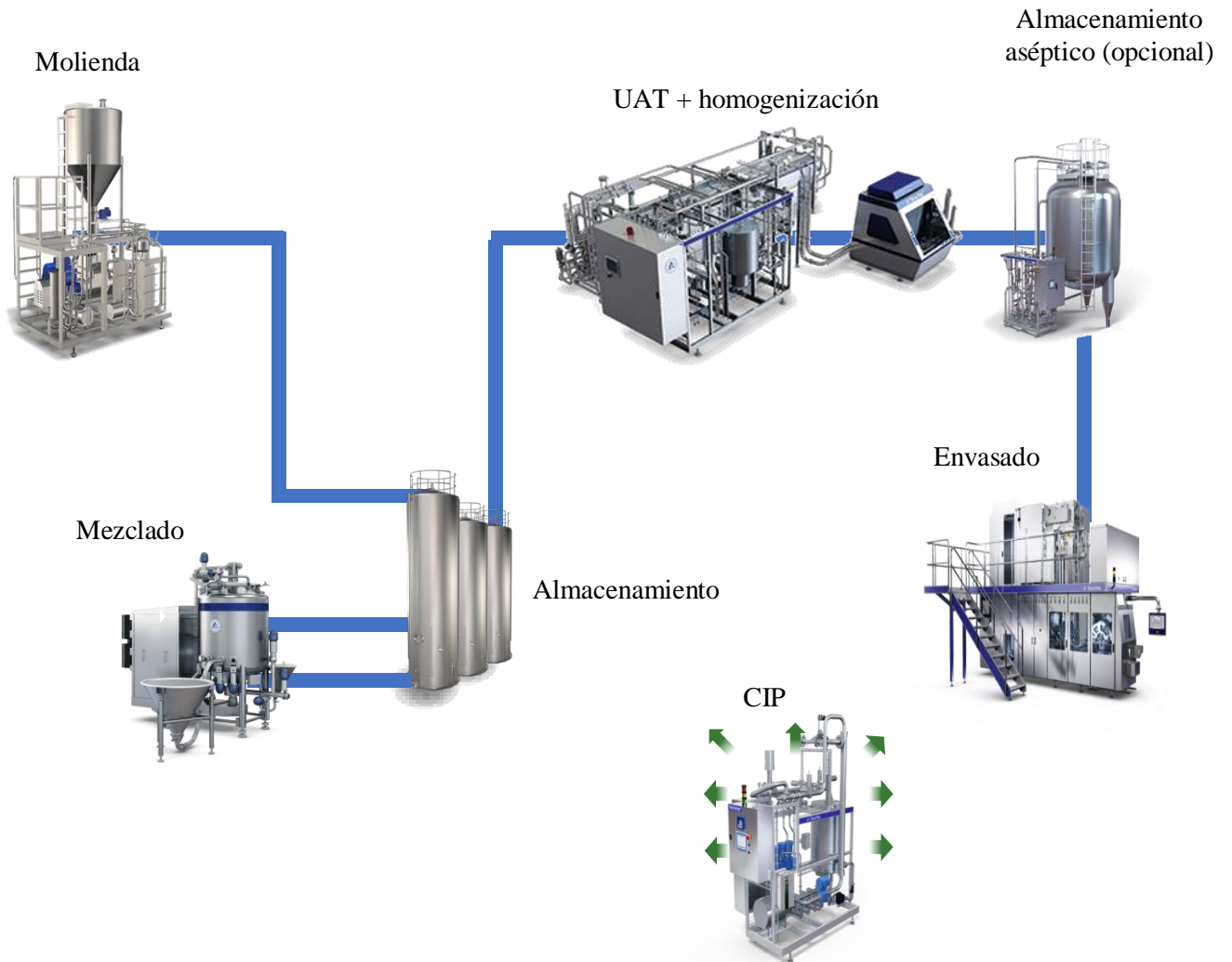


Figura 11 - Esquema de equipos para producción de bebida de almendras

(Stjernberg, 2017)

14. CAPITULO II: EL EMPLEO DE ENZIMAS EN LA INDUSTRIA DE BEBIDAS

La producción de bebidas emplea enzimas y otras herramientas biotecnológicas hace cientos de años. El uso de enzimas y microorganismos empezó a explotarse empíricamente, para convertirse hoy en un día en una especialidad técnica de gran importancia económica

Actualmente se hacen *screening* de microorganismos para seleccionar a los más adecuados, se aprovechan mutaciones e ingeniería genética, se inmovilizan enzimas, se producen complejos enzimáticos específicos, etc.

Algunos ejemplos actuales son el uso de lactasa en la industria láctea, la clarificación de jugos y vinos mediante pectinasas y celulasas, la manipulación genética de la levadura para cervecería y vinicultura, inmovilización de levadura, el diseño de fermentadores para optimizar la eficiencia de los mismos, producción enzimática de jarabe de maíz de alta fructosa, etc. (Cantarelli & Lanzarini, *Biotechnology Applications in Beverage Production*, 1989)

14.1. Uso de lactasa en la industria láctea

El proceso propuesto para la bebida de almendras en el presente trabajo, puede ser comparado con la hidrólisis enzimática de la lactosa en la industria láctea. El proceso de producción de leche reducida en lactosa está ampliamente estudiado. Los desafíos fueron superados y las conclusiones alcanzadas tras años de desarrollo, pueden ser observadas y consideradas como referencia.

La hidrólisis enzimática de la lactosa puede ser realizada en *batch* (antes o después del tratamiento térmico) o en el envase (dosificación en línea previa al llenado). El tiempo de hidrólisis disminuye con el aumento de dosis de enzima y con la temperatura de reacción. A su vez, cuando se trabaja en *batch* en tanques o en envase para leche pasteurizada (refrigerada) deberán considerarse 5-8°C, mientras que cuando se trabaje en envase UAT, 20-25°C. Esto significa que el método que consume menor cantidad de insumo es la dosificación en envase para un proceso UAT.

En cuanto a los desafíos tecnológicos, podemos indicar la alteración del sabor debido al aumento de monosacáridos y la intensificación del sabor a cocido cuando a la leche ya esterilizada se le adiciona la enzima.

En la Tabla 5 se muestran algunos datos de proceso:

Tabla 5 - Dosis típicas de lactasa

Temperatura	Tiempo de reacción para lactosa final <0,01%	Dosificación	Dosis de lactasa requerida
5°C	24h	En tanque	2,2 g/L
8°C	24h	En tanque	1,3 g/L
20°C	48h	En envase	1,0 g/L
20°C	72h	En envase	0,65 g/L
43°C (para yogur)	1h	En tanque	0,5 g/L

(Tetra Pak, 2018)

Dosificación en tanque:

Cuando la enzima se agrega en tanque, a las 10 horas se puede lograr un producto reducido en lactosa (los valores máximos para el rotulado de “reducido en lactosa” y “libre de lactosa” dependen de la legislación local). El tratamiento térmico posterior (pasteurización o UAT) inactivará la enzima.

Por cuestiones microbiológicas, el producto debe mantenerse a aproximadamente 5°C, reduciendo la velocidad de la reacción. Por lo tanto, se requieren dosis mayores y mayor inversión en tanques de almacenamiento para el producto semi-elaborado. A su vez, los tanques son refrigerados y agitados, aumentando el consumo de servicios.

Cuando la hidrólisis ocurre antes del tratamiento térmico, el pardeamiento y el sabor a cocido aumentan debido al incremento de las reacciones de Maillard por la presencia de galactosa y glucosa. Por otro lado, si la enzima es de mala calidad y tiene otros efectos proteolíticos, estos son evitados por la inactivación. (Tetra Pak, 2018)

Dosificación en envase:

La dosificación propiamente dicha se produce realmente antes del envase, en el tanque de almacenamiento aséptico o en la línea de alimentación a la llenadora. La hidrólisis enzimática, en cambio, sí tiene lugar en el envase durante la cadena de suministro.

Debido a que se trata de un producto comercialmente estéril, la cadena de suministro ocurre a temperatura ambiente, permitiendo una mejor velocidad de reacción y menor dosificación de enzima. Al mismo tiempo, implica una menor inversión en equipamiento dedicado a la reducción de lactosa y menor consumo energético.

Por otro lado, pueden formarse sabores indeseables debido a efectos proteolíticos de los *kit* enzimáticos de mala calidad, ya que nunca ocurre inactivación y la reacción continúa hasta el

momento de consumo. Los principales fabricantes de lactasa actualmente han superado este obstáculo y sus productos no generan reacciones indeseadas. (Tetra Pak, 2018)

14.2. Analogías con otros procesos de hidrólisis en bebidas vegetales.

Con objetivos similares a los planteados en el presente trabajo, Ms.C.Tapsoa (Basné-Wendé, 2015) trató bebida de chufa (*Cyperus Escolentus L.*) con amilasas. Al no tener éxito con este tipo de enzimas, ella sugiere emplear celulasa para reducir el *chalkiness* de la horchata.

En cambio, en 2009, un grupo de trabajo de EMBAPRA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) buscó reducir el *chalkiness* de la bebida de soja mediante hidrólisis enzimática de celulosa y obtuvo resultados satisfactorios mediante análisis sensorial, coincidente con la determinación de tamaño de partículas. (Rosenthal, y otros, 2003).

15. CAPITULO III: CELULOSA E HIDRÓLISIS

15.1. Celulosa

Una de las principales rutas del carbono es la producción fotosintética de celulosa de las plantas y algas, convirtiéndola en uno de los componentes mayoritarios del reino vegetal.

La celulosa es el principal constituyente estructural de los vegetales. Es un homopolisacárido formado por unidades de glucosa, las cuales se mantienen unidas mediante enlaces β -1,4 glucosídicos. Las unidades de β -D glucopiranosilo en las moléculas de celulosa les confiere una estructura plana parecida a una cinta en la que cada unidad de glucopiranosilo de la cadena está dispuesta de forma inversa respecto a la unidad, que la precedente y la que le sigue. Debido a la estructura linear y plana, las moléculas de celulosa pueden asociarse en regiones extensas unas con otras mediante puentes de hidrógeno formando haces fibrosos policristalinos. Las regiones cristalinas están separadas por, y conectadas a, regiones amorfas. En la hidrólisis parcial de la celulosa se pueden aislar productos intermedios como la celobiosa, la celotriosa o la celotetrosa y en la hidrólisis total se obtienen unidades de glucosa. La estructura descrita puede observarse en la Figura 12; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (Srivastava, 2002).

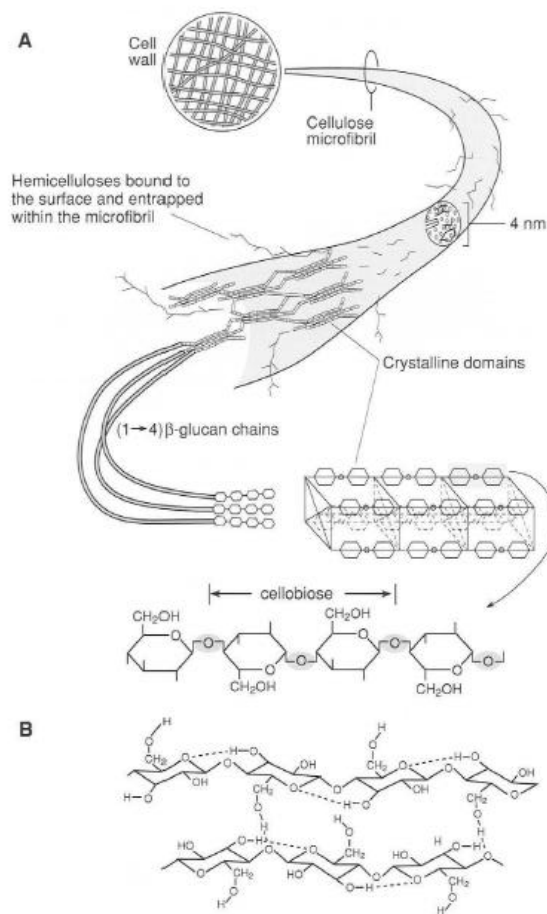


Figura 12 – Estructura de la celulosa

Cada lado de la cadena cuenta con igual cantidad de grupos hidroxilo otorgando gran simetría y permitiendo fuertes enlaces hidrógeno entre cadenas alineadas en forma paralela, dando una estructura macro altamente cristalina. (Zhang & Lynd, 2004)

15.2. Hidrólisis de la celulosa

La actividad de las enzimas celulasas ha sido ampliamente estudiada y presenta gran interés científico debido a que la celulosa es uno de los principales componentes de los vegetales, y a pesar de ello, carece de valor calórico para la dieta humana.

Las celulasas son un conjunto de enzimas celulolíticas que degradan la celulosa. Pueden ser producidas por bacterias y actinomicetos, pero principalmente por hongos dentro de los cuales se destacan *Aspergillus* y *Trichoderma* (Sharada, Venkateswarlu, Venkateshwar, & Anand Rao, 2013). Asimismo, algunos protozoos anaeróbicos y levaduras son capaces de degradarla.

La endo-celulosa (EC 3.2.1.4) rompe al azar los enlaces internos de la cadena, formando fragmentos más cortos. Estos fragmentos, con extremos no-reductor, quedan disponibles para ser atacados por la exo-celulasa (EC 3.2.1.91) que remueve glucosas individuales terminales. (Cantarelli & Lanzarini, Biotechnology Applications in Beverage Production, 1989) (Hoshino, Kubota, Okazaki, Nisizawa, & Kanda, 1994) Adicionalmente, la celobiasa (EC 3.2.1.21) también suele emplearse en conjunto con las primeras dos cuando se busca hidrólisis completa. (Sharada, Venkateswarlu, Venkateshwar, & Anand Rao, 2013).

En la Figura 13 (Lynd, Weimer, van Zyl, & Pretorius, 2002) resulta claro cómo estas enzimas trabajan en conjunto para desmembrar la cadena.

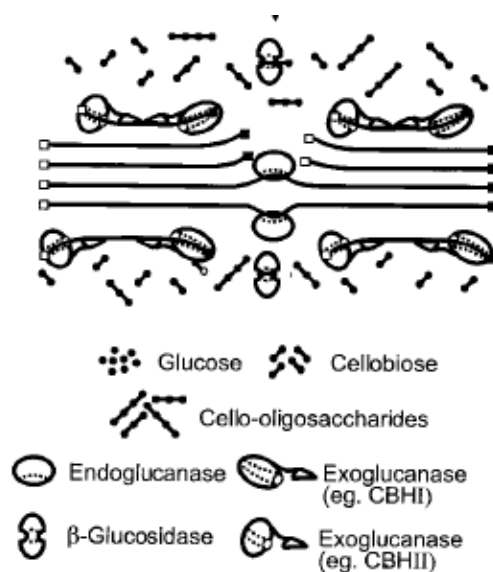


Figura 13 - Acción de las celulasas

En particular, el complejo comercial *Rapidase Extra Color*® (REC) contiene pectinasas, celulasas y hemicelulasas de provenientes de *Aspergillus niger* y *Trichoderma longibrachiatum* (Antunes-Ricardo, y otros, 2018),

16. CAPÍTULO IV: PARTE EXPERIMENTAL

17. IV.1 MATERIALES

17.1. Materias primas y reactivos

- Bebida de almendras

La bebida de almendras empleada es de distribución comercial en dietéticas y algunos supermercados. Fue elaborada a partir de almendras enteras (no pasta), pasteurizada (con homogeneización integrada) y comercializada en frío. Presenta un pH de 5,75 (a 16°C) y densidad de 1,02 g/ml (a 15°C).

Su tabla de datos nutricionales (Tabla 6) puede compararse con los datos de otras 7 bebidas disponibles en el mercado argentino (Tabla 7), para concluir que su perfil es típico y/o representativo respecto a las variantes disponibles localmente.

Tabla 6 – Tabla de datos nutricionales

por 200 ml		
Valor energético	48	kcal
Carbohidratos	2	g
Proteínas	2	g
Grasas totales	4	g
Grasas saturadas	0,3	g
Grasas trans	0	g
Fibra alimentaria	1	g
Sodio	40	mg

Tabla 7 – Datos nutricionales de bebidas del mercado local

	por 200 ml	N(*)	Min.	Promedio	Max.	Mediana	Desv. Estándar
Valor energético	kcal	8	22	46,88	83,00	49,00	18,60
Carbohidratos	g	6	0	1,47	4,00	1,05	2,33
de los cuales azúcares	g	4	0	0,95	3,30	0,25	2,19
Proteínas	g	8	0,7	1,78	3,30	1,60	1,03
Grasas totales	g	8	1,8	3,49	6,30	3,45	1,49
Grasas saturadas	g	8	0	0,31	0,80	0,30	0,23
Grasas trans	g	7	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Grasas monoinsaturadas	g	3	1,4	1,90	2,90	1,40	0,87
Grasas polinsaturadas	g	3	0,4	0,50	0,60	0,50	0,10
Colesterol	mg	2	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Fibra alimentaria	g	8	0	0,53	1,00	0,60	0,48
Sodio	mg	8	25	81,63	145,00	87,00	43,45

	por 200 ml	N(*)	Min.	Promedio	Max.	Mediana	Desv. Estándar
Vitamina A	ug	5	60	103,20	138,00	108,00	29,82
Vitamina D	ug	4	0,5	1,43	2,00	1,60	0,72
Vitamina E	mg	4	1	2,50	5,00	2,00	1,73
Vitamina B6	mg	2	0,2	0,23	0,26	0,23	0,04
Ácido fólico / Vit B9	ug	2	24	36,00	48,00	36,00	16,97
Vitamina B12	ug	6	0,24	1,13	2,00	1,13	0,75
Calcio	mg	3	180	259,33	358,00	240,00	90,56
Zinc	mg	3	0,54	0,86	1,05	1,00	0,28
Riboflavina / Vit B2	mg	2	0,13	0,17	0,20	0,17	0,05
Vitamina D2	ug	1	0,75	0,75	0,75	0,75	NA
Hierro	mg	1	2,24	2,24	2,24	2,24	NA
Vitamina B3	mg	1	2,4	2,40	2,40	2,40	NA
Vitamina B5	mg	1	0,18	0,18	0,18	0,18	NA

(*)N= cantidad de bebidas con información respecto al componente en cuestión.

Para la confección de la Tabla 7 se emplearon los mismos criterios que (Vanga & Raghavan, 2018) donde compararon 7 bebidas de almendras disponibles comercialmente en Estados Unidos de Norteamérica mediante el perfil nutricional declarado por sus respectivos fabricantes.

- Kit Glicemia enzimática AA de laboratorios Wiener.
- Enzima *Rapidase Extra Color*® de Oenobrand (una compañía de *DSM Food Specialties y Anchor Yeast*)

Para la realización de la presente tesis, se intentó adquirir celulasas que resultaron exitosas en otros ensayos similares (Rosenthal, y otros, 2003) pero dichos productos no se encuentran en el mercado argentino, ni cuentan con aprobación para el uso en la producción de alimentos para el consumo humano. Se consultó a la directora de la Oficina de Bioemprendedores y Transferencia del Instituto de Investigaciones Biotecnológicas de la USAM. En dicha institución, que en otros años produjeron celulasas localmente. (Gaspar, 2016) Sin embargo, actualmente ya no producen la enzima y manifiestan que no existen proveedores locales, únicamente importadores.

Por lo tanto, se recurrió a un complejo enzimático compuesto de pectinasas, celulasas y hemicelulasas, denominado *RapidaseExtraColor*® (REC). Este insumo, es importado y ampliamente empleado en la industria vitivinícola en el cuyo argentino. Cuenta con aprobación del ANMAT como coadyuvante y por lo tanto presenta números de RNE y RNPA.

Según el CAA, Artículo 1263, anexo XVI, estas enzimas ya cuentan con autorización para ser empleadas en la industria de jugos y vinos, aunque no cuenten específicamente con autorización para ser empleadas en bebidas de almendras. Por lo tanto, en caso de que se desee emplear

comercialmente, se deberá demostrar que está justificado tecnológicamente su uso, que no altera la genuinidad del alimento y que no aporte o genere sustancias riesgosas para la salud.

Por lo previamente mencionado, siendo el complejo enzimático es un coadyuvante, según el Artículo 6 del CAA, debe ser eliminado o inactivado, lo cual ha sido considerado en el presente trabajo.

Debido a la composición química de la BDA, muy escasa en pectina, se ha asumido que la presencia de pectinasas del complejo REC no producirá efecto alguno. (Linskens & Jackson, 1995)

17.2. Equipos y *software*

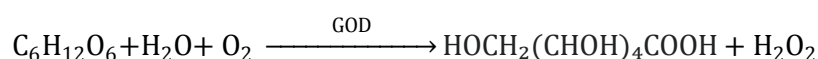
- Espectrofotómetro UV-Visible, marca Shimadzu, modelo UV-1700
- Balanza de precisión, marca Ohaus, modelo Pioneer
- pHmetro, marca Adwa, modelo AD 1300
- pHmetro portátil, marca Lutron, modelo pH-208
- Microscopio binocular, marca Kyowa, modelo microlux-62
- Estufa de secado, marca ORL (sin identificación de modelo)
- Mufla, marca ORL (sin identificación de modelo)
- Heladera con freezer, marca White-Westinghouse, modelo 2F239L
- Baño termostático, marca Aparatos (sin identificación de modelo)
- Reómetro Discovery HR-2 con placa Peltier y su correspondiente *software* TRIOS ®
- Centrífuga Phywe (sin identificación de modelo)
- Micropipeta Glassco 100-1000 µl
- Micropipeta Glassco 10-100 µl
- Termómetro bimetalico sanitario Weisz modelo 850
- Termómetro infrarrojo UNI-T modelo UT300S-AR
- Medidor de glucosa *FreesStyle Optimun Neo* de Abbot y sus correspondientes tiras reactivas
- *Software* XLSTAT 2019.3.3 versión de prueba (Addinsoft, New York, NY, USA).

18.IV.2 MÉTODOS

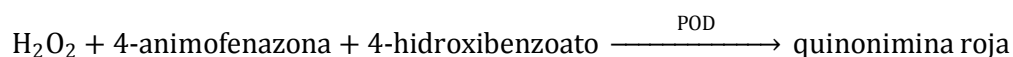
18.1. Realizar un seguimiento de la hidrólisis alcanzado a distintas dosis de enzima y temperatura.

Se procedió a realizar ensayos a distintas concentraciones y temperaturas. En cuanto a las concentraciones, no existían recomendaciones para REC con fines de hidrólisis de celulosa, por lo que se empleó un amplio rango hasta 5 gramos de complejo enzimático por litro de bebida. El rango de temperatura recomendado para su uso es 10-50°C. A su vez, 50°C es la temperatura de inactivación según el fabricante.

El seguimiento de la hidrólisis se pudo realizar construyendo una curva de evolución de glucosa producida por esta reacción. La medición del azúcar se puede realizar mediante el método de la glucosa oxidasa que cataliza la formación de ácido glucónico, con liberación de peróxido de hidrógeno.



El peróxido a su vez reacciona con 4-aminofenazona y 4-hidroxibenzoato formando quinonimina roja, cuya coloración puede cuantificarse mediante la absorbancia a 550 nm mediante espectrofotómetro.



Para llevar a cabo este método se aplica una muestra sobre una cubeta preparada con *kit* reactivo, conformado por los elementos de la Tabla 8:

Tabla 8 - Conformación de *kit* para medición de glucosa

Compuesto (origen)	Concentración
GOD (microbiana)	≥ 10 kU/l
POD (rábano)	≥ 1 kU/l
4-Animofenazona	0,5 mmol/l
Fosfatos (buffer pH 7)	100mmol/l
Hidroxibenzoato	12 mmol/l



Figura 14 - Espectrofotómetro



Figura 15 - Muestra y cubeta preparada para espectrofotometría

El valor de absorbancia obtenido se contrasta con el valor de la solución estándar (concentración conocida de glucosa 100 mg/dl, 1 g/l).

Otro método práctico de medición de glucosa, es mediante el uso de tiras reactivas de tipo clínico para control de glucemia en sangre. Dichas tiras, se basan también en la reacción de la glucosa con GOD, pero realizan una medición de la corriente de electrones desprendida por la reacción. Mediante el primer método (reacción de GOD + espectrofotometría) se obtienen valores dentro del rango esperado y estequiométricamente posibles. Mientras que el segundo método arroja valores excesivamente altos y solo resulta de utilidad para valoraciones rápidas y cualitativas/comparativas entre distintas muestras. Este método podría ser usado por su facilidad y sencillez. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los valores obtenidos de glucosa mediante tiras, no resultan coherentes en comparación a los valores verdaderos o reales. Aunque los valores relativos entre muestras y

sentido de tendencias en seguimientos de evoluciones correlacionan con lo esperado. La repetitividad del método es buena.



Figura 16 - Muestra y lectura de tira reactiva

18.2. Cuantificar la concentración de celulosa en bebida de almendras, antes y después del tratamiento enzimático.

El principal objetivo de la hidrólisis es reducir la cantidad de celulosa, y no exactamente generar glucosa, que solo se logra si la hidrólisis es total. Para verificar la hidrólisis parcial alcanzada, se realizaron análisis de fibra bruta del producto tratado a distintas concentraciones de complejo enzimático.

El método empleado fue AOAC 17a Ed. 978.10 basado en digestión ácida y neutra. La fibra bruta medida por este método consiste en celulosa, hemicelulosa, lignina y otros carbohidratos complejos. Por lo tanto, el valor diferencial de fibra bruta entre muestras tratadas y no tratadas corresponderá a la masa que dejó de ser celulosa (independientemente de alcanzar o no hidrólisis total a glucosa).

18.3. Evaluar las diferencias sensoriales entre las muestras tratadas y sin tratar enzimáticamente

Los consumidores participaron de un perfil *Flash*, donde cada uno de ellos empleó sus propias palabras al describir las muestras de alimento, reduciendo la inversión en tiempo y costo ya que no se requieren sesiones previas de entrenamiento de expertos. (Puma Isuiza & Núñez Saavedra, 2018).

A pesar de ser un método relativamente nuevo, existen ya varios antecedentes exitosos para salsa de hongos, mermeladas, yogur, salchichas, camarón ahumado, etc. (Silva Paz, Huamán Llaja, Hurtado de Mendoza Merino, Bravo Aranibar, & Silva Baigorria, 2016).

Los resultados multi-variables de un perfil *Flash* requieren un estudio estadístico complejo, llamado análisis de Procrustes generalizado (GPA). La información inicial para la aplicación de esta técnica está constituida por tablas de datos conformadas por filas (los consumidores) y columnas (los descriptores). Luego, se aplica el método iterativo para eliminar variabilidades entre los resultados empleado translación, escalado y rotación/reflexión, logrando para cada muestra un valor de consenso de los respectivos atributos que los consumidores hayan empleado al describir las muestras. (Pastor, Costell, Izquierdo, & Durán, 1997)

Una iteración es completada una vez que todas las configuraciones se han transformado. La configuración consenso es calculada como la media de todas las configuraciones individuales transformadas y se inicia una nueva iteración. El proceso se repite hasta que el cambio entre dos pasos consecutivos en las sumas de cuadrados residuales sea menor que un valor prefijado, generalmente se acepta 0,0001. (Del Médico & Vitelleschi, 2015). En este caso las iteraciones se realizaron mediante el software XLSTAT 2019.3.3 versión de prueba (Addinsoft, New York, NY, USA) y se permitió una tolerancia de 0,00001.

Los valores consenso obtenidos, son puntos que se ubican en un espacio de N dimensiones, llamadas componentes principales. Por cuestiones prácticas, estas N dimensiones a considerar suelen ser dos o tres.

Las N componentes principales, resumen información de todos los descriptores que los consumidores hayan empleado pero en menor cantidad de dimensiones. En la Figura 17 se muestra gráficamente, cómo se puede seleccionar un plano (dos dimensiones) que contenga la mayor cantidad de información respecto a la distribución de los puntos en el espacio tridimensional.

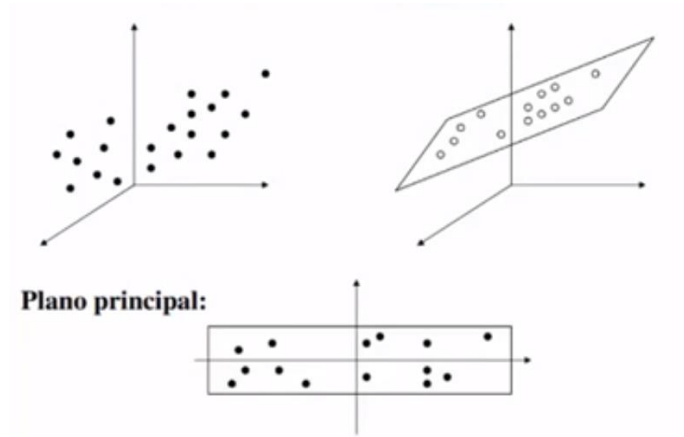


Figura 17 – Componentes principales

(Ríos Herrera, 2018)

Esto es especialmente útil cuando se cuenta con muchas dimensiones (muchos atributos o descriptores) y se quiere comparar la ubicación en el espacio multidimensional de varios puntos (valores consenso de las muestras).

Para coleccionar la información del perfil *Flash*, a cada consumidor se le presentaron las 5 muestras, un formulario y un vaso de agua. Las muestras se presentaron en vasitos de 50 ml, sirviendo aproximadamente 20 ml. El formulario entregado se adjunta en “Anexos”. Los consumidores fueron invitados a tres sesiones.

En la primera sesión, los consumidores listaron descriptores de sabor, textura y color con sus propias palabras. La segunda sesión fue individual, donde se ayudó a cada consumidor a eliminar repeticiones o antónimos. De esta forma, cada lista fue depurada a 3-7 atributos. En la tercera sesión, cada uno ordenó de 1 a 5 las muestras por intensidad de acuerdo a sus propios descriptores. Cabe resaltar que se permitieron empates.

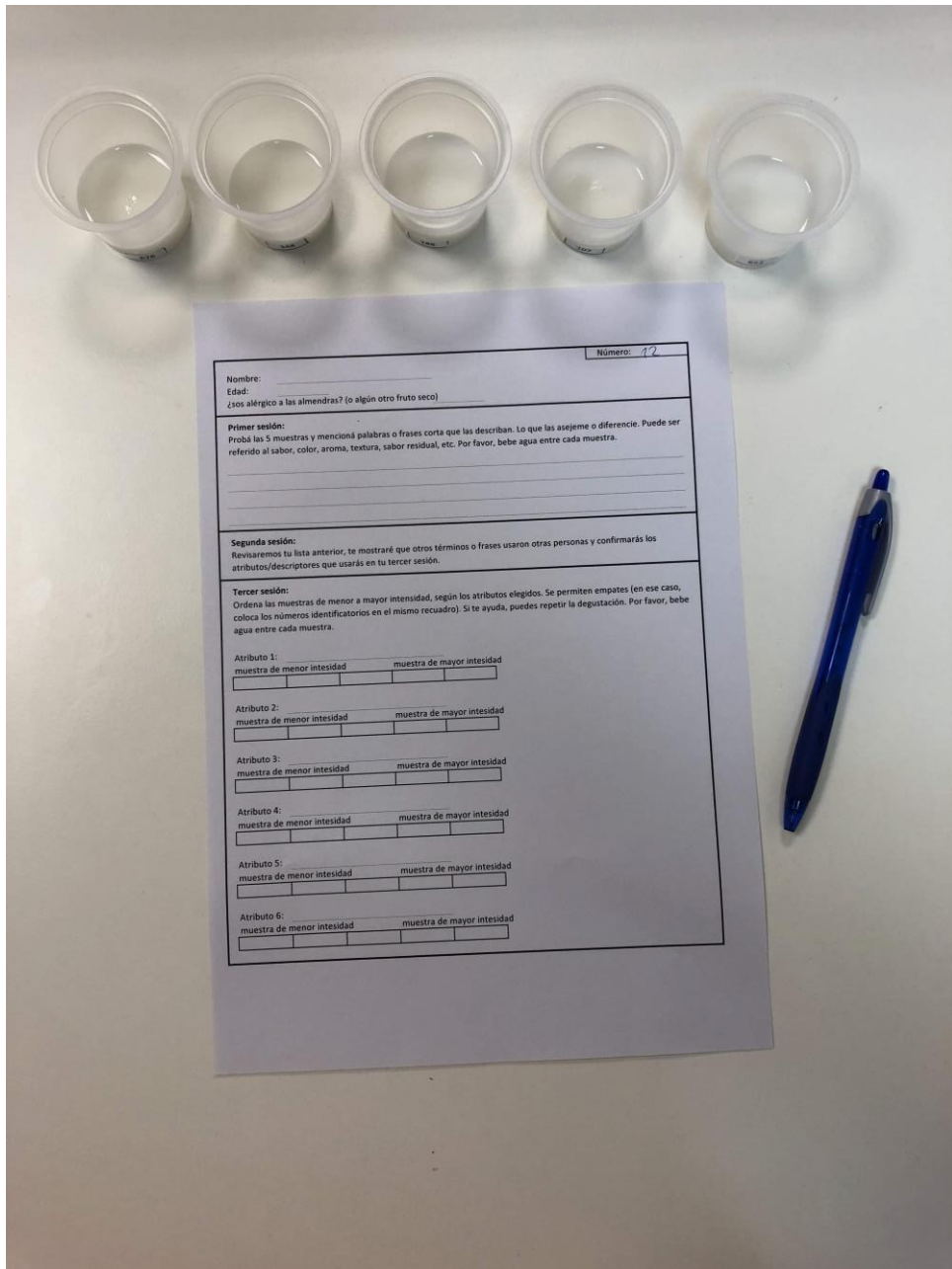


Figura 18 – Materiales recibidos por cada consumidor



Figura 19 – Sala de análisis sensorial



Figura 20 – Perfil *flash* por consumidores

18.4. Evaluar las diferencias en sedimentación de partículas

Lamentablemente no se pudo contar con difracción láser para evaluar la distribución de tamaño de partículas. Por lo que se optó por un método cualitativo. Se colocaron muestras (tratadas con enzima y sin tratar) en centrífuga. Se observaron los sedimentos obtenidos y compararon cantidades cualitativamente. Para completar la comparación, las muestras se dejaron en estufa a 104°C por 22 horas. El sedimento seco de cada muestra fue observado y fotografiado mediante microscopio, para apreciar la diferencia de tamaño de las partículas.

A su vez, se observó la sedimentación natural del producto almacenado en sus condiciones de “estantería”, es decir, refrigerado y sin agitación. Al cabo de cuatro días, se observaron las diferencias cualitativas entre el producto sin tratar y tratado a diferentes dosis de enzima.

18.5. Reología

Se empleó un reómetro Discovery HR-2 de placa y cono (ángulo 2°) y 40 mm de diámetro para caracterizar el comportamiento reológico de las muestras con (D y E) y sin tratamiento enzimático (A). Los datos experimentales obtenidos del esfuerzo de corte en función del gradiente de velocidad se graficaron y se aplicaron los modelos matemáticos de la ley de la potencia o de Ostwald de Waele (ecuación 1) y Herschel-Bulkley (ecuación 2).

$$\sigma = K \gamma^n \quad (1)$$

$$\sigma = \sigma_y + K \gamma^n \quad (2)$$

donde σ_y es el esfuerzo umbral, K el índice de consistencia, n el índice de comportamiento al flujo y γ el gradiente de velocidad a un esfuerzo cortante dado.

El índice de consistencia K, es una constante de proporcionalidad entre la relación de velocidad de deformación y el esfuerzo de corte aplicado que la produce. Es por consiguiente, un indicador del grado de viscosidad en fluidos no-newtonianos. Este parámetro disminuye a medida que aumenta la temperatura indicando que las bebidas se vuelven menos consistentes con el incremento de la temperatura. Este comportamiento fue verificado con bebida de chocolate elaborada con soja soluble en agua y suero de queso (Moreira, Madrona, Branco, Bergamasco, & Pereira, 2010).

El índice de comportamiento de flujo n, es un número adimensional que indica la cercanía al flujo newtoniano. Para un líquido newtoniano $n = 1$; para un fluido dilatante n es mayor que 1; y para un fluido pseudoplástico n es menor que 1. El umbral de fluencia es un parámetro estructural que indica el esfuerzo necesario para que la muestra comience a fluir (Bourne, 1982) (Steffe, 1996). El umbral de fluencia aumenta con la disminución del contenido acuoso en la bebida.

De acuerdo a la orientación del software TRIOS®, el volumen de las muestras fue de 650 μm para lo cual se empleó una micropipeta. La muestra preparada se muestra en la Figura 21.



Figura 21 - Reómetro con muestra

La placa Peltier se ajustó a 25°C y se realizaron curvas de esfuerzo (σ) según velocidad de cizallamiento ($1/\gamma$) tanto para las bebidas tratadas enzimáticamente, como sin tratar.

Los resultados obtenidos para las distintas muestras fueron sometidos a un test estadístico para determinar si eran o no significativamente diferentes.

El método ANOVA seguido de test de Tukey o Dunnett tiene la ventaja de poder comparar más de dos muestras (“poblaciones”) sin aumentar el error tipo I; como sucedería en el caso de hacer comparaciones de t-Student de a pares.

19.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

19.1. Hidrólisis: Efectos de concentración de enzima

La enzima disponible, REC, no cuenta con información abierta al público respecto a la actividad de celulosa, por lo que se realizó un primer ensayo con un rango amplio de 1 a 5 g de REC por litro de bebida.

Las 5 muestras tratadas (B, C, D, E y F, de 1, 2, 3, 4 y 5 g/L respectivamente) así como la muestra sin tratar (A) se mantuvieron agitadas en agitador orbital termostatzado a 37°C. (Figura 22) La temperatura promedio de la bebida en estas circunstancias fue de 32°C.

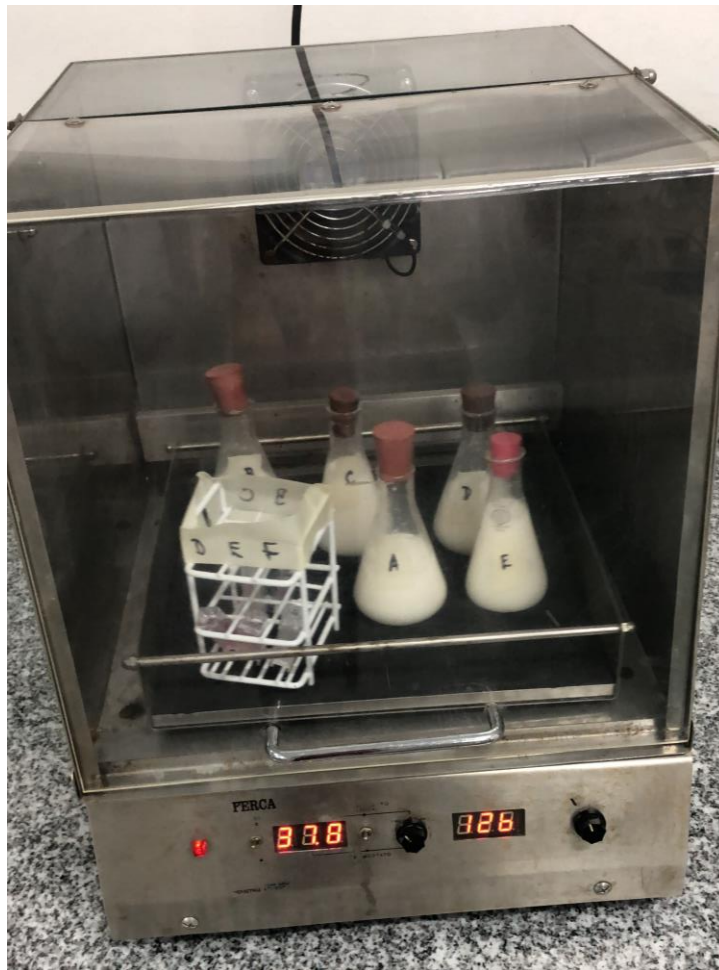


Figura 22 - Muestras y cubetas en agitador orbital con cámara termostatzada

La concentración F (5 g/L) resultó difícil de disolver debido a la formación de grumos. El resto de las dosis resultaron fácilmente solubles con una agitación ligera.

Los resultados del seguimiento de la reacción de hidrólisis de celulosa mediante espectrofotometría para cada una de las muestras con diferentes dosis de enzimas se pueden apreciar en las curvas graficadas en la Figura 23.

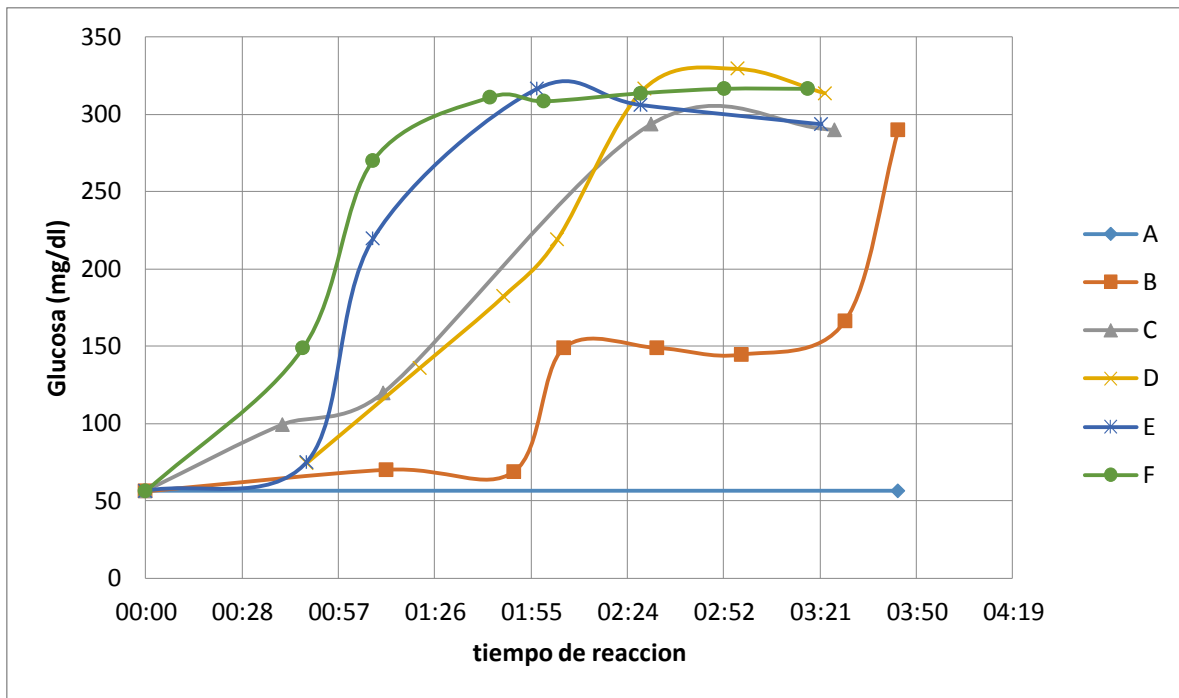


Figura 23 - Evolución de la glucosa según dosis de REC a 32°C

Con todas las dosis se obtuvo un valor final similar en el rango de 290 a 317 mg/dl, siendo alcanzando a las casi 4 horas con la dosis menor (B – 1 g/l) y en 1 hora 40 minutos con la dosis mayor (F – 5 g/l).

19.2. Efectos en reducción de fibra

Las muestras tratadas a 32°C (A-F), luego de realizada la hidrólisis fueron sometidas al ensayo de determinación de fibra bruta (AOAC 17a Ed. 978.10). Los resultados se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9 - Contenido de fibra bruta según dosis de REC

Muestra	Fibra bruta (%m/m)
A	0,6
B	0,7
C	0,5
D	0,3
E	<0,1
F	0,1

Por lo que se deduce, que a pesar de alcanzar los mismos valores finales de glucosa (hidrólisis total de la celulosa), no se alcanza el mismo nivel de hidrólisis parcial de la misma. Para cada dosis de enzima se obtuvieron distintos valores, siendo significativamente bajo en las muestras D, E y F, que tenían mayores concentración de la enzima.

Pero debido a que para la dosis F (5 g/L) resultó difícil de disolver y que no se lograron resultados significativamente diferentes respecto a E, ni en formación de glucosa, ni eliminación de fibra, se decidió descartar esta concentración para futuros ensayos.

Tras los resultados de la cuantificación de fibra y debido a que el objetivo principal es reducir el contenido de celulosa, las concentraciones D y E con menores contenidos de fibra fueron seleccionadas para posteriores estudios.

19.3. Hidrólisis: Efectos de la temperatura

Considerando que en la industria alimenticia se prefiere evitar procesos donde el alimento permanezca por lapsos prolongados en el rango de los mesófilos, se repitió el ensayo de hidrólisis a 13°C para las dosis D (3 g/L) y E (4 g/L).

Logrando las siguientes curvas de evolución de glucosa en función del tiempo de hidrólisis.

En color rojo se repiten los resultados previos a 32°C para la misma concentración, mientras que en color azul se contrastan los resultados para 13°C. La Figura 24 representa la concentración D, mientras que la Figura 25 expone la dosis E.

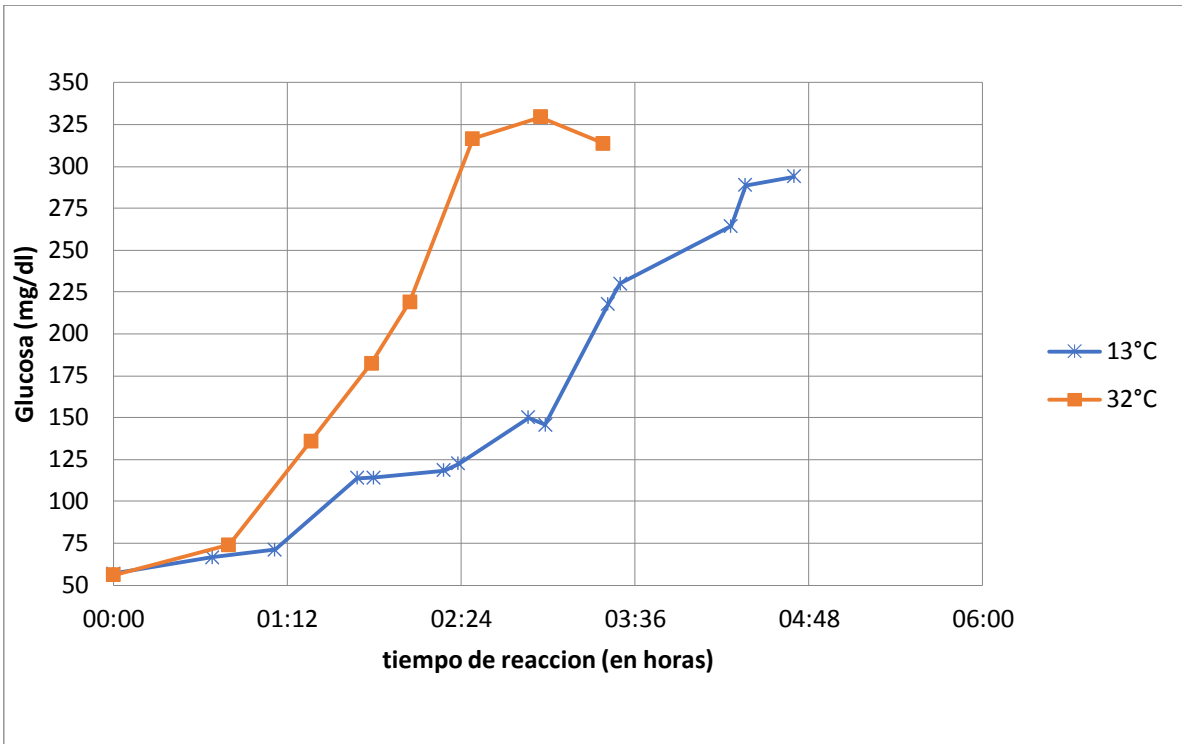


Figura 24 - Evolución de glucosa para dosis de REC = 3 g/L y a diferentes temperaturas (32°C y 13°C)

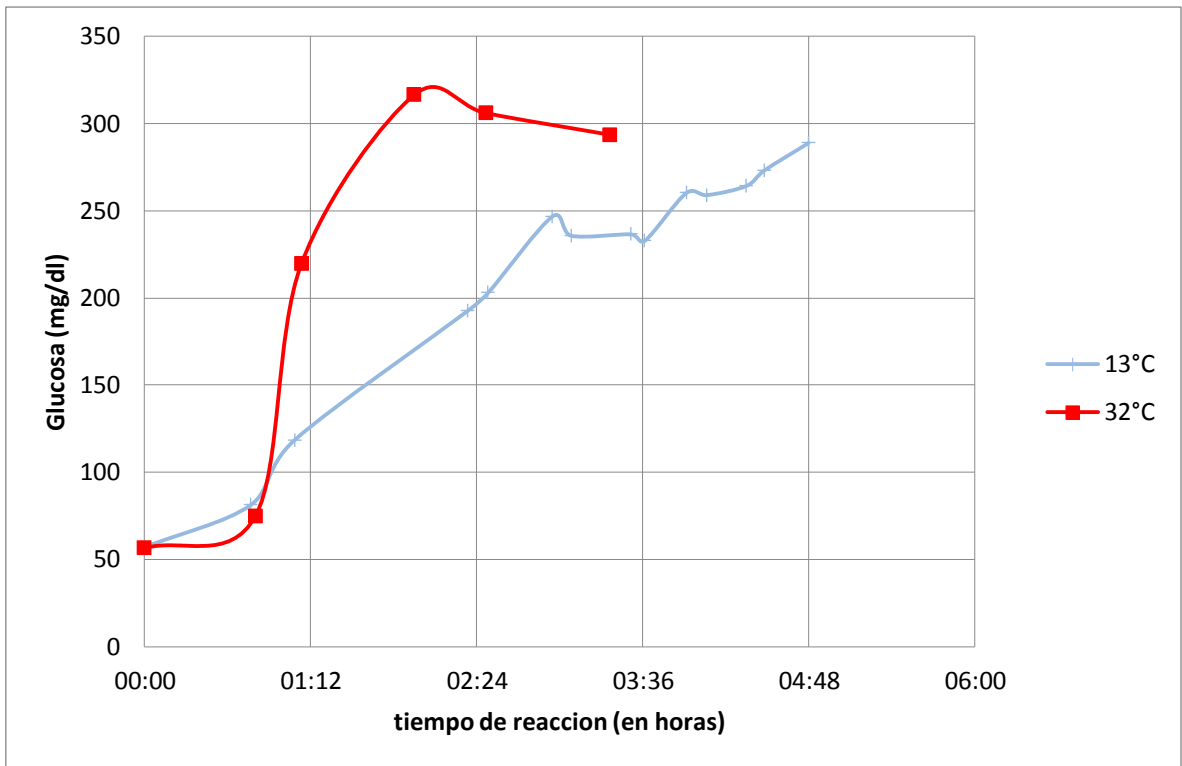


Figura 25 - Evolución de glucosa para dosis de REC = 4 g/L y a diferentes temperaturas (32°C y 13°C)

En ambos casos se observa que se alcanzan los mismos valores finales entre 289-294 mg/dl aunque el tiempo necesario resulta más prolongado (casi 5 horas). Resulta acorde a lo esperado según

especificaciones del fabricante de enzima REC, quien indica se obtienen resultados más rápidos cuanto mayor es la temperatura (mientras no se superen los 50°C).

El incremento de glucosa se puede apreciar fácilmente por la coloración de las cubetas. La Figura 26 muestra las cubetas preparadas para una etapa inicial de la reacción.

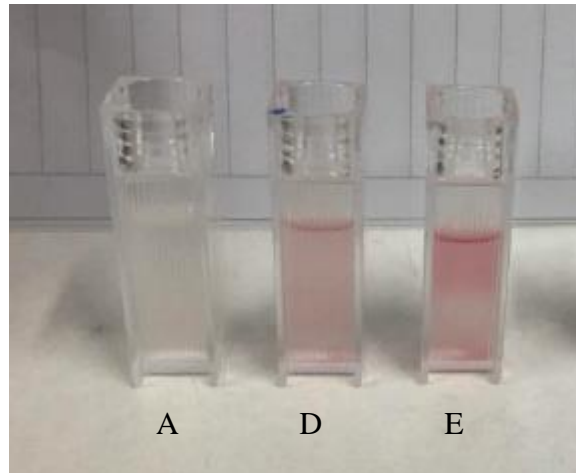


Figura 26 – Cubetas A, D y E al inicio de la hidrólisis

En la Figura 27, para una instancia posterior de iniciada la hidrólisis enzimática, se pueden apreciar los resultados en la intensidad de color:

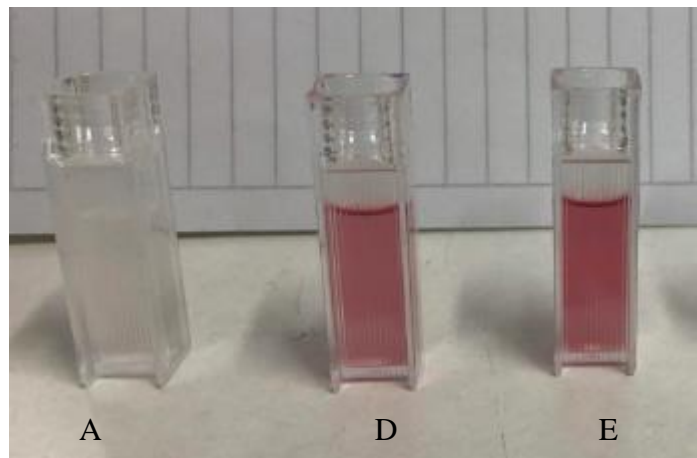


Figura 27 - Cubetas A, D y E con hidrólisis avanzada

19.4. Reología

La viscosidad podría tener un efecto directo sobre la percepción sensorial del *chalkiness* según las definiciones de *smoothness*. Se podría deducir que a igual distribución y tamaño de partículas, se percibirá menos arenoso mientras más viscoso. (Kokini, 1987)

La bebida de almendras mostró un comportamiento pseudoplástico y las curvas de flujo fueron modeladas muy satisfactoriamente con el modelo de Herschel-Bulkley. En los fluidos que siguen

este modelo, la viscosidad aparente decrece con el aumento de la velocidad de deformación cuando $0 < n < 1,0$.

Las mediciones tuvieron que ser repetidas en reiteradas ocasiones, debido al eventual posicionamiento de una partícula sólida bajo el cono del reómetro. Finalmente, se logró obtener las siguientes curvas para las muestras (Figura 28):

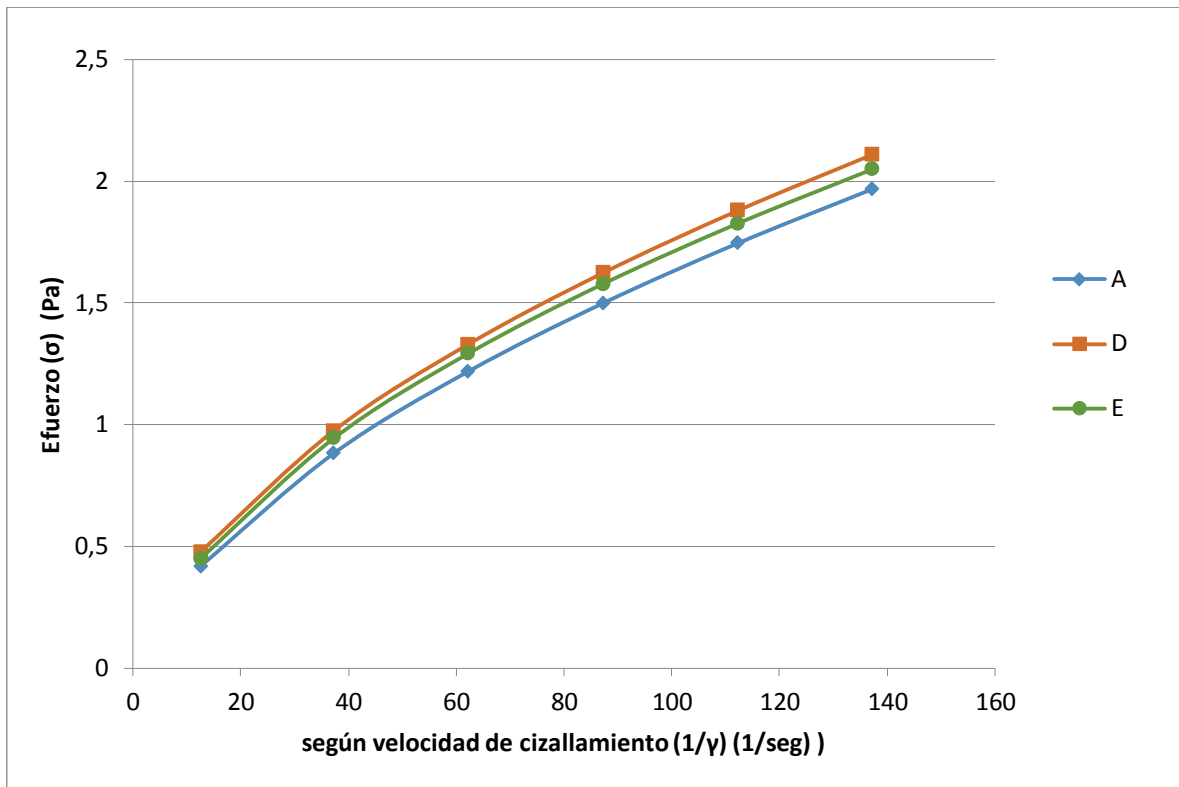


Figura 28 – Curva de esfuerzo de corte muestras A, D y E

La aplicación propia del reómetro (TRIOS® TA Instruments–Waters LLC) arroja la parametrización según el modelo de Herschel-Bulkey, con un $R^2 > 0,99$ en los tres casos. Los parámetros se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10 - Parámetros de Herschel-Bulkey para las muestras A, D y E

Muestra	σ_y (Pa)	n	K (Pa. s)
A	-0,14	0,56	0,14
D	-0,15	0,53	0,16
E	-0,20	0,52	0,18

El índice de consistencia (K) está relacionado con el grado de resistencia al flujo de fluidos (Sousa S. F., Queiroz, Figueirêdo, & Silva, 2017). Lopes y col. (2019) estudiando diferentes bebidas vegetales a 20 ° C encontraron $K = 0,038$ para bebida de nuez, $K = 0,358$ para bebidas de coco, $K = 0,047$ para bebidas de avellanas y $K = 0,065$ para bebidas de almendras. Los diferentes valores

obtenidos respecto de esta tesis pueden justificarse por las diferentes materias primas empleadas y el uso de diferentes hidrocoloides. Silva et al. (2019) y Sousa et al. (2014 y 2017) obtuvieron también valores negativos del esfuerzo de fluencia. Asimismo, observaron que el valor del esfuerzo de fluencia suele disminuir a medida que aumenta el contenido de agua de la bebida vegetal.

Para cada uno de los tres parámetros de Herschel-Bulkey se realizó ANOVA seguido del test Tukey y test Dunnett mediante el software XLSTAT 2019.3.3 versión de prueba (Addinsoft, New York, NY, USA). Ambos métodos confirmaron que, con un intervalo de confianza del 95%, se puede afirmar que las tres muestras son iguales desde el punto de vista reológico. Por consiguiente, el tratamiento enzimático no afectó el comportamiento reológico de la bebida vegetal en forma medible.

19.5. Inactivación de la enzima

Para verificar el cumplimiento de la inactivación de la enzima y respetar las regulaciones del CAA respecto a coadyuvantes se procedió a realizar dos muestras de dosis D y dos de dosis E. Se mantuvieron refrigeradas a aproximadamente 13°C. Una muestra de cada concentración fue inactivada a las 6 horas de reacción.

Según estudios previos de inactivación de otra variante de *Rapidase*, la actividad de la enzima cae hasta un 20% a 55°C. (Ortega, de Diego, Rodríguez-Nogales, Perez-Mateos, & Busto, 2004). Por lo tanto, se consideró factible que el proceso térmico de inactivación total podía coincidir con pasteurización industrial. Si este tratamiento fuera suficiente, no sería necesario agregar etapas al método productivo actual de bebida de almendras refrigerada.

Se realizó entonces un calentamiento por baño María. La bebida se vertió sobre el recipiente ya caliente en el baño, de forma tal de obtener un aumento rápido de la temperatura desde 13°C a 72°C. Luego, se apagó el fuego al alcanzar los 72°C y cronometraron 20 segundos hasta verter la bebida en un baño frío, para lograr un enfriamiento rápido. En este lapso la bebida llegó casi 74°C. De esta forma el calentamiento demoró entre 2 minutos 16 segundos y 2 minutos 38 segundos. El enfriamiento rápido hasta 45°C demoró 2 minutos 29 segundos. El enfriamiento posterior fue en heladera.

El seguimiento de la glucosa en las 4 muestras mediante tiras reactivas, evidenció que la inactivación resultó efectiva. En la Figura 29 se observa que tanto para la dosis D como dosis E, la lectura de glucosa (mg/dL) quedó estancada tras la inactivación, mientras que para las muestras no

tratadas térmicamente continuó evolucionando por días. La conservación tras la inactivación fue en heladera convencional, a aproximadamente 5°C.

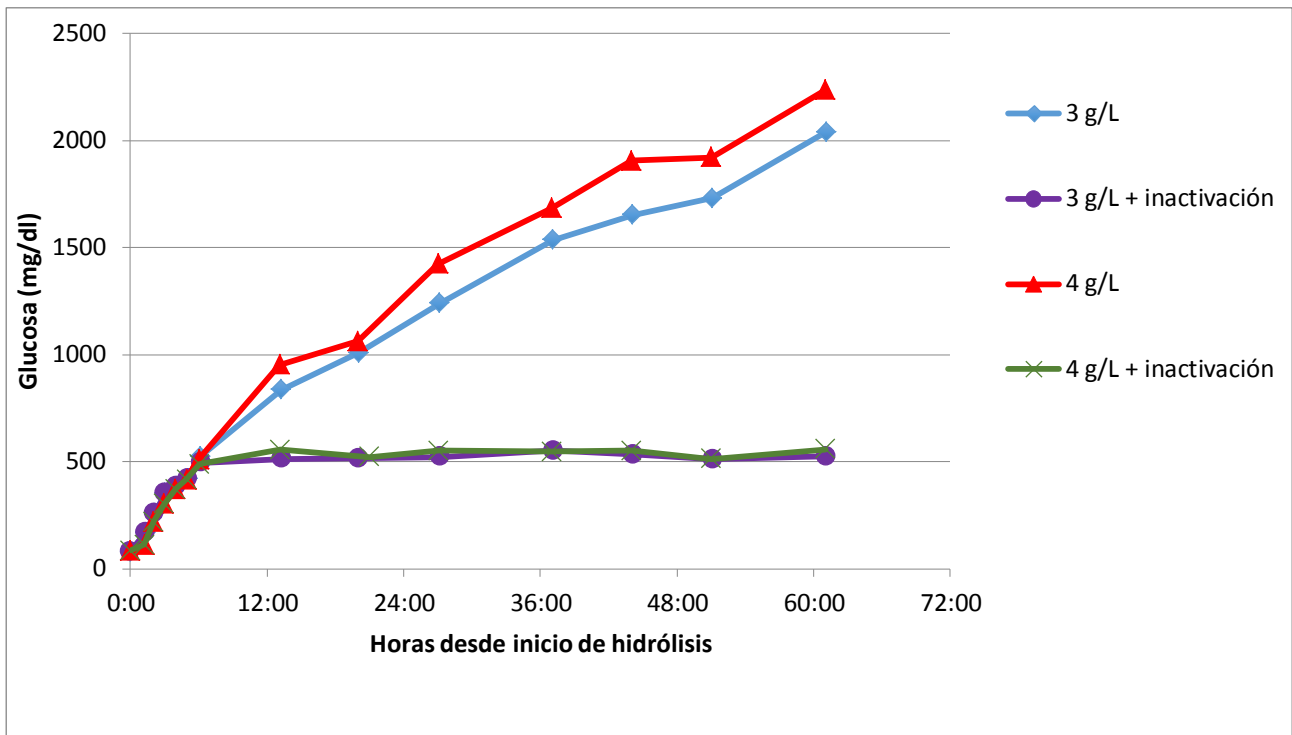


Figura 29 – Evolución de glucosa en muestras D y E con y sin inactivación

La inactivación fue luego confirmada por espectrofotometría. Se prepararon inicialmente dos muestras, E y D. Una alícuota de cada una de ellas fue sometida al tratamiento térmico de inactivación permitiendo en cada caso distinto tiempo de hidrólisis, denominándose secuencialmente DI1-EI1, DI2-EI2, DI3-EI3, DI4-EI4. Las muestras D y E no fueron inactivadas.

Tras siete horas, se realizaron mediciones de glucosa mediante espectrofotometría a todas las alícuotas inactivadas y sin inactivar. En las Figura 30 y Figura 31 se puede ver como el color de las muestras evidencia el distinto avance que obtuvo la hidrólisis en cada una de las cubetas.

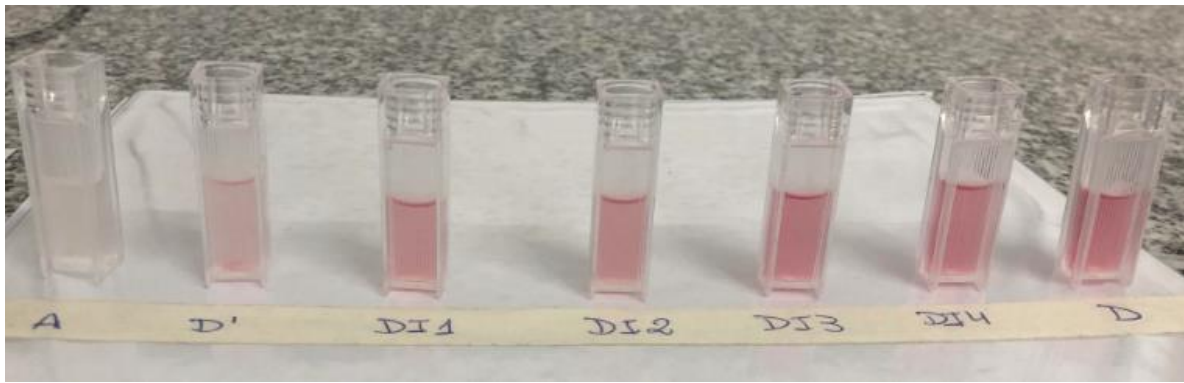


Figura 30 – Muestra D con distintos tiempos de hidrólisis

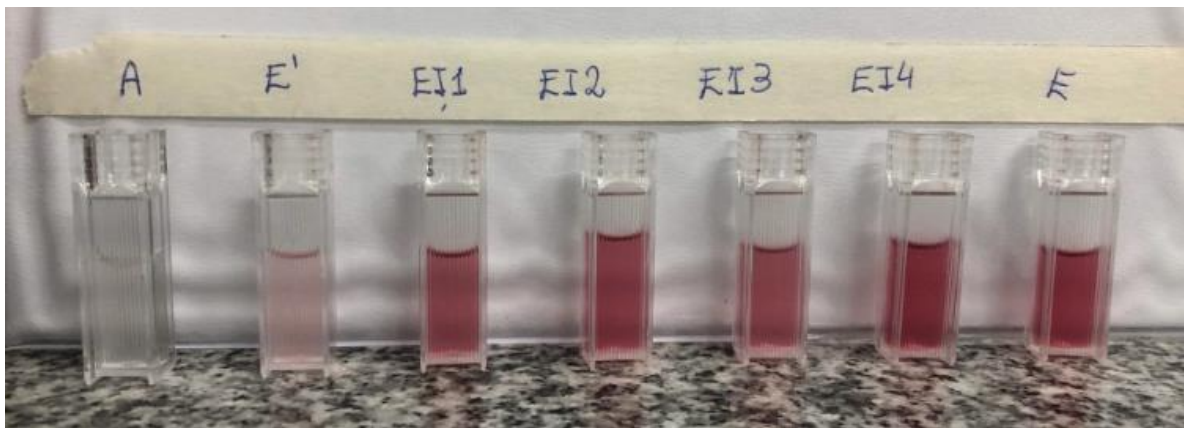


Figura 31 – Muestra E con distintos tiempos de hidrólisis

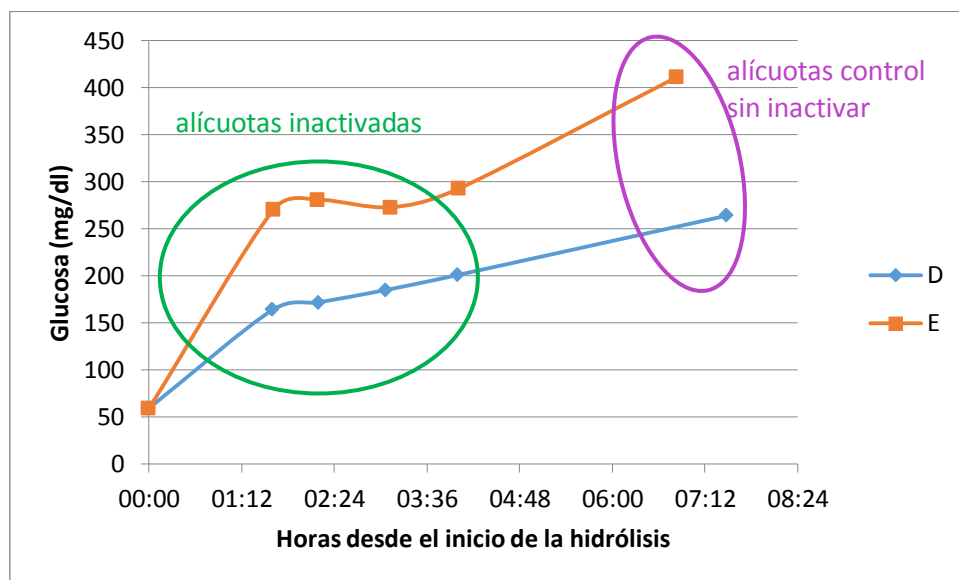


Figura 32 - Evolución de glucosa en muestras D y E inactivadas

Todas las mediciones representadas en la Figura 32 fueron realizadas aproximadamente a 7 horas de la dosificación de la enzima. El tiempo de hidrólisis indicado en el gráfico se refiere al diferencial entre la hora de inactivación (si la hubiera) y la hora de dosificación. Como se puede apreciar, las alícuotas sin inactivación (indicadas en violeta) continuaron normalmente la reacción, mientras las

inactivadas (indicadas en verde) permanecieron con valores de glucosa acordes al momento de interrupción. Esto indica que no hubo avances posteriores al tratamiento térmico, confirmando así que el método de inactivación empleado resulta efectivo.

19.6. Análisis sensorial

Una vez confirmada la efectividad de la inactivación del coadyuvante tanto por la información teórica como por ensayo de seguimiento de glucosa, la bebida resultó entonces segura para ser ingerida por un panel de consumidores.

Se prepararon 5 muestras e identificaron con números de tres dígitos establecidos al azar. En la Tabla 11 se describe cada una de las bebidas preparadas.

Tabla 11 - Muestras presentadas al panel de consumidores

Muestra	Numeración	Agregado	Procesos posteriores
A	348	Ninguno	Tratamiento térmico
MH	652	2,68 g/l de sacarosa	Tratamiento térmico
TH	188	5,36 g/l de sacarosa	Tratamiento térmico
D	107	3g/L de REC	Tratamiento térmico
E	676	4 g/L de REC	Tratamiento térmico

Siendo:

A: muestra de bebida natural, sin agregados

D y E: muestras con las dosis de enzima previamente estipuladas

MH y TH muestras con sacarosa agregada, emulando el poder edulcorante para la hidrólisis total de la mitad de la celulosa a glucosa y para el total respectivamente (MH y TH). Para lo cual se ha considerado poder edulcorante de la sacarosa 1 y de la α -D-glucosa 0,74. (Badui Dergal, 2013) y un total de celulosa inicial (fibra) de 5 g/L.

Tras 6 horas de hidrólisis, las muestras con dosis E y D fueron inactivadas por el método previamente descrito. Las tres muestras restantes también fueron tratadas por el mismo procedimiento térmico, únicamente a fines de igualar eventuales cambios de color y/o sabor debidos a la pasteurización.

Al día siguiente, se presentaron las muestras a un panel de consumidores. Entre las 9.30 am y 11 am se llamaron a 32 personas en grupos de 8, a una sala acondicionada a 24°C y bebida conservada a aproximadamente 18°C. Para la primera sesión se dedicaron 20 minutos por grupo.

La segunda sesión fue individual y tomo 5 minutos por persona.

Desde las 15 hs hasta las 18 hs se llamaron en grupos de 4-5 personas, cada grupo demoró aproximadamente 25 minutos para realizar la tercera etapa. Se sirvieron tantas porciones de bebida de almendra y de agua como el consumidor solicitó para lograr completar sus escalas de intensidad.

Finalmente 28 personas completaron las 3 sesiones, mientras que 4 consumidores no se presentaron tras primera o segunda etapa.

Los 28 consumidores reportaron un total de 110 atributos, algunos de ellos muy repetidos como se ve en la Tabla 12. Mientras que otros 18 atributos fueron mencionados por solo uno o dos consumidores y no fueron considerados para el análisis (ejemplo: aceitoso, picante o tostado).

Al permitir que cada consumidor empleara sus propias palabras, los 92 atributos restantes estaban descriptos con diversos vocablos, pero pueden normalizarse en 11 descriptores:

Tabla 12 – Descriptores del perfil *Flash*

Descriptor normalizado	Texto libre original	Cantidad de consumidores que lo emplearon	¿Resulta de interés?
Aroma a frutos secos	Aroma a almendras, olor a frutos secos, olor a maní	3	-
Dulzor	Dulce, dulzor, amargo(-), amargor(-), muy dulce	12	+
Textura espesa	Espeso, viscoso, textura líquida(-), textura aguada(-), textura acuosa(-), diluido, aguado(-)	14	+
Granulosidad	Granuloso, granulosidad, arenoso, áspero, suave(-), rasposo	21	+
Aceptabilidad	Aceptabilidad, aceptabilidad general, aceptable, agradable en general	11	+
Sabor a frutos secos	Gusto a nuez, sabor a almendra, sabor a frutos secos, intensidad del sabor a almendra	4	-
Opacidad	Turbidez, blancura, opacidad, intensidad del color, blanco/opaco	5	-
Intensidad del sabor	Intensidad del sabor, sabor a agua (-), sabor aguado (-)	8	-

Descriptor normalizado	Texto libre original	Cantidad de consumidores que lo emplearon	¿Resulta de interés?
Sabor a papel	Sabor a papel, gusto a papel, gusto a cartón, cartón	7	+
Intensidad del aroma	Aroma, intensidad del aroma	3	-
Particulado	Con sólidos, sólidos en suspensión, sólidos sedimentables, concentración de partículas	4	+

En algunos casos el texto libre se indica con “(-)”, haciendo referencia a que la secuencia de calificación de 1 a 5 del consumidor se invirtió para el atributo normalizado. Durante el tratamiento de datos, por ejemplo, para “dulzor” se invirtió la secuencia de ordenamiento de quienes juzgaron por “amargor”.

Algunos atributos resultan de mayor interés (+) para este trabajo como ser dulzor, granulosidad y aceptabilidad, en menor medida también espesor, particulado y sabor a papel ya que podrían afectar la aceptabilidad.

Los datos colectados fueron trasladados a planillas de cálculo y procesados mediante el software XLSTAT. Se aplicó el Análisis Procrustes Generalizado que permitió identificar los componentes principales y luego la ubicación consenso de cada muestra en referencia a dichos componentes principales.

Los 6 atributos del estudio, podrían resumirse en 4 dimensiones sin perder información, siendo las dimensiones F1, F2 y F3 la de especial interés por resumir el 96% de la información. En la Tabla 13 se indica el valor propio de cada dimensión y el porcentaje de la variabilidad total de la información que representa. Al representar más de una dimensión, la información disponible se acumula.

Tabla 13 – Valores propios y acumulados

	F1	F2	F3	F4
Valor propio	1,456	0,762	0,423	0,108
Variabilidad (%)	52,954	27,726	15,379	3,940
% acumulado	52,954	80,681	96,060	100,000

En la Tabla 14 se relaciona cada atributo con las componentes principales:

Tabla 14 – Atributos y componentes principales

	F1	F2	F3
Aceptabilidad	0,403	0,817	-0,342
Dulzor	0,508	0,158	-0,754
Textura espesa	0,643	-0,580	-0,282
Granulosidad	-0,946	0,240	0,050
Papel	0,465	0,039	0,578
Particulado	-0,706	0,681	0,065

Mientras que en la Tabla 15 se indican las coordenadas del consenso de cada muestra dentro del espacio tridimensional que describe el 96% de la información total.

Tabla 15 - Coordenadas de las muestras

	F1	F2	F3
D	0,009	0,690	1,189
TH	0,334	-0,362	-0,361
A	-0,510	-1,543	0,193
MH	-1,773	0,816	-0,589
E	1,940	0,399	-0,431

La información las tablas Tabla 14 y Tabla 15 puede combinarse y representarse en el espacio tridimensional, observado desde varios ángulos en la Figura 33.

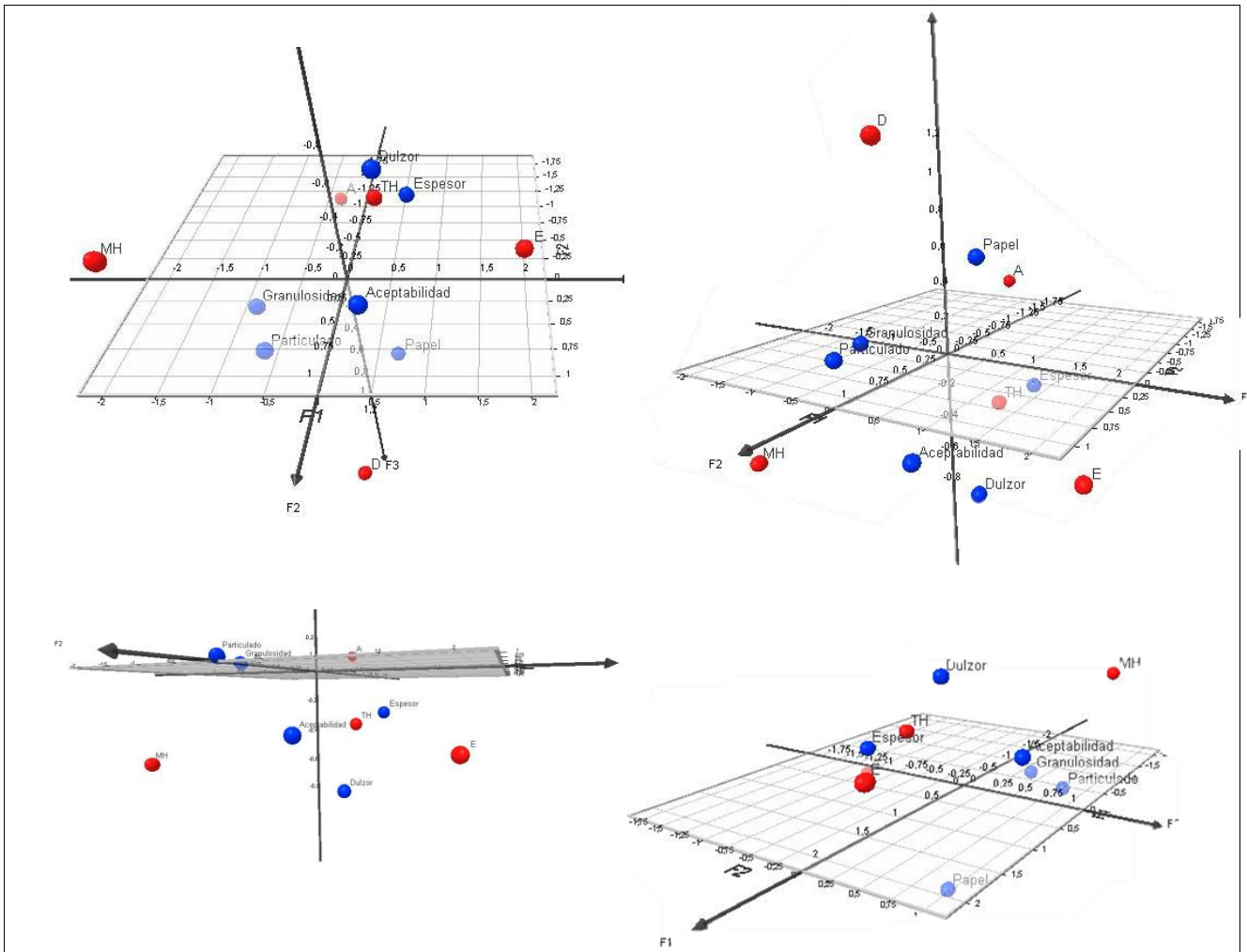


Figura 33 – Espacio tridimensional de las componentes F1, F2 y F3

Para facilitar la visualización, interpretación y comparación de las muestras, es preferible trabajar con los planos principales (Figura 34, Figura 35 y Figura 36):

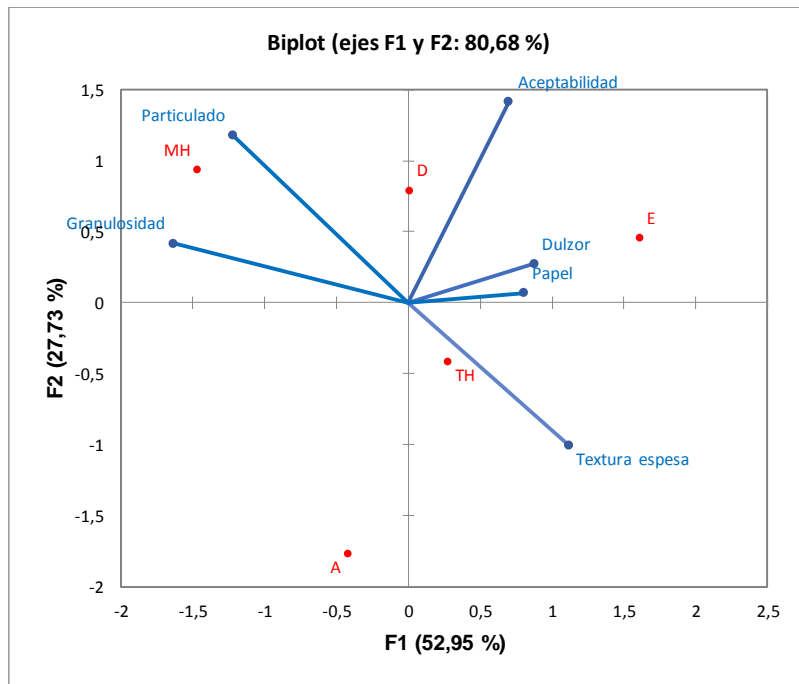


Figura 34 – Plano principal

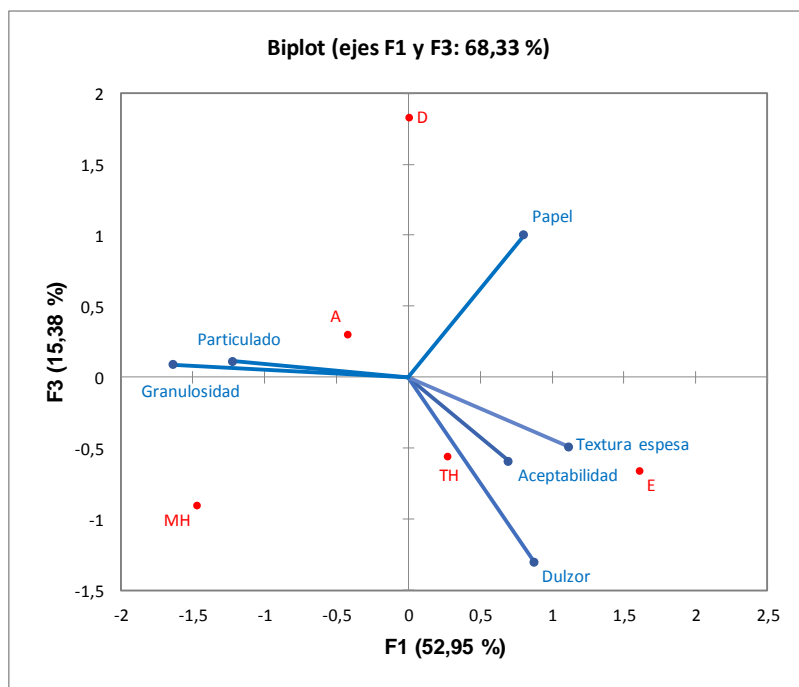


Figura 35 – Plano secundario

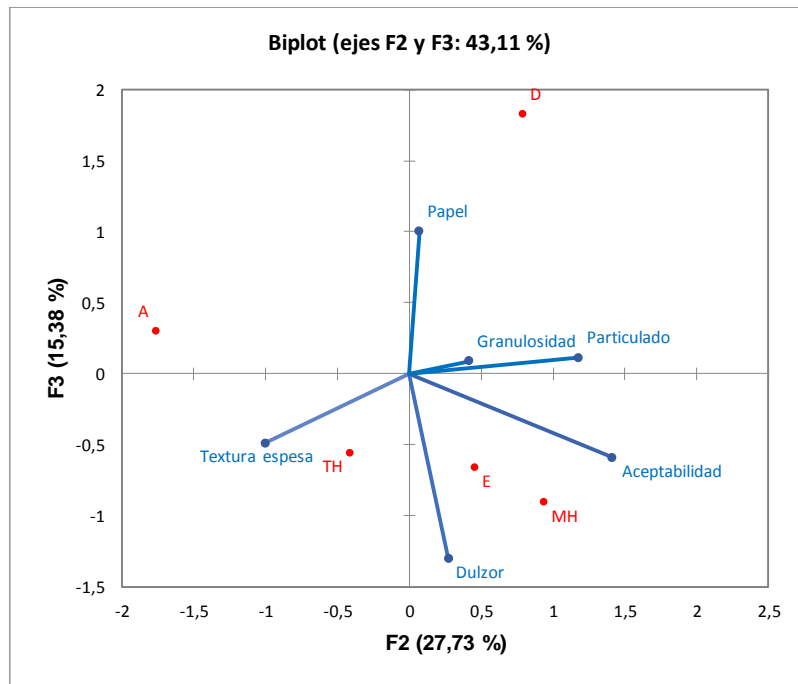


Figura 36 – Plano terciario

En cuanto a los atributos, para conocer el nivel de representación que poseen en cada plano, debe observarse la longitud del segmento azul. Por lo tanto, el dulzor y el “sabor a papel” no pueden juzgarse con la información del plano principal. A su vez, segmentos con ángulos pequeños, como “granulosidad” y “particulado” demuestran una fuerte correlación entre ambas variables. (Ríos Herrera, 2018). De la misma forma, “aceptabilidad” y “dulzor” en el plano terciario, ambos atributos presentan segmentos largos y conformando un ángulo pequeño, es decir que son variables relacionadas. A su vez, un ángulo amplio como el conformado por “particulado” y “espesor” es evidencia de una correlación negativa entre ambos atributos. En cuanto al rechazo por *chalkiness*, este efecto no parece ser muy fuerte, puesto a que el ángulo entre “aceptabilidad” y “granuloso/arenoso” y “particulado” no es tan amplio.

En cuanto a las muestras, la A resulta la más diferente al resto, por ubicarse lejos en el plano de F1 y F2 que describe más del 80% de la variabilidad (Figura 34). Es la única muestra que no tiene ningún tipo de agregado y resulta lógica dicha ubicación en el plano.

Las muestras A, MH, TH y E se encuentran bien representadas en el plano principal mientras que la muestra D tiene un fuerte componente de dimensión F3, que allí no se plasma. Por lo tanto, cualquier comparativa para D debe complementarse con otro plano.

Observando entonces las ubicaciones de las coordenadas consenso en relación a los atributos, puede decirse que las muestras TH y E presentan mayor aceptabilidad que el resto y en menor medida D, puesto que se aleja en el eje F3. Es decir que el tratamiento enzimático, mejora la aceptabilidad

general. La muestra A, sin azúcar, ni tratamiento, resulta la más rechazada por amplia diferencia. Puede afirmarse entonces que entre las muestras D y E, mientras mayor es la dosis de enzima, mejor aceptabilidad, aunque tiene menor relevancia que el agregado de sacarosa (TH).

El orden de dulzor (TH, E, D, A y MH) es bastante similar al de aceptabilidad y parece ser el factor más determinante para la aceptabilidad.

La granulosidad está fuertemente ligada con la dimensión F1, hacia el semieje negativo, de lo que se desprende que el orden de granulosidad/arenosidad es: MH, A, D, TH y E. Es decir, que el tratamiento logró disminuir la arenosidad y aspereza de la muestra respecto a la bebida sin tratamiento (A), pero que grandes cantidades de sacarosa pueden enmascarar y ocultar este atributo.

En conclusión, el tratamiento enzimático E disminuyó la granulosidad y aumentó el dulzor, siendo el segundo punto más preponderante para los consumidores encuestados a la hora de determinar la aceptabilidad. El tratamiento enzimático D no disminuyó la granulosidad a niveles perceptibles y aumentó ligeramente el dulzor, contribuyendo a una leve mejora de la aceptabilidad.

19.7. Efectos en la sedimentación

Tras el ensayo de hidrólisis a 13°C, las muestras se dejaron en heladera (5°C) durante una semana sin ningún tipo de agitación. Se observaron diferencias cuantitativas en los sólidos sedimentables de cada una de ellas.

En la Figura 37 se pueden apreciar las partículas y grupos de ellas que integran el sedimento para la muestra A (sin tratamiento):



Figura 37 – Sedimentos de muestra A

En la Figura 38 se puede observar la disminución de sedimento en la muestra D tratada con la menor dosis de enzima (3g/L):



Figura 38 – Sedimentos de muestra D

La Figura 39 presenta el sedimento correspondiente a la muestra E con mayor dosis de enzima (4g/L). Se puede visualizar partículas de menor tamaño y menos aglomeradas que en la muestra D



Figura 39 – Sedimentos de muestra E

Debido a que las muestras llevaban varios días de reacción sin inactivación, se decidió repetir la observación pero con muestras inactivadas tras 6 horas de hidrólisis, para estudiar la posibilidad de alguna modificación.

Muestras de igual volumen de las bebidas A, D y E se colocaron en una centrífuga sin tacómetro (Figura 40). Se llevó a velocidad máxima por 15 minutos.



Figura 40 – Muestras preparadas en centrífuga

El sedimento quedó adherido al fondo de los tubos de ensayos, como se muestra en la Figura 41.

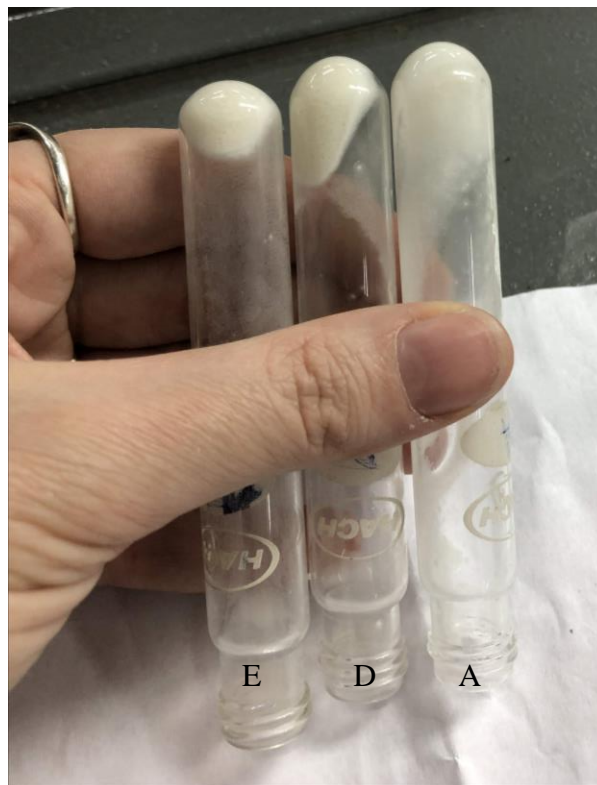


Figura 41 – Muestras tras centrifugación

Y fue retirado con espátula y colocado en vidrios reloj para ser secados por estufa a 104°C durante 22 horas.

La cantidad de sedimento de cada muestra resultó evidente, coincidente con lo esperado por reducción de fibras celulósicas. El color beige de la muestra D y E se atribuye a la formación de azúcar y los posibles productos de las reacciones de pardeamiento enzimático y caramelización que tienen lugar durante el calentamiento. Sin embargo, la muestra E presenta un color más claro debido a que las partículas son de menor tamaño y presentan una menor aglomeración entre ellas. Estas características se aprecian en la Figura 42.

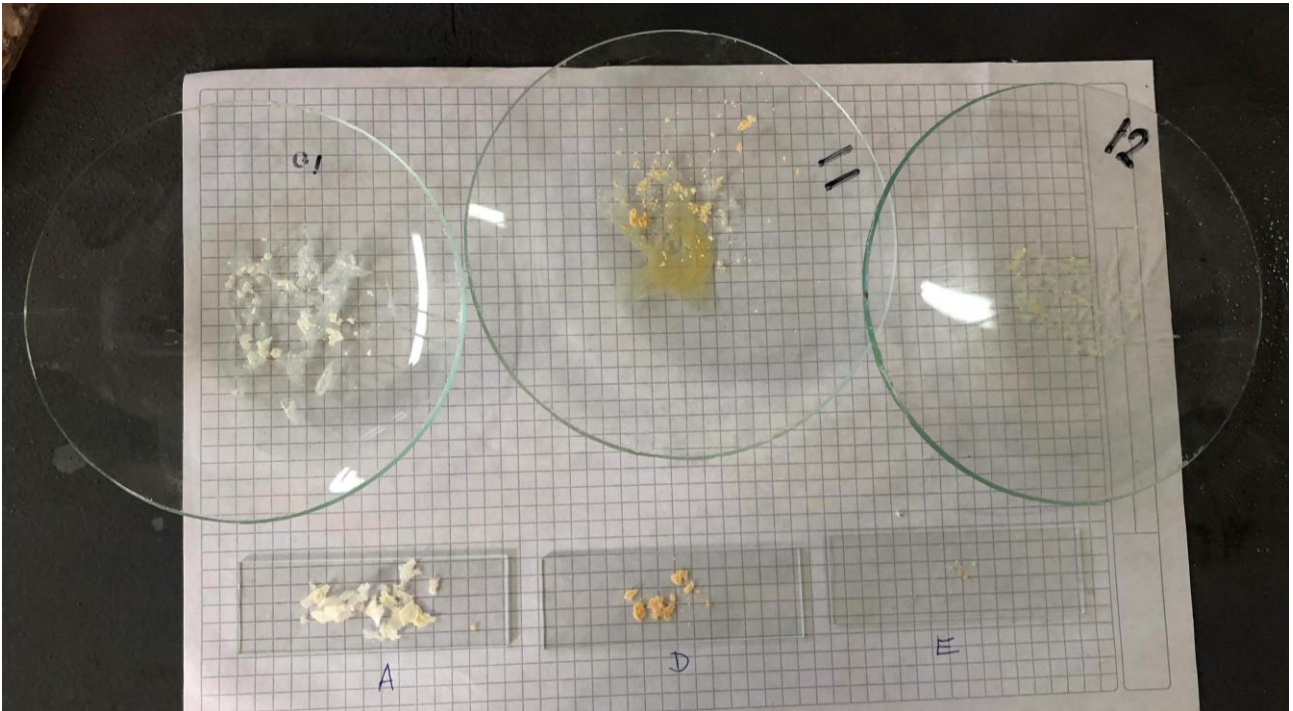


Figura 42 – Sedimento seco de las muestra A, D y E

El sedimento se observó también al microscopio con un aumento x4. Se fotografiaron los sedimentos de las tres muestras A, D y E.

En las Figura 43, Figura 44 y Figura 45 se presentan las fotografías de los sedimentos de las muestras A, D y E, respectivamente. A partir de ellas se puede concluir que el tratamiento enzimático reduce el sedimento y a mayor dosis de enzima menor es la cantidad de sedimento que presenta la bebida.

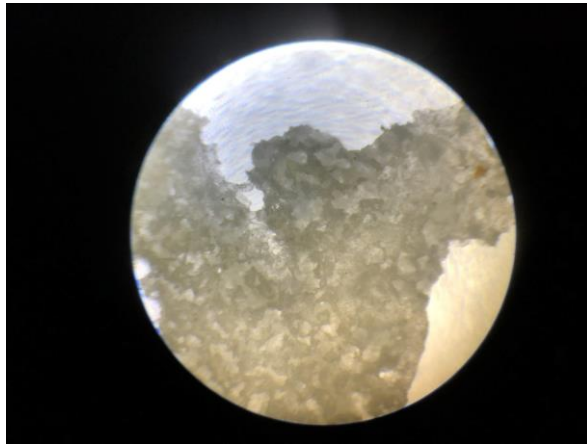


Figura 43 – Sedimento de muestra A



Figura 44 - Sedimento de muestra D

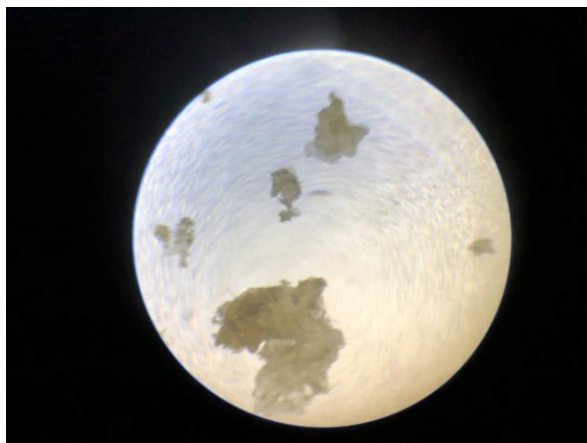


Figura 45 - Sedimento de muestra E

20.CONCLUSIONES

1. Las fibras celulósicas presentes en la bebida de almendras pueden ser hidrolizadas enzimáticamente, mediante el complejo REC. La velocidad de la hidrólisis tiene una correlación positiva con la temperatura de reacción y con la dosis de enzima. A 13°C, una dosis de enzima de 3 a 4 g/L demora aproximadamente 5 horas, hasta alcanzar valores de glucosa de aproximadamente 300 mg/dl. A partir de este valor los incrementos ulteriores en la concentración de glucosa son leves y lentos.
2. La disminución de celulosa producida por el tratamiento enzimático de la bebida de almendras también se evidencia por la disminución de fibra bruta y por la reducción del sedimento observado en el fondo del recipiente.
3. Dadas las condiciones de hidrólisis propuestas y el hecho de que el proceso tradicional de pasteurización es suficiente para inactivar la enzima, no se requieren etapas ni equipos adicionales a una planta de elaboración de bebida de almendras para poder realizar la hidrólisis. Solamente se debe prever que el almacenamiento previo a la pasteurización y al agregado de la dosis requerida de enzima sea suficientemente prolongado para permitir el grado de hidrólisis buscado (ejemplo: 6 horas a 13°C si se han dosificado 4 g/L de REC).
4. Los consumidores son capaces de distinguir diferencias en granulosidad y dulzor en la bebida de almendras entre las muestras tratadas y sin tratar. Los productos de consistencia menos arenosa, es decir más suaves y preponderantemente más dulces son los preferidos por los consumidores. El consenso indica que la hidrólisis propuesta, realmente mejora la aceptabilidad del producto para dosis de enzima de 4 g/L (muestra E).
5. El simple agregado de sacarosa logra mejores resultados de aceptabilidad que la hidrólisis enzimática. La arenosidad y la presencia de partículas, si bien son una desventaja para la aceptabilidad, no son el principal motivo de desagrado para los consumidores encuestados. Ellos eligieron en primer lugar una muestra con alto contenido de sacarosa (TH) sin tratamiento enzimático y que presentaba mayor cantidad y tamaño de partículas. La sacarosa parece haber enmascarado estos efectos de textura.
6. La bebida de almendras mostró un comportamiento pseudoplástico y las curvas de flujo fueron modeladas muy satisfactoriamente con el modelo de Herschel-Bulkley. La viscosidad aparente disminuye a medida que aumenta el esfuerzo de corte. Estas características de flujo deben ser tenidas en cuenta al agitar o bombear el producto.
7. El comportamiento reológico de las muestras tratadas enzimáticamente fue similar a la de la muestra no tratada, puesto que el equipo no acepta realizar la medición ante presencia de sólidos y solo se debe colocar la parte fluida de la bebida en el plato del reómetro.

21.RECOMENDACIONES O CONSIDERACIONES PARA EL FUTURO

21.1. **Kit enzimático específico**

Debido a limitaciones del mercado local para obtener insumos importados y la falta de producción local de celulasa, se ensayó con un único *kit* enzimático: REC (*Rapidase Extra Color*®) que se trata de un complejo pectolítico combinado con hemicelulasas, celulasas y especialmente diseñado para la industria vitivinícola.

Si bien teóricamente no se esperaban efectos adversos de las pectinasas y tampoco se los ha detectado empíricamente, se recomienda a futuro ensayar enzimas específicas para la reacción buscada. Idealmente *Celluclast*® (EC 3.2.1.4) ya que se han obtenido buenos resultados con bebida de soja. (Rosenthal, y otros, 2003).

21.2. **Difracción láser**

Debido a que las bebidas vegetales son sistemas coloidales, resulta difícil obtener un producto estable en condiciones de estantería. La formación de sedimentos es habitual y es visto por consumidores como un factor baja calidad y/o rechazo. (Makinde Folasade & Adebile Tolulope, 2018)

A su vez, la palatabilidad, aceptación y estabilidad de la bebida de soja y de la bebida de maní han sido relacionadas con la cantidad y tamaño de partículas en suspensión. (Kuntz, Nelson, Steinberg, & Wei, 1978). (Hinds, Chinnan, Beuchat, & R., 1997). Es de esperarse que ocurra lo mismo con otras PBB, como las bebidas de almendras.

Sería interesante entonces contar con la posibilidad de realizar un análisis de distribución de tamaño de partículas por difracción láser. Y de esta forma, comparar cuantitativamente el tamaño y la cantidad de partículas para distintos tratamientos de la bebida.

A su vez, también se podría evaluar la correlación de la distribución de tamaños con la aceptación de los consumidores y con la estabilidad del producto durante su vida útil.

21.3. **Comparación con doble homogeneización**

En Argentina aún no se comercializan bebidas de almendras con doble homogeneización, todas ellas son tratadas con simple homogeneización.

En cambio, algunas marcas de gran aceptación en Estados Unidos son homogeneizadas dos veces: durante el procesamiento térmico y previo al envasado.

Sería deseable poder comparar que proceso o combinación de los mismos permite alcanzar la mejor aceptación entre los consumidores ya que para otras PBB, como bebida de soja y bebida de maní, se ha demostrado que la temperatura y presión de homogeneización tiene efectos en el *chalkiness*, estabilidad, distribución del tamaño de partículas y viscosidad (Kuntz, Nelson, Steinberg, & Wei, 1978) (Rubico, Resurreccion, Frank, & Beuchat, 1987)

21.4. Panel de expertos

Los paneles de consumidores son muy útiles ya que hay importantes ahorros en tiempo de entrenamiento y en presupuesto en comparación con un panel de expertos entrenados.

Sin embargo, en caso de contar con suficientes recursos un panel de expertos puede ser una herramienta potente para evaluar cuantitativa y cualitativamente las propiedades organolépticas de un producto. (Puma Isuiza & Núñez Saavedra, 2018)

21.5. Considerar hidrólisis en envase

Como se ha presentado previamente, en la industria láctea el uso de enzimas es una práctica habitual, incluso cada vez más común debido al incremento de la intolerancia a la lactosa.

La enzima β -galactosidasa (lactasa) figura como coadyuvante permitido para productos lácteos en el capítulo VIII del CAA. Se agrega en una dosis aproximada de 0,65 g/L y permanece en el envase hasta el momento de consumo.

Esto permite reducir costos de instalaciones (tanques de almacenamiento de producto semi elaborado) y costos de insumos (debido a que el tiempo de reacción es prolongado, es posible emplear dosis bajas de enzima).

Sería entonces de gran interés evaluar la factibilidad técnica de dosificar enzima celulasa previo al envasado de bebida de almendras y evaluar evolución de la hidrólisis durante toda la vida útil del producto en las condiciones habituales de estantería.

Por lo tanto, este trabajo debería desdoblarse en dos alternativas: producto pasteurizado y comercializado refrigerado y producto esterilizado y comercializado en envase aséptico sin refrigeración.

Posteriormente, en caso de obtener resultados técnicamente relevantes, se deberá trabajar en la presentación al ANMAT del caso, para la aprobación de la enzima activa en el producto final.

21.6. Evaluar bebidas saborizadas

En el presente trabajo sólo se ha tratado bebida de almendras “sabor natural”, pero son populares también las saborizadas con vainilla y chocolate. Debería estudiarse el impacto de la hidrólisis en dichas opciones.

22.BIBLIOGRAFÍA

Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (s.f.). *Cápítulo XII: Bebidas hídricas, agua y agua gasificada*. Recuperado el 13 de agosto de 2018, de Código Alimentario Argentino: www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_V.pdf

Antunes-Ricardo, M., García-Cayuela, T., Mendiola, J. A., Ibañez, E., Gutiérrez-Urbe, J. A., Cano, M. P., y otros. (2018). Supercritical CO₂ enzyme hydrolysis as a pretreatment for the release of isorhamnetin conjugates from *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. *The Journal of Supercritical Fluids*, 21-28.

AOAC INTERNATIONAL. (2000). *Official Methods of Analysis, 17th edition, Vol. I y II*. Maryland, E.E.U.U.

Arquero, O. (2013). *Manual del almendro*. Sevilla: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

Averill, T. (06 de Julio de 2017). *Almonds*. Recuperado el 18 de Agosto de 2018, de https://www.almonds.com/sites/default/files/almond_objective_report_2017_presentation%5B1%5D.pdf

Badui Dergal, S. (2013). *Química de los Alimentos, 5 edición*. México: Pearson.

Bär, N. (31 de julio de 2011). Cada vez hay más alérgicos a la leche y la soja. *La Nación*.

Basné-Wendé, A. (2015). *Enzymatic hydrolysis of starch in tigernut (Cyperus Esculentus L.) milk using two enzymes and its effects*. Ghana: Kwame Nkrumah University of Science and Technology.

Bernat, N., Cháfer, M., Chiralt, A., & González-Martínez, C. (2014). Development of a non-dairy probiotic fermented product based on almond milk and inulin. *Food Science and Technology International*, 440-453.

Bourne, M. (1982). *Food texture and viscosity: concept and measurement*. Nueva York: Academic Press.

Burchell Nursery. (s.f.). *Burchell Nursery*. Recuperado el 18 de Agosto de 2018, de <http://www.burchellnursery.com/almonds.php>

Cantarelli, C., & Lanzarini, G. (1989). *Biotechnology Applications in Beverage Production*. Dordrecht: Springer Netherlands.

- Cittadini, M., Almenar, L., Scagliarini, S., Vallone, R., & Herguis, M. (Año desconocido). *La soja y su seguridad alimentaria*. Argentina: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica.
- Del Médico, A. P., & Vitelleschi, M. S. (2015). Análisis procrustes generalizado. Una aplicación en el Área agrícola. *Actas Jornadas Anuales - Vigésimas: 18 al 20-11-2015*. Rosario: Facultad de Ciencias Económicas y Estadísticas, UNR.
- Durand, A., Franks, G., & Hoskena, R. (2003). Particle sizes and stability of UHT bovine, cereal and grain milks. *Food Hydrocolloids*, 671–678.
- Dyner, L., Batista, M., Cagnasso, C., Rodriguez, V., & Olivera Carrión, M. (2015). Contenido de nutrientes de bebidas artesanales a base de almendras. *Actualización en Nutrición Vol. 16*, 12-17.
- Ewing, P., & Soares, D. (s.f.). *Parreira Almond Processing Company LLC*. Recuperado el 18 de Agosto de 2018, de <https://www.rpacalmonds.com/orchardnews/shasta/>
- Ferragut, V., Hernández-Herrero, M., Veciana-Nogués, M. T., Borrás-Suárez, M., González-Linares, J., Vidal-Caroub, M. C., y otros. (2014). Ultra-high-pressure homogenization (UHPH) system for producing high-quality vegetable-based beverages: physicochemical, microbiological, nutritional and toxicological characteristics. *Society of Chemical Industry*.
- Fox, K. (Octubre de 2016). *Sensory Society*. Recuperado el 24 de Agosto de 2018, de https://www.sensorysociety.org/meetings/2016%20Presentations/9_Fox.pdf
- Future Market Insights. (29 de Julio de 2018). *Plant Based Beverages Market Global Industry Analysis, Size and Forecast, 2017 to 2027*. <https://www.futuremarketinsights.com/reports/plant-based-beverages-market>: Consultado el 29 de julio de 2018.
- Gallo, D., Manuzza, M., Echegaray, N., Montero, J., Munner, M., Rovirosa, A., y otros. (Marzo de 2014). *Alimentación Vegetariana*. Recuperado el 20 de Agosto de 2018, de Sociedad Argentina de Nutrición: http://www.sanutricion.org.ar/informacion-529-Informe+SAN%3A+Alimentaci%C3%B3n+Vegetariana+_+Revisi%C3%B3n+Final.html
- Gaspar, G. (22 de junio de 2016). *Noticias UNSAM*. Recuperado el 7 de marzo de 2019, de <http://noticias.unsam.edu.ar/2016/06/22/la-unsam-desarrolla-enzimas-industriales-para-la-sustitucion-de-importaciones/>
- Hinds, M. J., Chinnan, M. S., Beuchat, & R., L. (1997). *Particle size distribution in a heat-processed beverage prepared from roasted peanuts*. Reino Unido: Elsevier Science Ltd.

- Hoshino, E., Kubota, Y., Okazaki, M., Nisizawa, K., & Kanda, T. (1994). Hydrolysis of cotton cellulose by Exo- and endo-type cellulases from *Irpex lacteus*: differential scanning calorimetric study. *Journal of Biochemistry*, 837-842.
- Iannamico, L. A. (2012). Almendro: potencialidad de un cultivo moderno. *Revista Fruticultura & Diversificación*, 42-46.
- Iannamico, L. A. (2015). *Cultivo del almendro*. Allen: INTA Ediciones - Colección divulgación.
- Iannamico, L. A. (2012). Almendros: variedades para el sur de la Argentina. *Revista Fruticultura & Diversificación*, 38-40.
- International Nut and Dried Fruit Council. (2019). *Statistical yearbook 2018/2019*. Reus: International Nut and Dried Fruit Council.
- Kokini, J. L. (1987). The Physical Basis of Liquid Food Texture and Texture-Taste Interactions. *Journal of Food Engineering*, 51-81.
- Kuntz, D., Nelson, A., Steinberg, M., & Wei, L. S. (1978). Control of chalkiness in soymilk. *Journal of Food Science* Vol 43, 1279-1283.
- Linskens, H. F., & Jackson, J. F. (1995). *Fruit Analysis*. Berlín: Springer Science & Business Media.
- Lopes, M., Duarte, C. M., Nunes, C., Raymundo, A., & Sousa, I. (2019). Flow Behaviour of Vegetable Beverages to Replace Milk. En F. J. Galindo-Rosales, L. Campo-Deaño, A. M. Afonso, M. A. Alves, & F. T. Pinho, *Proceedings of the Iberian Meeting on Rheology* (págs. 83-87). Porto: Springer.
- Lynd, L. R., Weimer, P. J., van Zyl, W. H., & Pretorius, I. S. (2002). Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 506-577.
- Makinde Folasade, M., & Adebile Tolulope, V. (2018). Influence of Processing Treatments on Quality of Vegetable Milk from Almond (*Terminalia catappa*) Kernels. *Acta Scientific Nutritional Health* 2.6, 37-42.
- Martínez-Gómez, P., Sánchez-Pérez, R., Dicenta, F., Howad, W., Arús, P., & Gradziel, T. (2007). *Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants, Volume 4*. Berlín: Springer.
- Montoro, J. (s.f.). *Almendros*. Recuperado el 15 de febrero de 2020, de Un huerto en el fuerte del rey: <http://huerto-fuertedelrey.blogspot.com/p/los-almendros.html>

- Moreira, R. W., Madrona, G. S., Branco, I. G., Bergamasco, R., & Pereira, N. C. (2010). Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo. *Acta Scientiarum Technology*, 435-438.
- Novaro Hueyo, F. (2017). *Producción y Venta de Leche de Almendras*. Buenos Aires: ITBA.
- Ortega, N., de Diego, S., Rodríguez-Nogales, J., Perez-Mateos, M., & Busto, M. (2004). Kinetic behaviour and thermal inactivation of pectinlyase used in food processing. *International Journal of Food Science and Technology*, 631–639.
- Pastor, M. V., Costell, E., Izquierdo, L., & Durán, L. (1997). Perfil descriptivo de néctares de melocotón. Evaluación de jueces y de atributos con el análisis de Procrustes generalizado. *Food Science and Technology International*, 219-230.
- Puma Isuiza, G. G., & Núñez Saavedra, C. (2018). Caracterización sensorial mediante perfil Flash de dos marcas de hot-dog de pollo comerciales y dos muestras formulados por ingeniería Kansei Tipo II. *Anales Científicos de la Universidad Nacional Agraria La Molina*, 194 - 200.
- Ranalli, N. (2015). *Innovaciones para la elaboración de productos lácteos azucarados saludables tipo dulce de leche*. La Plata: Tesis Doctoral Universidad Nacional de la Plata.
- Ríos Herrera, L. F. (2018 de junio de 2018). *Análisis de Componentes Principales (ACP)*. Recuperado el 15 de febrero de 2020, de Corporación Universitaria Empresarial: <https://www.youtube.com/watch?v=jXteNh1Ks1w>
- Rosenthal, A., Deliza, R., Cabral, L., Farias, C., Domingues, A., Silva, L., y otros. (2003). Improvement of "whole" soymilk quality by enzymatic aid process. *Alimentos e Nutrição Araraquara vol.14*, 131-136.
- Rubico, S. M., Resurreccion, A., Frank, J. F., & Beuchat, L. (1987). Suspension Stability, Texture, and Color of High Temperature Treated Peanut Beverage. *Journal of Food Science, Volume 52, No. 6*, , 1676-1679.
- Sethi, S., Tyagi, S., & Anurag, R. K. (2016). *Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review*. India: Association of Food Scientists & Technologists.
- Sharada, R., Venkateswarlu, G., Venkateshwar, S., & Anand Rao, M. (2013). Production of cellulase - A review. *International Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences*, 1070-1090.

- Silva Paz, R., Huamán Llaja, M., Hurtado de Mendoza Merino, K., Bravo Aranibar, N., & Silva Baigorria, A. (2016). Caracterización sensorial de salsa a base de hongos (*Pleurotus ostreatus*) mediante la técnica Perfil Flash. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos.*, 1-16.
- SIMZVideo. (29 de Noviembre de 2014). *Blue Diamond Growers 2014 Plant Tour*. Recuperado el 18 de Agosto de 2018, de https://www.youtube.com/watch?v=Bw5tzgz-X_I&t=965s
- Sousa, E. P., Queiroz, A. J., Figueirêdo, R. M., & Lemos, D. M. (2014). Rheological behavior and effect of temperature of pequi pulp at different concentrations. *Brazilian Journal of Food Technology*, 226-235.
- Sousa, S. F., Queiroz, A. J., Figueirêdo, R. M., & Silva, F. B. (2017). Rheological behavior of whole and concentrated noni pulp. *Brazilian Journal of Food Technology*, 1-10.
- Srivastava, L. M. (2002). Cell Wall, Cell Division, and Cell Growth. En L. M. Srivastava, *Plant Growth and Development* (págs. 23–74). Burnaby: Academic Press.
- Steffe, J. F. (1996). *Rheological methods in food process engineering*. Michigan: Freeman Press.
- Stjernberg, G. (2017). Plant Based Beverages. *Drinktec*. Munich.
- Tetra Pak. (2018). *Lactose-free dairy products: The right taste challenge*. Lund: Tetra Pak Processing Systems AB.
- Vanga, S. K., & Raghavan, V. (2018). How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology Vol. 55*, 10–20.
- Zhang, Y.-H. P., & Lynd, L. R. (2004). Toward an Aggregated Understanding of Enzymatic Hydrolysis of Cellulose: Noncomplexed Cellulase Systems. *Biotechnology and Bioengineering*, 797-824.

23.PUBLICACIONES A LAS QUE DIO LUGAR LA TESIS

Un artículo sobre el presente trabajo será publicado en “Proyecciones”, Volumen 18, N°1, Abril 2020, editado por la FRBA, UTN.

24.ANEXOS

Planillas de consumidores – perfil *Flash*

Número: **1**

Nombre: **Florencia**
 Edad: **28**
 ¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) **NO**

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
Pastosa, dulce, cremoso, aroma a nuez, sabor tostado al final, olor a fruto seco

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: **ESPESO**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

652	676	188	348	107
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 2: **GRANULOSO**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

188	676	348/107	652	
-----	-----	---------	-----	--

Atributo 3: **DULCE**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

348	107	652	676	188
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 4: **OLOR A FRUTO SECO**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

188/676	107/652	348		
---------	---------	-----	--	--

Atributo 5: **SABOR TOSTADO**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

188	107	676	348	652
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

--	--	--	--	--

Número: **2**

Nombre: **LUCAS GARZIDO SOBIA GOBIERNO / CATIA DE UMOS**
 Edad: **43**
 ¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) **NO**

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
INTENSIDADES DE TEXTURAS, INSIPIDO COLORES SIMILARES, POCO ATRACTIVO POR SABOR, COLOR, AROMA Y SABOR.

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: **INTENSIDAD DE SABOR/AROMA**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

188	107	348	652	676
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 2: **GRANULOSIDAD**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

652	107	188	348	676
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 3: **INTENSIDAD DE SABOR ALMENDRA**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

188	676	107	348	652
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 4: **TURBIDEZ / VISTA**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

348	676	652	107	188
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 5: **ADAPTABILIDAD DE SABOR**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

188	107	676	348	652
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 6: **ADAPTABILIDAD SENSORIAL**
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

188	676	107	348	652
-----	-----	-----	-----	-----

Nombre: Guilila Ceballos Número: 3
 Edad: 26
 ¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
348 → Granulosa, sin gusto definido.
107 → Sabor residual, un poco más blanco
676 → Sabor a casaca, textura ligera
188 → Textura lechosa (cremosa)

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Granulocidad
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

<u>676</u>	<u>188</u>	<u>107</u>	<u>348</u>	<u>652</u>
------------	------------	------------	------------	------------

Atributo 2: Sabor residual
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

<u>348</u>	<u>652</u>	<u>676</u>	<u>188</u>	<u>107</u>
------------	------------	------------	------------	------------

Atributo 3: Blancura
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

			<u>676-107</u>	<u>676-188</u>
--	--	--	----------------	----------------

Atributo 4: Sabor a casaca
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

<u>348</u>	<u>107</u>	<u>188</u>	<u>652</u>	<u>676</u>
------------	------------	------------	------------	------------

Atributo 5: Aroma
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

	<u>652</u>	<u>348-107</u>	<u>188</u>	<u>676</u>
--	------------	----------------	------------	------------

Atributo 6: Viscosidad
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

<u>107</u>	<u>652</u>	<u>348</u>	<u>676</u>	<u>188</u>
------------	------------	------------	------------	------------

Nombre: Giovanna Colombo Número: 4
 Edad: 24
 ¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco)

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
NIEUTRA, RANCHA, AGUADA, TENIA UN PEDAZO DE PANADERA, PMS. DULCICITA, ALGUNAS + AGUADAS QUE OTRAS UNA SABE A OTRA COSA QUE NO TIENE NADA QUE VER CON ALMENDRAS, NO TIENE DULZOR, DEMASIADO AGUADA, OLOO NO NATURAL

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: AGUADA
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

<u>652</u>	<u>348</u>	<u>107</u>	<u>676</u>	<u>188</u>
------------	------------	------------	------------	------------

Atributo 2: DULCE
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

<u>652</u>	<u>348</u>	<u>107</u>	<u>188</u>	<u>676</u>
------------	------------	------------	------------	------------

Atributo 3: ACEPTABILIDAD
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

<u>107</u>	<u>676</u>	<u>652</u>	<u>348</u>	<u>188</u>
------------	------------	------------	------------	------------

Atributo 4: SABOR NATURAL
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

<u>188</u>	<u>676</u>	<u>652</u>	<u>348</u>	<u>107</u>
------------	------------	------------	------------	------------

Atributo 5:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

--	--	--	--	--

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

--	--	--	--	--

Número: 5

Nombre: Mateo Cirio
 Edad: 27
 ¿es alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco)

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
 Acoso, con granulos metria grande en algunas cosas, no tiene un gusto particular, pero no es agradable. Entre las distintas muestras el mayor diferenciante es la textura.

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmará los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Acoso
 muestra de menor intensidad: 107 348 676 188 652
 muestra de mayor intensidad: 107 348 652 188 107

Atributo 2: Granuloso
 muestra de menor intensidad: 676 348 188 652 107
 muestra de mayor intensidad: 676 107 348 652 188

Atributo 3: Textura
 muestra de menor intensidad: 676 107 348 652 188
 muestra de mayor intensidad: 676 107 348 652 188

Atributo 4: Textura
 muestra de menor intensidad: [] [] [] [] []
 muestra de mayor intensidad: [] [] [] [] []

Atributo 5: [] [] [] [] []
 muestra de menor intensidad: [] [] [] [] []
 muestra de mayor intensidad: [] [] [] [] []

Atributo 6: [] [] [] [] []
 muestra de menor intensidad: [] [] [] [] []
 muestra de mayor intensidad: [] [] [] [] []

Número: 6

Nombre: Guerra Candina
 Edad: 26
 ¿es alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
 Texturado granuloso - suavidad - sabor a papel - Peatada - olor a almendras -

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmará los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Texturado/granuloso
 muestra de menor intensidad: 188 676 348 652 107
 muestra de mayor intensidad: 107 676 652 348 188

Atributo 2: Suavidad (textura suave)
 muestra de menor intensidad: 107 676 652 348 188
 muestra de mayor intensidad: 107 188 652 348 676

Atributo 3: Sabor a papel
 muestra de menor intensidad: 107 188 652 348 676
 muestra de mayor intensidad: 107 188 652 348 676

Atributo 4: Aceptabilidad
 muestra de menor intensidad: 676 652 348 188 107
 muestra de mayor intensidad: 676 652 348 188 107

Atributo 5: Aroma a almendras
 muestra de menor intensidad: 676 652 348 188 107
 muestra de mayor intensidad: 676 652 348 188 107

Atributo 6: Intensidad del Sabor
 muestra de menor intensidad: 107 188 348 652 676
 muestra de mayor intensidad: 107 188 348 652 676

Nombre: ANF Número: 7
 Edad: 47
 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
NOB. ACOYA MAS FUERTE QUE EL RESTO, CASCARA DE HIANI POR SABOR
676 MUY AGUADA, 652 CON SONDOS, 188, NO ASADADA (676)

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: ACORNA
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
652 107/348 188 676

Atributo 2: SABOR (CASCARA DANA)
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
348 652 188 676 107

Atributo 3: DUARDO (PARA CUADRO)
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
107/652 188 676 348

Atributo 4: CON SONDOS
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
676 188/348 107 652

Atributo 5: APERTOS (AROMA)
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
107/652 188 348 676

Atributo 6: ACERCA DE LOS
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
676 348/188 652/107

Nombre: AGOSTIN Número: 8
 Edad: 25
 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
Blanco, claro, sabor a papel, bromeloso, levemente dulce.
well eler e moni, textura opaco en solo.

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: ~~blanco~~
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
652/188 348 676 107

Atributo 2: sabor a papel
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
652/188 348 676 107

Atributo 3: blanco
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
107/676 348 652/188

Atributo 4: el e moni
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
676/188 652 107/188

Atributo 5: opaco
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
348 676 107

Atributo 6: por el
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
348 676 652

Nombre: Fernando Número: 9
 Edad: 30
 ¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) No

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
Sin Aroma, pero con gusto a nuez. Aguardo y sin gas to, granuloso.
Dulce, con partículas y Pica
Con mucho cuerpo y gusto a cáscara. Muy Dulce
Granulado y Dulce y lechoso

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Gusto a Nuez
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

652	188	348	107	676
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 2: Granulosidad
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

676	107	188	348	652
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 3: Dulce
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

348	188	676	676	107
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 4: Opacidad
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

652	676	107	188	348
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 5:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

--	--	--	--	--

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

--	--	--	--	--

Nombre: HAMCIN SEBASTIAN Número: 10
 Edad: 30
 ¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
Presencia de sólidos; levemente inoloro.
El sabor residual es demasiado. Fuerte sabor y almanaca.
La bebida presenta un marcado amargor.
Debido a los sólidos, la textura es levemente opaca.

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: ASPEREZ A.
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

107 676	188	348	107	652
--------------------	-----	-----	-----	-----

Atributo 2: SABOR ALMENDRA
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

188	348	107	676	652
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 3: AROMA
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

652	188	348	676	652
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 4: AMARGOR
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

348	676	188	652	
-----	----------------	-----	-----	--

188/107 ↓ 676

Atributo 5:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

--	--	--	--	--

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

--	--	--	--	--

Número: 11

Nombre: Pedro Zeca
 Edad: 28
 ¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco): NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
Las muestras un sabor de pimiento y algunos con aromas mas intensos (me gusta mas) y sus diferencias en la textura. Si bajo y me gusta sentir los pedacitos de almendras en boca. Me gustó el sabor.

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Intensidad de aroma
 muestra de menor intensidad: 652 / 188 / 107 / 348 / 188
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Atributo 2: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 188 / 107 / 652
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Atributo 3: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 188 / 107 / 652
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Atributo 4: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 188 / 107 / 652
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Atributo 5: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 188 / 107 / 652
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Atributo 6: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 188 / 107 / 652
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Número: 12

Nombre: Tudela A.
 Edad: 26
 ¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco): NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
676 + ~~107~~ 188. Residual. Astringe
107. Sabor seco / 188. Sabor de concentrador de sabor. 652. 348-107-188
Sabor de concentrador de sabor. 676. 676 y 188. Sabor a papel.

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 676 / 188 / 107 / 348 / 188
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Atributo 2: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 188 / 107 / 652
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Atributo 3: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 188 / 107 / 652
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Atributo 4: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 188 / 107 / 652
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Atributo 5: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 188 / 107 / 652
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

Atributo 6: Intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad: 188 / 107 / 652
 muestra de mayor intensidad: 107 / 652

(No se presenta a la segunda sesión)

Número: 13

Nombre: Leonorillo
 Edad: 23
 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco)

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
 Espeso, suave, sabor a frutos secos fuertes, granuloso, húez, almendra
 blanco, intenso gusto a frutos secos.

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmará los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Espeso
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 107 652 348 676 188

Atributo 2: intensidad de sabor
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 107 652 348 676 188

Atributo 3: Sabor de frutos secos
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 676 107/652 188 348

Atributo 4: Granuloso
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 188 676 348 107 652

Atributo 5: Blanco (opaco)
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 107 652 348 188 676

Atributo 6: Gusto húez
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 676 348/188 652 107

Atributo 7: Gusto almendra (empate)
 676 - 348/188 - 652 - 107

Número: 14

Nombre: Kornik Galarza
 Edad: 31
 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO.

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
 Sabor rico. Afectoso. Aceptabilidos.
 textura granulosa.
 rico en proteína.
 color claro

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmará los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Sabor rico
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 676 652 348 188 107

Atributo 2: Textura granulosa
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 676 348 652 107 188

Atributo 3: Rico
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 348 107 188 652 676

Atributo 4:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 _____ _____ _____ _____ _____

Atributo 5:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 _____ _____ _____ _____ _____

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad
 _____ _____ _____ _____ _____

Número: 15

Nombre: JUAN
 Edad: 27
 ¿SOS alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO.

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, beba agua entre cada muestra.
 LA VERDAD TIENE GUSTO A PAPEL Y EL GUSTO ES FEO

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: GUSTO A PAPEL
 muestra de menor intensidad: 348 652 188 676 107
 muestra de mayor intensidad: 348 652 188 676 107

Atributo 2: AMARGO
 muestra de menor intensidad: 348 652 188 676 107
 muestra de mayor intensidad: 348 652 188 676 107

Atributo 3: FEO
 muestra de menor intensidad: 107 676 348 188 652
 muestra de mayor intensidad: 107 676 348 188 652

Atributo 4:
 muestra de menor intensidad:
 muestra de mayor intensidad:

Atributo 5:
 muestra de menor intensidad:
 muestra de mayor intensidad:

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad:
 muestra de mayor intensidad:

Número: 100

Nombre: YARA LUIS FORTALEZA
 Edad: 29
 ¿SOS alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
 652 = MAS GRANULADA QUE LAS DEMAS.
 188 = UN POCO MAS ESPESA
 107, 676, 348: PARA MI GUSTO RICAS AL REINCORPORAR UN GUSTO BARRO COMO A PAPEL PERO DESPUES PUEDES ESA TEXTURA A SUABOR BARRO

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: GUSTO LOBO
 muestra de menor intensidad: 348 188 107 652
 muestra de mayor intensidad: 107 188 348 652 676

Atributo 2: ESPESA
 muestra de menor intensidad: 107 188 348 652 188
 muestra de mayor intensidad: 107 348 652 188

Atributo 3: GUSTO A PAPEL
 muestra de menor intensidad: 107 348 652 188
 muestra de mayor intensidad: 107 348 652 188

Atributo 4: MAS RICO
 muestra de menor intensidad:
 muestra de mayor intensidad:

Atributo 5:
 muestra de menor intensidad:
 muestra de mayor intensidad:

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad:
 muestra de mayor intensidad:

Clarín p^o 2^o sesión 18.15

Nombre: Cecilia Edad: 48 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO	Número: 17										
Primer sesión: Probó las 5 muestras y mencionó palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra. CARTÓN (sabor) / Alguien diluido MUY DULCE SABOR NUEVO color leche											
Segunda sesión: Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.											
Tercer sesión: Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.											
Atributo 1: CARTÓN (SAFOR) muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> <td>107</td> <td>348</td> </tr> </table>	188	652	676	107	348	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>107</td> <td>348</td> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> </tr> </table>	107	348	188	652	676
188	652	676	107	348							
107	348	188	652	676							
Atributo 2: MUY DULCE muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>107</td> <td>348</td> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> </tr> </table>	107	348	188	652	676	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>652</td> <td>348</td> <td>188</td> <td>676</td> <td>107</td> </tr> </table>	652	348	188	676	107
107	348	188	652	676							
652	348	188	676	107							
Atributo 3: Alguien diluido muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>652</td> <td>348</td> <td>188</td> <td>676</td> <td>107</td> </tr> </table>	652	348	188	676	107	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>652</td> <td>348</td> <td>107</td> <td>676</td> <td>188</td> </tr> </table>	652	348	107	676	188
652	348	188	676	107							
652	348	107	676	188							
Atributo 4: muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> <td>107</td> <td>348</td> </tr> </table>	188	652	676	107	348	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>107</td> <td>348</td> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> </tr> </table>	107	348	188	652	676
188	652	676	107	348							
107	348	188	652	676							
Atributo 5: muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> <td>107</td> <td>348</td> </tr> </table>	188	652	676	107	348	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>107</td> <td>348</td> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> </tr> </table>	107	348	188	652	676
188	652	676	107	348							
107	348	188	652	676							
Atributo 6: muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> <td>107</td> <td>348</td> </tr> </table>	188	652	676	107	348	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>107</td> <td>348</td> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> </tr> </table>	107	348	188	652	676
188	652	676	107	348							
107	348	188	652	676							

Nombre: CARZ MARIAS Edad: 31 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO	Número: 16										
Primer sesión: Probó las 5 muestras y mencionó palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra. CARTÓN, BLANCO, Aguardo Amargo.											
Segunda sesión: Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.											
Tercer sesión: Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.											
Atributo 1: CARTÓN muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>188</td> <td>652</td> <td>348</td> <td>107</td> <td>676</td> </tr> </table>	188	652	348	107	676	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>676</td> <td>188</td> <td>348</td> <td>107</td> <td>652</td> </tr> </table>	676	188	348	107	652
188	652	348	107	676							
676	188	348	107	652							
Atributo 2: Aguardo sabor muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>676</td> <td>652</td> <td>107</td> <td>348</td> <td>188</td> </tr> </table>	676	652	107	348	188	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>676</td> <td>188</td> <td>348</td> <td>107</td> <td>652</td> </tr> </table>	676	188	348	107	652
676	652	107	348	188							
676	188	348	107	652							
Atributo 3: Amargo muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>652</td> <td>188</td> <td>348</td> <td>107</td> <td>676</td> </tr> </table>	652	188	348	107	676	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> <td>107</td> <td>348</td> </tr> </table>	188	652	676	107	348
652	188	348	107	676							
188	652	676	107	348							
Atributo 4: ARENOSO muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> <td>107</td> <td>348</td> </tr> </table>	188	652	676	107	348	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>107</td> <td>348</td> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> </tr> </table>	107	348	188	652	676
188	652	676	107	348							
107	348	188	652	676							
Atributo 5: muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> <td>107</td> <td>348</td> </tr> </table>	188	652	676	107	348	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>107</td> <td>348</td> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> </tr> </table>	107	348	188	652	676
188	652	676	107	348							
107	348	188	652	676							
Atributo 6: muestra de menor intensidad <table border="1"> <tr> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> <td>107</td> <td>348</td> </tr> </table>	188	652	676	107	348	muestra de mayor intensidad <table border="1"> <tr> <td>107</td> <td>348</td> <td>188</td> <td>652</td> <td>676</td> </tr> </table>	107	348	188	652	676
188	652	676	107	348							
107	348	188	652	676							

Nombre: Steph D. Lopez Número: 21
 Edad: 29
 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
Se ven muy desagradables, se ve viscosidad al beber, huelen a limón, sabor amargo y a fruta rancia

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: viscosidad
 muestra de menor intensidad 107 muestra de mayor intensidad 398
107 398 188 188 676

Atributo 2: viscosidad
 muestra de menor intensidad 398 muestra de mayor intensidad 107
398 107 188 652 676

Atributo 3: viscosidad
 muestra de menor intensidad 107 muestra de mayor intensidad 188
107 188 676 652 398

Atributo 4:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

Atributo 5:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

Nombre: FRANCISCO Número: 22
 Edad: 29
 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
LÍQUIDO ACUOSO MUY FEO INSÍPIDO RASPOSO
 BARRO AL TOMAR MEJOR FINAL QUE PRINCIPIO

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: TEXTURA LÍQUIDA
 muestra de menor intensidad 652 muestra de mayor intensidad 107
652 348 107 188 676

Atributo 2: INSÍPIDA
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

Atributo 3: RAPOSO RASPOSA
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

Atributo 4:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

Atributo 5:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad muestra de mayor intensidad

Nombre: Dagana Número: 23
 Edad: 44
 ¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
Aguado + semilla, olor a semilla + sin sabor (tugi pida)

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Textura aguada (muy líquido)
 muestra de menor intensidad 188 | 107 | 676 | muestra de mayor intensidad 348

Atributo 2: Olor a semilla
 muestra de menor intensidad 188 | 107 | 676 | 348 | muestra de mayor intensidad 348

Atributo 3: Inicio
 muestra de menor intensidad 188/107 | muestra de mayor intensidad 348/676/652

Atributo 4:
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

Atributo 5:
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

Nombre: Ezequiel (BERENUECA EN QUALITY) Número: 24
 Edad: 37
 ¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco)

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
crudo acuoso astringente, netsojeseo, (verde)

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Crudo (ordenado a tostado)
 muestra de menor intensidad 548 | 188 | 652 | 107 | 676 | muestra de mayor intensidad 248

Atributo 2: Acuoso (textura)
 muestra de menor intensidad 652 | 107 | 188 | 676 | 248 | muestra de mayor intensidad 248

Atributo 3: Amargo
 muestra de menor intensidad 652 | 348 | 188 | 676 | 107 | muestra de mayor intensidad 107

Atributo 4: Pastecitas Nuevas
 muestra de menor intensidad 652 | 348 | 107 | 676 | 188 | muestra de mayor intensidad 188

Atributo 5: AGRAPABLE
 muestra de menor intensidad 348 | 652 | 188 | 676 | 107 | muestra de mayor intensidad 107

Atributo 6:
 muestra de menor intensidad | muestra de mayor intensidad

Nombre: <u>JONATHAN BOMEZOS</u>	Número: <u>25</u>
Edad: <u>31</u>	
¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) <u>NO</u>	
<p>Primer sesión: Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.</p> <p><u>CREMOSO y CON SABOR RESIDUAL, NEUTRO y DULCE, ALEGRO O CON SONIDOS EN SUS PERIFONIA.</u></p>	
<p>Segunda sesión: Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.</p>	
<p>Tercer sesión: Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.</p>	
Atributo 1: <u>CREMOSO</u>	muestra de menor intensidad <u>340</u> muestra de mayor intensidad <u>107</u>
Atributo 2: <u>CON SABOR RESIDUAL</u>	muestra de menor intensidad <u>340</u> muestra de mayor intensidad <u>107</u>
Atributo 3: <u>DULCE</u>	muestra de menor intensidad <u>340</u> muestra de mayor intensidad <u>107</u>
Atributo 4: <u>ALEGRO O CON SONIDOS</u>	muestra de menor intensidad <u>107</u> muestra de mayor intensidad <u>340</u>
Atributo 5:	muestra de menor intensidad <u> </u> muestra de mayor intensidad <u> </u>
Atributo 6:	muestra de menor intensidad <u> </u> muestra de mayor intensidad <u> </u>

Nombre: <u>PAOLO</u>	Número: <u>26</u>
Edad: <u>34</u>	
¿Sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) <u> </u>	
<p>Primer sesión: Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.</p> <p><u>SOLIDOS EN SUSPENSIÓN, SOLIDOS SEMI-MENJABLES, CREMOSIDAD AMAR BGR, TEXTURA GRANULOSA</u></p>	
<p>Segunda sesión: Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.</p>	
<p>Tercer sesión: Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.</p>	
Atributo 1: <u>SOLIDOS EN SUSPENSIÓN</u>	muestra de menor intensidad <u>188</u> muestra de mayor intensidad <u>107</u>
Atributo 2: <u>SOLIDOS SEMI-MENJABLES</u>	muestra de menor intensidad <u>188</u> muestra de mayor intensidad <u>107</u>
Atributo 3: <u>CREMOSIDAD</u>	muestra de menor intensidad <u>188</u> muestra de mayor intensidad <u>107</u>
Atributo 4: <u>AMAR BGR</u>	muestra de menor intensidad <u>188</u> muestra de mayor intensidad <u>107</u>
Atributo 5: <u>TEXTURA GRANULOSA</u>	muestra de menor intensidad <u>107</u> muestra de mayor intensidad <u>188</u>
Atributo 6:	muestra de menor intensidad <u> </u> muestra de mayor intensidad <u> </u>

Nombre: GUSTAVO KLEIN Número: 27
 Edad: 37
 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
SALADO DULCE UNICO (ACRIDO) OLACURA INTERMEDIO

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: ACRIDO
 muestra de menor intensidad:

676	107	348	652	188
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

188	652	348	107	676
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 2: INTERMEDIO
 muestra de menor intensidad:

188	652	107	676	348
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

652	348	107	188	676
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 3: INTERMEDIO
 muestra de menor intensidad:

652	348	107	188	676
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

676	107	188	652	348
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 4: SALADO
 muestra de menor intensidad:

676	107	188	652	348
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

652	348	107	188	676
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 5: INTERMEDIO
 muestra de menor intensidad:

676	107	188	652	348
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

652	348	107	188	676
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 6: INTERMEDIO
 muestra de menor intensidad:

676	107	188	652	348
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

652	348	107	188	676
-----	-----	-----	-----	-----

Nombre: Julieto Número: 28
 Edad: 36
 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
dulce, granuloso, gusto a papel, amargo, blandos, viscosos

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: dulce
 muestra de menor intensidad:

348	652	107	188	676
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

348	652	107	188	676
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 2: granuloso
 muestra de menor intensidad:

348	676	107	188	652
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

348	652	107	188	676
-----	-----	-----	-----	-----

Atributo 3: agradable en general
 muestra de menor intensidad:

348	652	107	188	676
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

676	188	107	1502	348
-----	-----	-----	------	-----

Atributo 4: gusto a papel
 muestra de menor intensidad:

676	188	107	1502	348
-----	-----	-----	------	-----

 muestra de mayor intensidad:

676	188	107	1502	348
-----	-----	-----	------	-----

Atributo 5: agradable en general
 muestra de menor intensidad:

676	188	107	1502	348
-----	-----	-----	------	-----

 muestra de mayor intensidad:

676	188	107	1502	348
-----	-----	-----	------	-----

Atributo 6: agradable en general
 muestra de menor intensidad:

676	188	107	1502	348
-----	-----	-----	------	-----

 muestra de mayor intensidad:

676	188	107	1502	348
-----	-----	-----	------	-----

Número: 29

Nombre: Marcin Sol
 Edad: 27
 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco)

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
tiene un gusto seco y no se siente el punto de la bebida. No tiene un gusto agradable. Bstimo muestra por más probada. tiene un sabor peculiar

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Granos
 muestra de menor intensidad:

1	2	3	4	5
676	701	652	188	348

 muestra de mayor intensidad

Atributo 2: Aceites
 muestra de menor intensidad:

1	2	3	4	5
733	45			

 muestra de mayor intensidad:

676	701	188	348	
-----	-----	-----	-----	--

Atributo 3: Armonidad del Nono
 muestra de menor intensidad:

1	2	3	4	5
676	701	632	188	348

 muestra de mayor intensidad:

--	--	--	--	--

Atributo 4: muestra de menor intensidad:

--	--	--	--	--

 muestra de mayor intensidad:

--	--	--	--	--

Atributo 5: muestra de menor intensidad:

--	--	--	--	--

 muestra de mayor intensidad:

--	--	--	--	--

Atributo 6: muestra de menor intensidad:

--	--	--	--	--

 muestra de mayor intensidad:

--	--	--	--	--

Número: 30

Nombre: Enrique Porco
 Edad: 52
 ¿sos alérgico a las almendras? (o algún otro fruto seco) NO

Primer sesión:
 Probá las 5 muestras y mencioná palabras o frases corta que las describan. Lo que las asejeme o diferencie. Puede ser referido al sabor, color, aroma, textura, sabor residual, etc. Por favor, bebe agua entre cada muestra.
~~4 Atributos~~
1- Apechenta a granulosa. Sabor sin mucha variación de sabor.

Segunda sesión:
 Revisaremos tu lista anterior, te mostraré que otros términos o frases usaron otras personas y confirmarás los atributos/descriptores que usarás en tu tercer sesión.

Tercer sesión:
 Ordena las muestras de menor a mayor intensidad, según los atributos elegidos. Se permiten empates (en ese caso, coloca los números identificatorios en el mismo recuadro). Si te ayuda, puedes repetir la degustación. Por favor, bebe agua entre cada muestra.

Atributo 1: Grnuloso
 muestra de menor intensidad:

652	676	188	107	378
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

--	--	--	--	--

Atributo 2: Intensidad de Sabor
 muestra de menor intensidad:

652	676	107	188	378
-----	-----	-----	-----	-----

 muestra de mayor intensidad:

--	--	--	--	--

Atributo 3: muestra de menor intensidad:

--	--	--	--	--

 muestra de mayor intensidad:

--	--	--	--	--

Atributo 4: muestra de menor intensidad:

--	--	--	--	--

 muestra de mayor intensidad:

--	--	--	--	--

Atributo 5: muestra de menor intensidad:

--	--	--	--	--

 muestra de mayor intensidad:

--	--	--	--	--

Atributo 6: muestra de menor intensidad:

--	--	--	--	--

 muestra de mayor intensidad:

--	--	--	--	--