



**CARACTERIZACIÓN Y MEJORA DE PRODUCTOS
NUTRITIVOS A BASE DE EXTRACTO DE ESPECIES
CESPITOSAS**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Curso: 2018/2019

Alumno: Andrea Gutiérrez Caminero

Tutor: Carlos Martín Lobera

Cotutor: Daniel Sancho Rincón

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

ÍNDICE MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. IMPORTANCIA DEL CONSUMO DE BROTES VERDES DE FORRAJE DE GRAMÍNEAS (TRIGO)	4
1.3. IMPORTANCIA DEL FORRAJE EN ESPAÑA	5
2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	6
3. MATERIALES Y MÉTODOS	6
3.1. MATERIALES.....	6
3.1.1. <i>Material vegetal</i>	6
<i>Figura1. Croquis del campo de siembra</i>	7
3.1.2. <i>Material de laboratorio</i>	10
3.1.3. <i>Material de uso agrícola</i>	10
3.1.4. <i>Material fotográfico</i>	11
3.2. MÉTODOS.....	11
3.2.1. <i>Método utilizado en campo experimental</i>	11
3.2.2. <i>Métodos de análisis de los extractos</i>	12
3.2.2.1. <i>Análisis fisicoquímicos</i>	12
3.2.2.2. <i>Análisis sensorial</i>	15
3.2.3. <i>Método para el desarrollo de las bebidas a base de extractos de trigo y cebada</i>	16
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
4.1. RESULTADOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE BROTE VERDE	17
4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN EL LABORATORIO	20
3.3. RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS BEBIDAS	23
5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO	26
BIBLIOGRAFÍA.....	28
ANEXO I: FICHA DE CATA DE CONSUMIDORES	30

Resumen Castellano

El consumo de forraje en España, y concretamente en nuestra región, Castilla y León, es de vital importancia para la alimentación animal. Por lo tanto, se realiza el presente estudio con el objetivo de caracterizar los extractos de ocho especies cespitosas, utilizadas para forraje, y posteriormente realizar unas bebidas a base de dichos extractos, con tres formulaciones diferentes, ya que tomar estas bebidas tiene muchos beneficios saludables como se describen en el presente estudio. En primer lugar, se han sembrado las distintas especies y se ha calculado el porcentaje de brote verde nacido, posteriormente se han recolectado y obtenido los extractos para su caracterización mediante análisis fisicoquímicos en el laboratorio y por último se realiza un análisis sensorial para consumidores con las tres muestras de bebidas obtenidas.

Tras la caracterización de los extractos se ha visto que todas las especies son similares, pero aún no hay estudios si se puede consumir hierba de especies distintas al trigo y la cebada.

Palabras clave: césped, extractos, bebida vegetal, saludable, análisis sensorial.

Resumen Inglés

The consumption of fodder in Spain, and specifically in our region, Castilla y León, is of vital importance for animal feeding. Therefore, the present study is carried out with the objective of characterizing the extracts of eight cespitose species, used for fodder, and subsequently making drinks based on these extracts, with three different formulations, since drinking these drinks has many healthy benefits as described in the present study. First, the different species have been sown and the percentage of green sprout born has been calculated, then the extracts have been collected and obtained for their characterization by physicochemical analysis in the laboratory and finally a sensory analysis is performed for consumers with Three samples of drinks obtained. After the characterization of the extracts it has been seen that all species are similar but there are still no studies if we can consume grass of species other than wheat and barley.

Key words: grass, extracts, vegetable drink, healthy, sensory analysis.

1. Introducción

1.1. Antecedentes

La preocupación por la alimentación saludable que conlleva el aumento del consumo de vegetales y sus derivados. Debido a esto, el consumidor está demandando productos más saludables, naturales, conservando también sus propiedades nutricionales. En el año 2017 se observó una evaluación ascendente en las categorías de zumos refrigerados, smoothies y bebidas de frutas y verduras, por esa razón el sector incrementó el año pasado sus ventas. La razón de este incremento de ventas y consumo es la preocupación de la salud del consumidor, es por ese motivo que se quiere desarrollar una bebida nueva a base de especies cespitosas como objetivo del presente estudio.

En el informe sobre el sector de zumos del año 2018 se ha visto que el tipo de formato más demandado por los consumidores es el de 25-33cl, es decir, el formato monodosis.

Otra de las preocupaciones de los consumidores es el elevado consumo indirecto de azúcar, por lo que actualmente se tiende a la producción de zumos sin azúcares añadidos, es decir, solo con los propios azúcares de los vegetales. ⁽¹⁾

Como zumos vegetales en el mercado, por un lado, nos encontramos con productos similares en los lineales de los supermercados, los zumos que incluyen como principales ingredientes el jengibre, la lechuga, las espinacas, la canela, la remolacha, la menta, etc., en los que resaltan sus beneficios nutricionales, con calificativos como, por ejemplo: “detox”, “antiox”, “energy”, etc. Todos estos productos se obtienen a partir de una tecnología emergente, denomina, altas presiones, con las que se consigue mantener las propiedades nutricionales y organolépticas del producto, además de aumentar su vida útil a varios meses.

En cuanto a las principales empresas del sector, y, por lo tanto, que suponen competencia para estas bebidas son J. García Carrión S.A (Murcia) siendo una de sus principales marcas, Don Simón, una marca muy conocida y que la encontramos en casi todos los supermercados. En segundo lugar, se encuentra AMC Juices Holding (Murcia), Juver Alimentación S.L, siendo otra de las marcas principales del sector en España.

Cabe destacar que en este sector existe una potente investigación y desarrollo de nuevos productos, lanzándose al mercado cada año varios productos por parte de las principales empresas. ⁽²⁾

Por otro lado, y sin darle menor importancia, debemos destacar el crecimiento exponencial de los productos funcionales, que son considerados aquellos, que más allá de aportar nutrientes, tienen efectos beneficiosos para la salud humana. Constituyen diversos productos, apareciendo prácticamente en todos los sectores alimentarios. Cabe destacar que los consumidores apuestan por productos más naturales, con funcionalidades concretas y con beneficios para la salud y bienestar humano. ⁽³⁾

1.2. Importancia del consumo de brotes verdes de forraje de gramíneas (trigo)

La hierba de trigo proporciona energía, satisfaciendo las deficiencias nutricionales de algunos minerales, aminoácidos, clorofila, vitaminas y enzimas. Alguna de las propiedades nutricionales fue descritas en un estudio sobre la hierba de trigo, realizado en K.I.E.T. Facultad de Farmacia (Babu Bodla, R.) son las siguientes ⁽⁴⁾:

- La clorofila que contiene es antibacteriana y también reconstituye el torrente sanguíneo, eliminando las sustancias tóxicas que se encuentren en la sangre, por lo tanto, la clorofila neutraliza las toxinas del cuerpo.
- También la clorofila mejora los problemas de azúcar en sangre.
- El jugo de la hierba de trigo mejora la digestión.
- Aumenta los glóbulos rojos y reduce la presión arterial.
- Se trata de un poderoso desintoxicante y protege al hígado.
- Aporta energía y revitaliza el sistema inmunológico.
- Suaviza la piel quemada por el sol y actúa como desinfectante. También tiene un efecto calmante y curativo al ser aplicado en heridas, cortes y quemaduras.

Además de sus inmensas propiedades cabe destacar su importancia en cuanto al contenido de nutrientes comparado con el contenido de nutrientes de otros alimentos. En la tabla 1 se muestra una comparación entre el contenido de nutrientes

presentes en la hierba de trigo y en otros alimentos, todos ellos deshidratados ^{(5),(6)},
(7).

Tabla 1. Comparación entre el contenido de nutrientes en la hierba de trigo y en otros alimentos (Neil Stevens) ⁽⁵⁾

	100	BROTOS DE TRIGO	GERMINADOS DE TRIGO	ESPINACAS	BRÓCOLI	HUEVOS	POLLO
Proteína	g	25	7,5	2,9	3	12,5	17,6
Grasas	g	8	1,3	0,4	0,4	10	20,3
Calcio	mg	321	28	99	48	49	10
Magnesio	mg	107	82	79	25	10	20
Fósforo	mg	575	200	49	66	177	172
Potasio	mg	3225	169	558	325	115	210
Sodio	mg	19	16	79	27	280	70
Zinc	mg	4,9	1,6	0,5	0,4	1,2	1,2
Cobre	mg	0,4	0,3	0,1	0,1	0	0,1
Manganeso	mg	2,5	1,9	0,9	0,2	0,1	0
Selenio	mcg	3,5	0	1	3	31	0
Vitamina C	mg	214	2,6	28	93	0	2,5
Tiamina	mg	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Rivoflavina	mg	17	0,2	0,2	0,1	0,4	0,2
Niacina	mg	8,4	3,1	0,7	0,6	0,1	6,2
Ácido pantoténico	mg	0,7	0,9	0,1	0,5	1,1	0,9
Vitamina B6	mg	1,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3
Ácido fólico	mcg	1110	38	195	71	35	6
Vitamina B12	mcg	0,8	0	0	0	0,8	0,3
Vitamina A	UI	513	0	6715	0	632	178
Vitamina E	mg	9	0,1	1,9	1,7	1,1	0
Treonina	g	1,4	0,2	0,1	0,1	0,6	0,7
Isoleucina	g	1,5	0,3	0,1	0,1	0,7	0,9
Fenilalanina	g	1,8	0,4	0,1	0,1	0,8	0,7
Arginina	g	2,2	0,4	0,2	0,1	0,8	1,1
Alanina	g	2,4	0,3	0,1	0,1	0,7	1,1
Ácido aspártico	g	4,3	0,5	0,2	0,2	1,3	1,6
Ácido glutámico	g	4,5	1,9	0,3	0,4	1,7	2,6
Prolina	g	1,6	0,7	0,1	0,2	0,5	0,9

1.3. Importancia del forraje en España

En España, los forrajes son de gran importancia en la alimentación animal. Su aprovechamiento ganadero puede ser directamente mediante pastoreo, o derivando la producción mediante la siega. Puede suministrarse al ganado tanto en verde como conservándolo, es decir, reduciendo su contenido de humedad.

2. Objetivos y justificación

Los principales objetivos que se persiguen con la realización del presente trabajo son los siguientes:

- En primer lugar, la selección de las especies para llevar a cabo el estudio, y posteriormente su caracterización.
- La realización de unas bebidas a base de extractos cespitosos de trigo, ya que esta especie es la única de la que hay estudios realizados para que puedan ser consumidos por el ser humano.

3. Materiales y métodos

3.1. Materiales

3.1.1. Material vegetal

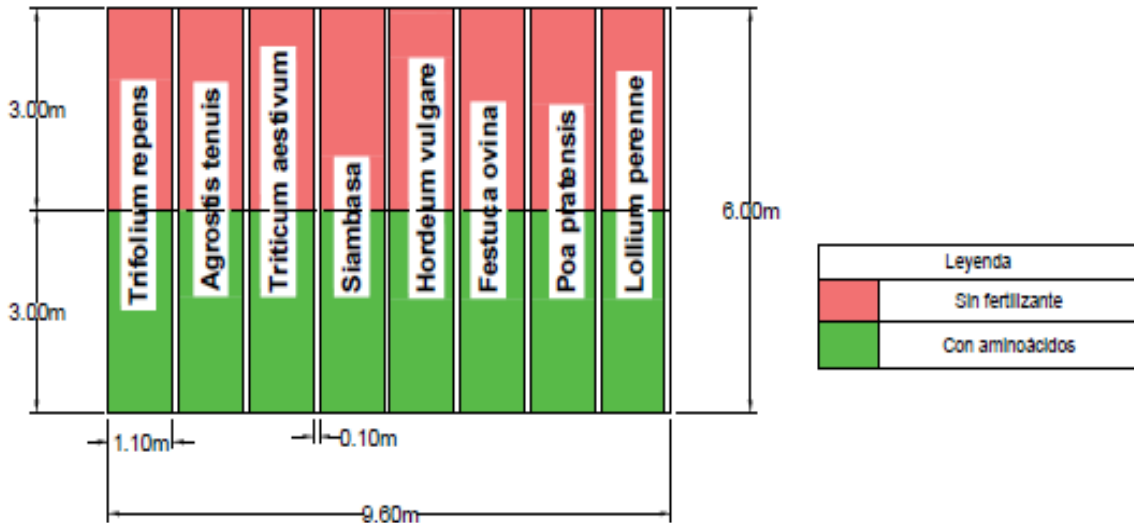
A la hora de seleccionar las especies para llevar a cabo el presente estudio, debemos tener en cuenta que cada especie se comporta mejor o peor en ciertas situaciones.

Principalmente, debemos de tener en cuenta nuestra zona climática a la hora de seleccionar las especies, ya que hay especies de climas cálidos y de climas fríos.

Según las características que buscamos en un césped, debemos guiarnos por las tasas de resistencias, de las diferentes gramíneas para césped. Los parámetros de resistencia en los que nos hemos fijado son:

- Altura de corte
- Tolerancia al calor y al frío
- Tolerancia a la sequía y a la sombra
- Tolerancia al pisoteo y al desgaste
- Necesidades de fertilización
- Resistencia a enfermedades

Según los parámetros anteriormente citados, las especies que hemos seleccionado para realizar el presente estudio son *Festuca arundinacea*, *Agrostis tenuis*, *Poa Pratensis*, *Lolium perenne*, *Siambasa spp*, *Triticum aestivum* y *Hordeum vulgare*. En la figura 1 se muestra un croquis del campo de siembra de las especies anteriormente citadas:



DOSIS DE SIEMBRA: 40 s/m²
 Sembrado el 22/03/2019
 (siambasa 02/04/2019)

Figura1. Croquis del campo de siembra

El material vegetal seleccionado para llevar a cabo el estudio son las semillas de las distintas especies que se han sembrado en el campo de ensayo. Se describen a continuación todas las especies con alguna de sus principales características:

Trifolium repens (trébol blanco)

Se trata de una planta perenne de la familia de las leguminosas, con tallos rastreros y enraizantes y estípulas estrechadas en el ápice. Tiene unas flores con corola blanca o rosada.

Se adapta a diversos climas, suelos y altitudes, siendo su clima idóneo para el crecimiento el templado y húmedo. Por lo tanto, para su crecimiento requiere gran cantidad de agua y buenos niveles de fósforo y potasio en el suelo.

Uno de sus usos es para el pastoreo, ya que resiste muy bien al pisoteo del ganado, y su rebrote es rápido.

Agrostis tenuis

Especie adaptada a los climas templados, de crecimiento rastrero gracias a que sus tallos discurren sobre la superficie del suelo (estolones), no disponiendo de rizomas. Las hojas son finas, de 2 a 3 mm de ancho, con una lígula de 2 a 3 mm de larga y aurículas ausentes.

Se trata de una especie exigente en cuanto a fertilización y riego. Además, hay que tener en cuenta que es relativamente susceptible a ciertas enfermedades.

Triticum aestivum (trigo)

El trigo es un cultivo herbáceo de la familia de las gramíneas, es uno de los cultivos más implantados en todo el mundo debido a sus propiedades y a que su implantación es fácil y resiste adecuadamente condiciones meteorológicas totalmente contrapuestas, lo que permite ser cultivado en muchos países de todo el mundo.

El principal uso del trigo es para harina destinada al consumo humano (elaboración de pan, galletas, pasta, etc..), también se usa para la alimentación animal, concretamente en explotaciones de bovino, ya que destaca su alto contenido de energía metabolizable y proteína.

El uso que se ha investigado en este estudio es menos común pero muy interesante desde el punto de vista nutricional, consiste en utilizar el trigo como especie cespitosa analizando su poder germinativo y posteriormente desarrollando unas bebidas a base de este extracto para la alimentación humana.

Siambasa spp

Se trata de una especie forrajera de origen tailandés, es plurianual y de gran calidad. Es interesante desde el punto de vista nutritivo ya que tiene un gran potencial de proteína y fibra.

Por lo tanto, su principal uso es para el pastoreo del ganado. En España donde más se ha implantado es en Andalucía y Extremadura, siendo estos climas más bien

cálidos, por que cabe destacar que esta especie crece en condiciones de temperatura un poco más elevadas de lo normal.

Hordeum vulgare (cebada)

La cebada es un cultivo herbáceo de la familia de las gramíneas, es el quinto cultivo más implantado en el mundo. Su principal uso es para la elaboración de cerveza o para la alimentación animal. En el caso de este estudio analizamos su poder germinativo y posteriormente desarrollamos unas bebidas a base de este extracto para alimentación humana.

Festuca ovina

Es una especie muy utilizada en obras de revegetación paisajística debido a su poderoso sistema radical, lo que la confiere una alta tolerancia a la sequía y buena robusted, lo que la convierte en la especie idónea para jardines públicos.

Tiene la vernación plegada con las hojas en forma de “V”. Presenta una lígula de 0,3mm de largo y no tiene aurículas. Presenta unas hojas muy finas (0,5mm a 1mm) y no tiene estolones ni rizomas.

Poa pratensis

Esta especie forma un césped de textura media o fina, de color verde oscuro y con buena densidad.

Se trata de un césped con buen drenaje que crece rápidamente con tiempo húmedo y fresco

Lolium perenne (Raigrás inglés)

Se trata de una especie de textura fina y uniforme, similar a la *Poa pratensis*, en cuanto a sus características de germinación.

Se adapta bien a todo tipo de suelos, y tolera bien tanto el exceso de calor como el de frío, sombra y sequía, aunque su comportamiento es mejor es ambientes templados. ⁽⁸⁾

3.1.2. Material de laboratorio

- Espectrofotómetro ultravioleta visible Lan Optics
- Centrifuga Bunsen
- Pipeta pasteur
- Cubeta de plástico 0,5 cm
- Ácido clorhídrico (HCl) 0,1 % N
- Tubo falcon de 100 mm
- Prensa giratoria de extracción
- Báscula de precisión 0.01 g Gram FH
- pH- metro Crison
- NaOH 0,1 N
- Bureta
- Brixómetro Gran Being
- Picnómetro

3.1.3. Material de uso agrícola

El material utilizado para sembrar y posteriormente segar las especies, es decir, las máquinas y aperos para acondicionar el terreno, siembra y siega.

- Tractor deuz agrokid 250
- Cultivador con reja golondrina de 2 filas
- Rotovator
- Mula
- Cortacesped Viking 7 MB756 YC, cuchilla horizontal con motor de gasolina

- Palas y rastrillos
- Aspersores para el riego
- Estacas de madera y cuerda
- Arena, mantillo y tierra vegetal

3.1.4. Material fotográfico

- Dron aéreo bayangyoys con cámara fotográfica, este dron se utilizó para tomar fotos cada 15 días y poder así calcular la superficie nacida de césped o lo que es lo mismo el porcentaje verde o cobertura.



Figura 2. Dron aéreo bayangyoys x16

3.2. Métodos

3.2.1. Método utilizado en campo experimental

En primer lugar, levantamos la parcela ya que anteriormente estaba sembrada de césped y con poco mantenimiento, para ello utilizamos el tractor con el cultivador de reja de golondrina y dimos varios pases para así preparar el terreno de siembra. Posteriormente añadimos las enmiendas de 500 kg de arena, mantillo y tierra vegetal para envolver todo utilizamos el rotovator, para preparar el terreno para la siembra, utilizamos una mulilla que lo deja en las condiciones perfectas para ello. Una vez

sembrado pasamos un rastrillo para enterrar las semillas que han sido sembradas a voleo.

Se ha realizado quincenalmente un estudio de la cobertura de campo, o cálculo del porcentaje de brote verde nacido y para ello:

- En primer lugar, se toman fotografías del campo cada 15 días con un dron provisto de una cámara cenital, permitiéndonos observar el ritmo de nascencia y cobertura verde en cada momento.
- En segundo lugar, se ha realizado de forma estimada un cálculo de las superficies nacidas de las distintas especies a estudiar, mediante el software AutoCad 2019, y teniendo en cuenta la superficie nacida de cada especie entre la superficie total y por 100, obtenemos los porcentajes de nascencia de cada especie.

Para obtener las muestras a analizar cómo se describe en el apartado 3.2.3, utilizamos un cortacésped viking 7 MB 75 MC, a una altura de corte de 5mm.

Por último, para obtener los extractos cespitosos de cada especie del estudio utilizamos una prensa giratoria.

3.2.2. Métodos de análisis de los extractos

Una vez obtenidos los extractos de cada especie, se procedió a analizar tanto fisicoquímicamente como sensorialmente cada uno de ellos con el fin de caracterizar todas las especies.

3.2.2.1. Análisis fisicoquímicos

Para la realización de los análisis que se describen a continuación se hace uso del Real Decreto 667/1983, de 2 de marzo, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración y venta de zumos de frutas y otros vegetales y de sus derivados. ⁽⁹⁾

Los análisis fisicoquímicos que se han realizado para caracterizar a los 7 extractos obtenidos son los siguientes:

Densidad

Para realizar la medición de la densidad, tenemos los extractos a la temperatura de 20°C, y empleamos un picnómetro. El picnómetro consiste en un matraz de 50mm de capacidad, cerrado con un capuchón provisto de un cuello de 6cm de longitud y 4mm de diámetro interior.

El análisis consiste en realizar 3 determinaciones de peso con una balanza. Las mediciones a realizar son, en primer lugar, determinar el peso del picnómetro vacío, determinar el peso del picnómetro lleno de agua destilada y por último determinar el peso del picnómetro lleno con cada una de las muestras. Finalmente, para obtener la densidad aplicamos la siguiente fórmula:

$$d = \frac{c - a}{b - a}$$

Siendo:

a: peso del picnómetro vacío (g)

b: peso del picnómetro lleno de agua hasta el enrase (g)

c: peso del picnómetro lleno de cada una de las muestras a analizar hasta el enrase (g).

pH

La medición del pH de cada una de las muestras se realizó a 20°C mediante un pH-metro con un electrodo para medida de pH. Se basa en el principio de una medida potenciométrica.

Acidez total

Para determinar la acidez total de cada muestra, se realiza una valoración potenciométrica con una disolución alcalina hasta un pH = 8,1 de la acidez del extracto.

Se toma un volumen de muestra, (10ml) para cada una de las especies y se valora con NaOH 0,1N hasta llegar a un pH = 8,1 en las muestras.

Los resultados obtenidos se expresan como (gramos de ácido cítrico/100ml de muestra), teniendo en cuenta como factor de dilución de la sosa de 1. Y se aplica la siguiente formula:

$$\frac{\text{g de ácido cítrico}}{100\text{ml}} = \frac{6,4 \cdot V_1 \cdot f \cdot N}{V_2}$$

Siendo:

N: normalidad del NaOH

V₁: volumen de NaOH gastado en la valoración

V₂: volumen de muestra tomado

f: factor de dilución del NaOH

Grados Brix

La medición de los grados Brix de cada una de las muestras se realizó a 20°C mediante un brixo-metro, expresándose el valor obtenido como % Brix a 20°C. Se basa en el principio de medida del índice de refracción.

Concentración de clorofila

Para calcular la concentración de clorofila de cada una de las muestras, primeramente, se han metido en la centrifuga a 4000rpm para limpiar las muestras antes de analizarlo, una vez centrifugada la muestra se introducen las muestras en cubetas de plástico de 0,5cm de longitud. Posteriormente, se meten las muestras una a una en el espectrofotómetro ultravioleta Lan Optics, a una longitud de onda de 665nm, según un estudio de la Universidad Austral de Chile sobre el análisis de pigmentos fotosintéticos. Se obtienen dos absorbancias por cada muestra, una de ellas con las muestras sin acidificar, y otra de ellas acidificando las muestras con 2 gotas de HCl. ⁽¹⁰⁾

Las fórmulas aplicadas para la obtención de la concentración de clorofila de cada una de las muestras son las ecuaciones de Lorenzen (1967) y se expresa como mg/m³. El método empleado es antiguo, pero es el método mas actual que se ha encontrado para analizar la concentración de clorofila mediante técnicas de espectrofotometría, ya que era la única técnica que se tenia disponible en el laboratorio.

$$\text{Clorofila} \left(\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{[26,7 \cdot (A_{665o} - A_{665a}) \cdot v(\text{ml})]}{l(\text{cm})}$$

Siendo:

A_{665a} : absorbancias a 665 nm después de acidificar

A_{665o} : absorbancias a 665 nm antes de acidificar

L: longitud de la cubeta (cm)

v: volumen del extracto de la muestra (ml)

3.2.2.2. Análisis sensorial

Para la realización de este análisis sensorial se ha seguido la norma UNE EN ISO 11136/2014, guía general para la realización de pruebas hedónicas con consumidores en una zona controlada. ⁽¹¹⁾

Dicho análisis sensorial se realiza para comparar las 3 bebidas realizadas con el fin de saber cuál de las 3 es la que se prefiere, es decir, conocer el grado de preferencia por parte de los consumidores.

Las tres bebidas a evaluar por los consumidores se presentan codificadas de tal manera que estos no conozcan el producto que están analizando sensorialmente.

Se trata de una prueba sencilla, en la cual primeramente se les preguntan una serie de datos personales como son el sexo, la edad y la situación laboral. Y en segundo lugar mediante una escala de caras del 1 al 5, se les indica que señalen su nivel de satisfacción de cada una de las tres muestras, atendiendo a su apariencia/color, olor, sabor y valoración global. Y al final de la prueba se les pregunta que muestra de las tres les gustó más.

La ficha de cata se encuentra en el ANEXO I – Ficha de cata de consumidores.

Por último, para la realización del análisis de datos se emplea el software estadístico XLSTAT – Excel, versión 2019.2.1

3.2.3. Método para el desarrollo de las bebidas a base de extractos de trigo y cebada

Una vez que se han obtenido los valores de los análisis, llegamos a la conclusión de que sería viable utilizar los extractos de todas las especies a parte del trigo y la cebada para el consumo humano, ya que la calidad es similar en todos los extractos. Pero ya que de las únicas que hay estudios que corroboren que es viable para el consumo humano es el del trigo y de la cebada, se decide hacer bebidas a base de extractos de la especie de trigo sembrada. Además, según el estudio ⁽⁹⁾, se confirma que la hierba de trigo no contiene gluten, por lo tanto, lo podrían tomar los celíacos e intolerantes al gluten. ^{(12), (13)}

Para ello se han desarrollado 3 tipos de bebidas con composiciones distintas. Los únicos 4 ingredientes que se han utilizado para el desarrollo de estas bebidas son:

- Extracto cespitoso de las distintas especies del estudio.
- Agua, el agua se utiliza para diluir los extractos puesto que dichos extractos son muy densos.
- El ácido cítrico es de una sustancia natural que está contenido en los frutos cítricos, como las naranjas y los limones. Se emplea como saborizante y conservante de ciertos alimentos. Se utiliza tanto para hacer que un alimento resulte de sabor fresco y frutal como para conseguir alargar la vida útil de los alimentos. En nuestro caso para el desarrollo de las bebidas, se ha utilizado zumo de limones, como conservante y corrector de la acidez de este extracto.
- Miel, puesto que este tipo de bebida se ha desarrollado con el fin de que sea lo más natural posible, se ha elegido edulcorante y saborizante la miel, ya que se trata de un edulcorante natural.

Se realizan 3 formulaciones distintas con el extracto de césped de trigo obtenido que son las que se muestran en la tabla con los porcentajes utilizados de cada ingrediente, por lo tanto, se obtienen tres muestras distintas para posteriormente realizar un análisis sensorial.

Tabla 2. Composición de las bebidas realizadas

Muestra/Código	Extracto de trigo (%)	Miel (%)	Zumo de limón (%)
075	100	-	-
456	98	-	2
231	93,5	4,5	2

4. Resultados y discusión

4.1. Resultados obtenidos del cálculo del porcentaje de brote verde

El primer día, es decir, a los 14 días desde la siembra, el 5 de abril, no se tomó foto, pero se hizo un cálculo estimado del porcentaje de brote verde.

La primera fotografía se tomó el 11 de abril como se muestra en la figura 3, y a partir de ella se realizó el cálculo de porcentaje de brote verde.

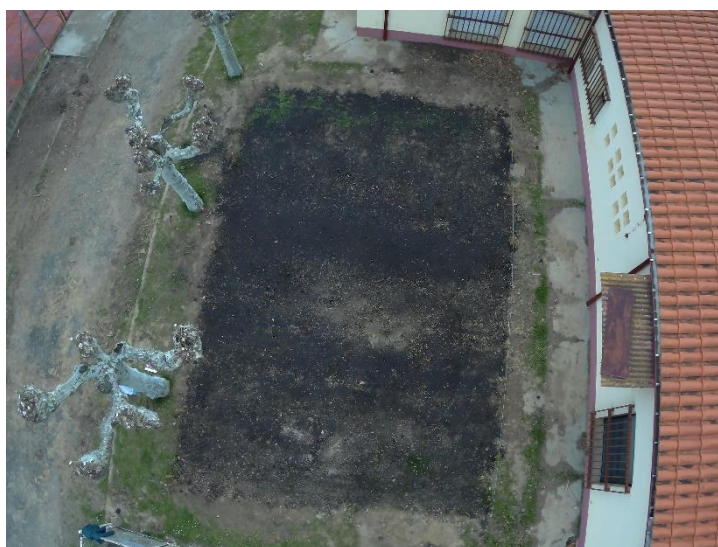


Figura 3. Fotografía del campo de ensayo tomada el 11 de abril

El siguiente día que se tomó fotografía fue el 26 de abril, como se muestra en la figura 4, y a partir de ella se realizó el cálculo de porcentaje de brote verde.



Figura 4. Fotografía del campo de ensayo tomada el 26 de abril

Y el último día que se tomó fotografía fue el 11 de mayo como se muestra en la figura 5, y a partir de ella se calculó el porcentaje de brote verde.



Figura 5. Fotografía del campo de ensayo tomada el 11 de mayo

Finalmente, los porcentajes de brote verde obtenidos se recogen en la tabla 2 del presente documento, en la cual se hace distinción de especies, superficie total y superficie nacida, así como el cálculo del porcentaje de brote verde que ha nacido en función de la especie en los distintos días que se tomaron las fotografías.

Tabla 3. Resultados del porcentaje de brote verde nacido para cada una de las especies

CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE CESPED NACIDO				
Día	Variedad	Superficie total	Superficie nacida	Porcentaje nacido
05-abr	<i>Trifolium repens</i>	6,60	0,00	45,00
	<i>Agrostis tenuis</i>	6,60	0,00	0,00
	<i>Triticum aestivum</i>	6,60	0,00	0,00
	<i>Siambasa spp</i>	6,60	0,00	0,00
	<i>Hordeum vulgare</i>	6,60	0,00	5,00
	<i>Festuca ovina</i>	6,60	0,00	0,00
	<i>Poa pratensis</i>	6,60	0,00	5,00
	<i>Lolium perenne</i>	6,60	0,00	25,00
11-abr	<i>Trifolium repens</i>	12,11	6,68	55,15
	<i>Agrostis tenuis</i>	11,46	0,50	4,32
	<i>Triticum aestivum</i>	13,14	0,19	1,45
	<i>Siambasa spp</i>	14,31	0,00	0,00
	<i>Hordeum vulgare</i>	14,04	2,28	16,26
	<i>Festuca ovina</i>	16,13	0,25	1,57
	<i>Poa pratensis</i>	16,32	3,73	22,85
	<i>Lolium perenne</i>	17,97	6,48	36,05
26-abr	<i>Trifolium repens</i>	28,88	14,34	49,65
	<i>Agrostis tenuis</i>	30,24	5,97	19,74
	<i>Triticum aestivum</i>	31,39	3,68	11,72
	<i>Siambasa spp</i>	32,05	0,00	0,00
	<i>Hordeum vulgare</i>	32,56	6,03	18,53
	<i>Festuca ovina</i>	34,83	4,28	12,29
	<i>Poa pratensis</i>	25,50	16,76	65,73
	<i>Lolium perenne</i>	31,43	19,96	63,51
10-may	<i>Trifolium repens</i>	17,96	17,96	100,00
	<i>Agrostis tenuis</i>	21,34	21,34	100,00
	<i>Triticum aestivum</i>	30,39	21,51	70,78
	<i>Siambasa spp</i>	25,67	15,51	60,42
	<i>Hordeum vulgare</i>	30,65	25,00	81,57
	<i>Festuca ovina</i>	29,93	23,98	80,12
	<i>Poa pratensis</i>	28,60	24,42	85,38
	<i>Lolium perenne</i>	33,46	33,46	100,00

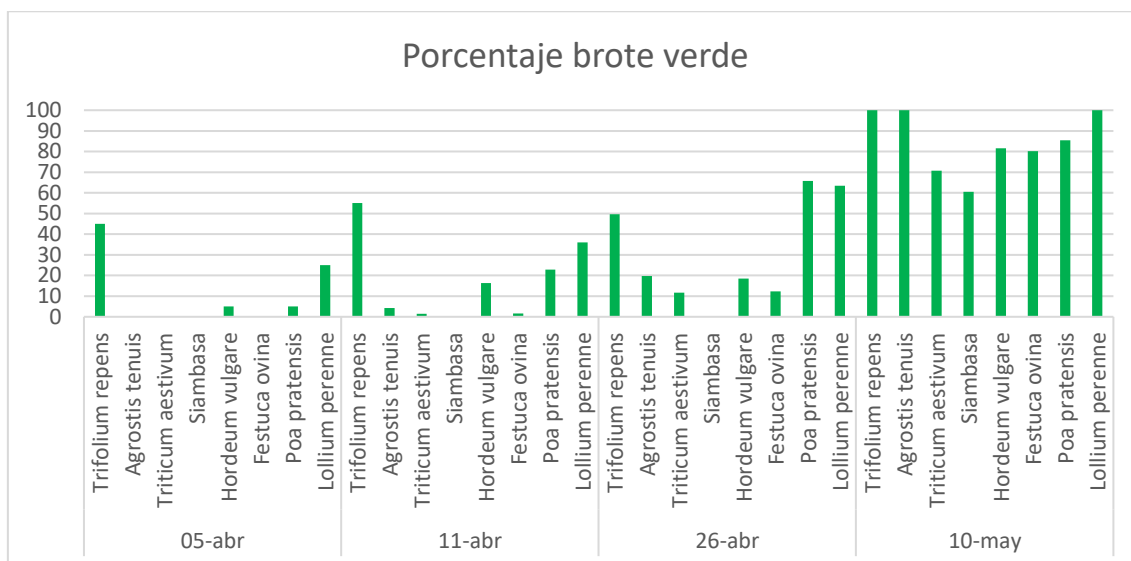


Figura 6. Resultados del porcentaje de brote verde nacido para cada una de las especies
4.2. Resultados obtenidos de los análisis realizados en el laboratorio

Debido a que no ha logrado nacer la especie de césped *Siambasa spp*, no se han obtenido extractos de dicha especie para su análisis y, por lo tanto, no se han obtenido resultados en el laboratorio referentes a dicha especie. La causa por la que no se obtuvieron extractos de esta especie es porque para que crezca deben darse temperaturas medias superiores a 15°C durante un periodo de varios días consecutivos y el tiempo durante el estudio no se alcanzaron esas temperaturas medias.

Los valores obtenidos de densidad por especies, a partir del método nombrado en el apartado 3.1.2 son los que se muestran en la tabla 3.

Tabla 4. Resultados obtenidos de densidad para cada una de las especies

Medida de la densidad a 20°C mediante un picnómetro				
Muestras	Peso picnómetro vacío (g)	Peso del picnómetro lleno de agua (g)	Peso picnómetro lleno de muestra (g)	Densidad (g/l)
<i>Trifolium repens</i>	40,89	87,94	89,38	1,031
<i>Agrostis tenuis</i>	40,89	87,94	89,71	1,038
<i>Triticum aestivum</i>	40,89	87,94	89,85	1,041
<i>Siambasa</i>	-	-	-	-
<i>Hordeum vulgare</i>	40,89	87,94	89,48	1,033
<i>Festuca ovina</i>	40,89	87,94	88,95	1,021
<i>Poa pratensis</i>	40,89	87,94	89,85	1,041
<i>Lolium perenne</i>	40,89	87,94	90,56	1,056

Teniendo todas las especies unos valores de densidad expresados en (g/L) muy parecidos, variando entre 1,021g/L hasta 1,056g/L. Siendo la especie que menor densidad tiene *Festuca Ovina* y la que más *Lolium Perenne*. Se concluye que en cuanto al valor de la densidad todas las especies son similares.

En el caso de los valores de pH obtenidos para cada especie son los que se muestran en la tabla 4.

Tabla 5. Resultados obtenidos de pH para cada una de las especies

Muestras	pH
<i>Trifolium repens</i>	7,96
<i>Agrostis tenuis</i>	6,97
<i>Triticum aestivum</i>	5,95
<i>Siambasa</i>	-
<i>Hordeum vulgare</i>	5,93
<i>Festuca ovina</i>	6,84
<i>Poa pratensis</i>	6,16
<i>Lolium perenne</i>	6,21

Todas las especies se encuentran dentro del rango de pH neutros o ligeramente ácidos, salvo en el caso de *Trifolium repens*, que tiene un pH básico.

Como conclusión para este análisis de pH, dicho parámetro no varía mucho de unas especies a otras.

Una vez se ha analizado el pH, se procedió al análisis de la acidez total de los extractos como se explica en el apartado 3.2.2.1.

Los resultados obtenidos para el análisis de la acidez total de cada especie son los que se muestran en la tabla 5.

Tabla 6. Resultados obtenidos de la acidez total para cada una de las especies

Muestra	Normalidad NaOH (N)	Volumen NaOH gastado (ml)	Volumen muestra (ml)	F (factor de NaOH)	Acidez total (g ác. Cítrico/100 ml)
<i>Trifolium repens</i>	0,1	1,2	10	1	0,08
<i>Agrostis tenuis</i>	0,1	0,9	10	1	0,06
<i>Triticum aestivum</i>	0,1	6,7	10	1	0,43

Muestra	Normalidad NaOH (N)	Volumen NaOH gastado (ml)	Volumen muestra (ml)	F (factor de NaOH)	Acidez total (g ác. Cítico/100 ml)
<i>Siambasa</i>	-	-	-	-	-
<i>Hordeum vulgare</i>	0,1	5,9	10	1	0,38
<i>Festuca ovina</i>	0,1	0,4	10	1	0,03
<i>Poa pratensis</i>	0,1	3	10	1	0,19
<i>Lolium perenne</i>	0,1	4,1	10	1	0,26

Los valores de acidez total obtenidos para cada especie van acordes con los valores de pH obtenidos, teniendo estas una acidez baja, casi despreciable.

En el caso de los valores de grados Brix obtenidos para cada especie son los que se muestran en la tabla 6.

Tabla 7. Resultados obtenidos de °Brix para cada una de las especies

Muestras	% BRIX a 20°C
<i>Trifolium repens</i>	1,9
<i>Agrostis tenuis</i>	1,5
<i>Triticum aestivum</i>	5
<i>Siambasa</i>	-
<i>Hordeum vulgare</i>	4,98
<i>Festuca ovina</i>	0,5
<i>Poa pratensis</i>	8,7
<i>Lolium perenne</i>	7

El porcentaje Brix nos informa de la cantidad de azúcares que contienen los extractos de las especies cespitosas del estudio, en nuestro caso, ya que se trata de una bebida con el fin de aportar energía al consumidor es más interesante cuanto mayor es el porcentaje Brix que contenga. Por esta razón *Poa pratensis* y *Lolium perenne* son las especies con mayor contenido Brix, seguidos después de *Triticum aestivum* y *Hordeum vulgare*.

Y finalmente los resultados obtenidos en el cálculo de la concentración de clorofila, en cada uno de los extractos de las especies son los que se muestran en la tabla 7.

Tabla 8. Resultados obtenidos de la concentración de clorofila para cada una de las especies

Muestra	Volumen del extracto de muestra (ml)	A 665 nm antes de acidificar	A 665 nm después de acidificar	logitud de la cubeta (cm)	concentración de clorofila (mg/m ³)
<i>Trifolium repens</i>	4	0,456	0,371	0,5	18,16
<i>Agrostis tenuis</i>	4	0,551	0,398	0,5	32,68
<i>Triticum aestivum</i>	4	0,761	0,121	0,5	136,70
<i>Siambasa</i>	-	-	-	-	-
<i>Hordeum vulgare</i>	4	0,797	0,535	0,5	55,96
<i>Festuca ovina</i>	4	0,547	0,342	0,5	43,79
<i>Poa pratensis</i>	4	0,756	0,552	0,5	43,57
<i>Lolium perenne</i>	4	0,725	0,665	0,5	12,82

Tanto el trigo como la cebada obtienen buenos resultados en relación con la concentración de clorofila, cabe destacar también la concentración de clorofila elevada, en comparación con el resto de las especies, que tienen la *Festuca ovina* y la *Poa pratensis*.

3.3. Resultados obtenidos del análisis sensorial de las bebidas

El análisis sensorial de las bebidas obtenidas se realizó en dos sesiones con el fin de obtener el mayor número posible de consumidores. Al final realizaron el análisis un total de 53 consumidores, cuyas respuestas se exponen en la tabla 8.

Tabla 9. Respuestas obtenidas del análisis sensorial por parte de los consumidores

Nº	Sexo	Edad	Apariencia/ Color			Olor			Sabor			Producto global			Preferencia
			75	456	231	75	456	231	75	456	231	75	456	231	
1	Mujer	21-30	2	4	3	2	4	2	3	1	5	2	2	4	231
2	Hombre	<20	3	3	4	4	2	3	3	2	5	3	3	4	231
3	Mujer	21-30	3	3	3	4	4	2	3	2	4	3	3	4	231
4	Mujer	21-30	4	4	4	4	1	3	3	1	4	3	1	3	231
5	Hombre	51-60	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	231
6	Hombre	51-60	2	3	4	3	4	3	3	2	4	2	2	4	231
7	mujer	41-50	4	4	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	231
8	Hombre	51-60	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	231
9	mujer	51-60	4	2	3	4	3	3	2	2	3	3	2	4	231

Nº	Sexo	Edad	Apariencia/ Color			Olor			Sabor			Producto global			Preferencia
			75	456	231	75	456	231	75	456	231	75	456	231	
10	Mujer	51-60	4	4	4	3	3	3	2	2	4	3	3	4	231
11	mujer	51-60	4	1	4	4	1	4	5	1	4	5	2	3	75
12	hombre	51-60	3	3	3	2	2	2	2	1	4	2	1	4	231
13	Hombre	51-60	3	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	231
14	Hombre	31-40	2	3	3	4	1	3	3	1	4	3	1	4	231
15	Hombre	31-40	4	3	4	4	1	4	4	1	4	4	2	3	75
16	mujer	21-30	4	4	4	4	1	3	3	1	4	2	1	4	231
17	Mujer	21-30	4	4	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	75
18	Hombre	21-30	4	4	4	3	1	3	3	1	4	3	1	4	231
19	mujer	21-30	2	4	3	2	4	2	4	1	5	2	2	4	231
20	hombre	21-30	2	2	2	4	1	3	3	1	4	3	1	3	231
21	Hombre	21-30	3	3	3	4	1	3	3	2	3	4	2	3	75
22	hombre	21-30	2	2	3	3	2	3	3	2	4	3	2	4	231
23	Mujer	21-30	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	75
24	hombre	21-30	2	2	2	4	2	3	3	1	3	3	2	2	75
25	Mujer	51-60	3	3	3	4	1	4	4	2	5	4	2	5	231
26	hombre	>60	3	3	3	4	1	4	4	1	5	4	1	5	231
27	Mujer	21-30	4	4	4	4	1	2	3	1	4	3	1	3	75
28	Hombre	31-40	3	3	3	4	1	2	3	1	4	3	1	3	75
29	Mujer	21-30	3	3	3	3	1	3	3	3	4	3	3	4	231
30	hombre	21-30	4	4	4	4	1	3	2	1	4	2	1	4	231
31	Hombre	>60	4	3	3	2	2	4	3	3	4	3	3	4	231
32	mujer	41-50	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	3	231
33	Mujer	51-60	2	2	2	3	2	2	3	1	3	3	2	2	75
34	Mujer	51-60	4	2	3	5	3	4	4	3	2	4	3	2	75
35	mujer	51-60	4	4	4	3	3	3	3	2	4	3	3	4	231
36	hombre	51-60	3	3	3	4	4	4	1	1	3	2	2	3	231
37	hombre	31-40	2	2	4	3	4	4	3	2	4	3	2	4	231
38	Mujer	31-40	4	3	2	4	3	2	5	2	2	4	2	3	75
39	Mujer	41-50	1	1	1	4	2	4	3	1	2	3	1	2	75
40	mujer	41-50	2	2	3	2	2	2	3	1	3	2	2	3	231
41	Hombre	41-50	3	2	2	3	3	4	3	2	4	3	3	3	231
42	Hombre	51-60	2	2	2	2	2	3	2	1	3	2	1	3	231
43	mujer	41-50	3	3	3	4	1	2	4	2	3	4	2	3	75
44	mujer	31-40	4	4	4	3	1	4	4	1	4	3	1	4	231
45	mujer	21-30	3	3	3	4	1	3	2	1	4	2	1	4	231
46	hombre	21-30	4	4	4	4	1	2	3	1	4	3	1	4	231
47	Mujer	21-30	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	75
48	mujer	31-40	2	2	2	3	1	3	3	1	4	3	1	4	231
49	mujer	21-30	4	4	4	5	1	3	3	1	4	4	1	4	231
50	hombre	21-30	3	3	3	2	1	3	4	1	3	4	1	3	75

Nº	Sexo	Edad	Apariencia/Color			Olor			Sabor			Producto global			Preferencia
			75	456	231	75	456	231	75	456	231	75	456	231	
51	Hombre	21-30	3	3	3	2	1	3	4	1	3	4	1	3	75
52	Hombre	21-30	4	4	4	5	2	3	4	1	5	4	1	5	231
53	mujer	21-30	4	4	4	5	1	2	5	1	4	5	1	4	75

Para la obtención de los resultados del análisis sensorial, se realizaron dendogramas para tratar de clasificar a los catadores y ver si hay muchas diferencias entre los 53 catadores. Debido a que el dendograma obtenido gracias al software XLSAT, no se dedujo ningún resultado claro, por lo tanto, se decide prescindir de ello. Por otro lado, se realizó un análisis ANOVA que concluyo con los siguientes resultados visuales en la figura 7:

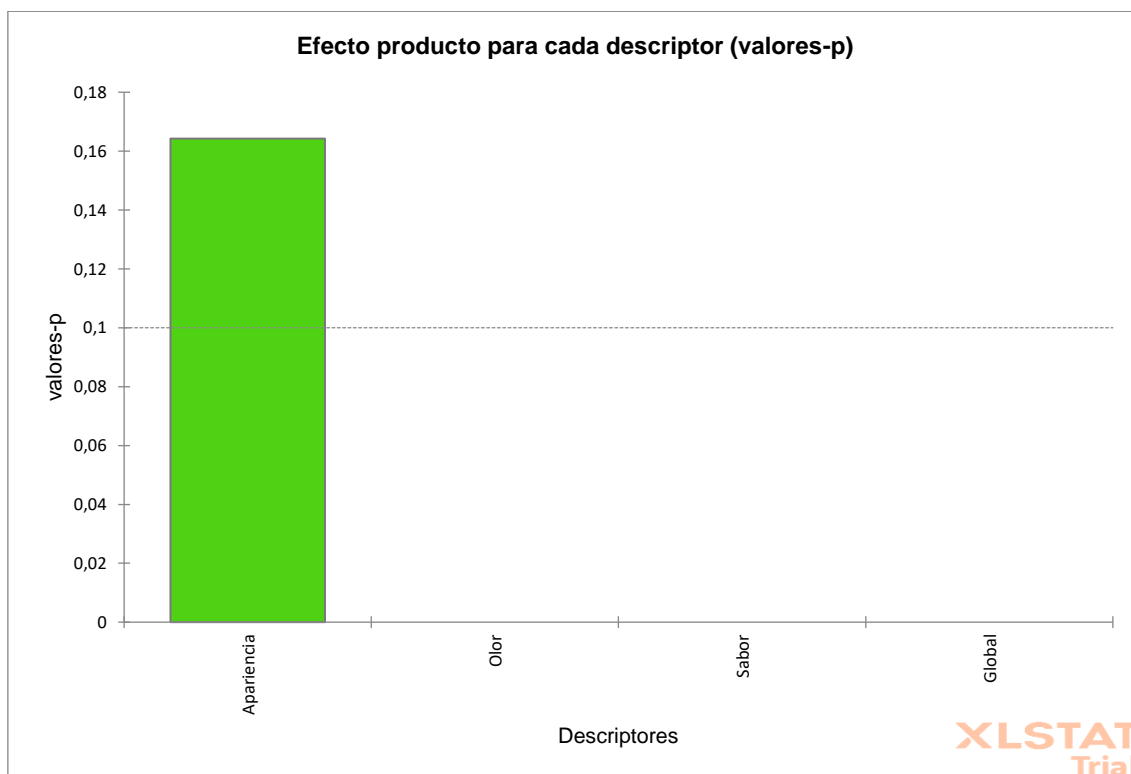


Figura 7. Resumen del análisis ANOVA

Se puede observar que los valores-p representativos pertenecen a los descriptores apariencia, olor, sabor y valoración global de cada muestra.

El grafico obtenido por el ANOVA para el descriptor apariencia, no existen diferencias significativas entre productos, es decir, a los 53 consumidores que realizaron el análisis recalcan la falta de relevancia respecto a las bebidas se refiere. Por el

contrario, si existen diferencias significativas en relación con los descriptores olor, sabor y valoración global del producto.

De tal modo, se les preguntó que muestra les gustó más, obteniendo el siguiente gráfico con los valores en función de las respuestas de los consumidores.

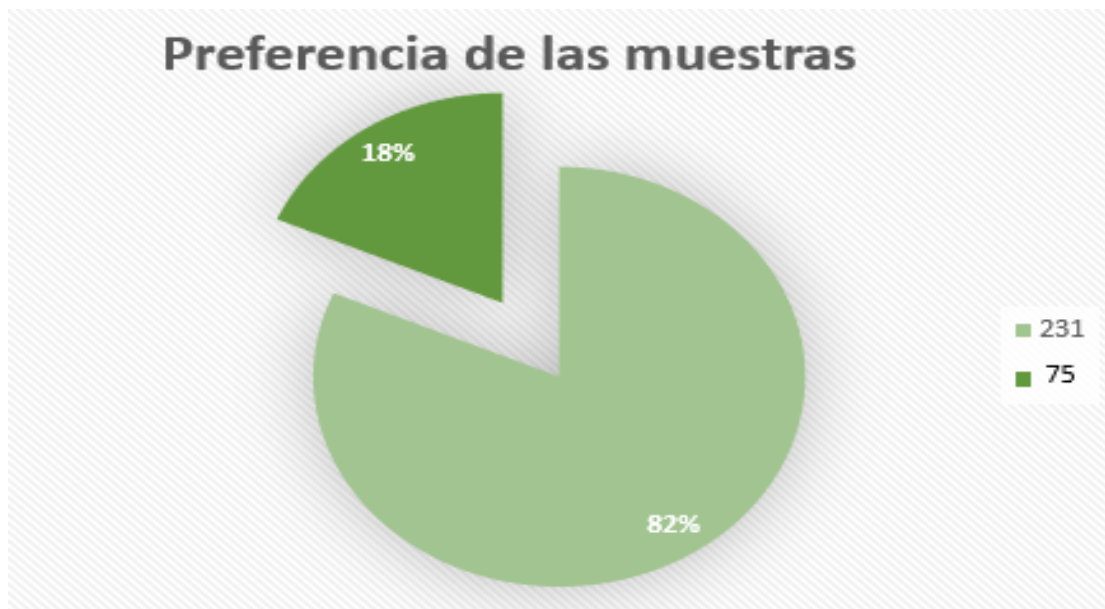


Figura 8. Preferencia de las muestras por parte de los consumidores

Del anterior gráfico a la vista de los resultados obtenidos en las contestaciones de los 53 catadores, podemos deducir que la muestra preferida es la codificada con el número 231, es decir, la muestra que contenía zumo de limón y miel.

5. Conclusiones del estudio

En primer lugar, gracias a los datos obtenidos en la caracterización fisicoquímica se ha visto que todas las especies son similares en cuanto a los parámetros analizados de densidad, pH y acidez total. Destacar que no se ha obtenido extracto de la especie de Siambasa, por lo tanto, no se tienen valores fisicoquímicos para poder caracterizarla y compararla con el resto de las especies.

En cuanto a los °Brix, es decir, la cantidad de azúcares, el trigo, la cebada, el *Lolium perenne* y la *Poa pratensis* tienen valores similares de azúcar que hacen más aceptable el producto final al consumidor.

En cuanto al contenido de clorofila las especies con mayor concentración de clorofila son el trigo, la cebada, *Poa pratensis* y *Festuca poa*, por lo tanto, en función de los °Brix y la concentración de clorofila las especies con que sería más aceptable realizar las bebidas son el trigo la cebada y la *Poa pratensis*, ya que estas tres especies tienen concentraciones aceptables de °Brix y su contenido de clorofila es elevado.

También, cabe destacar que con la *Poa pratensis* no se podría realizar las bebidas para consumo humano, puesto que presentan unas sustancias denominadas antinutritivos. Para la desnaturalización e inactivación de los antinutritivos presentes en las especies cespitosas habría que pasar por un proceso de extrusión, que consiste en una combinación de altas presiones y altas temperaturas con la finalidad de mejorar la digestibilidad de estas especies cespitosas, además de que no se modifica en gran medida el contenido en nutrientes tan relevante que tienen. ⁽¹⁴⁾

Y por último en cuanto a los resultados obtenidos en el análisis sensorial no son muy objetivos ya que solo se han obtenido respuestas de un total de 53 consumidores, los cuales prefirieron la bebida codificada con el número 231, es decir, la bebida que contiene extracto de hierba de trigo, zumo de limón y miel.

Bibliografía

1. Portada Alimentación | Alimarket Online. Información Económica Sectorial. (2019). Consultado, 8 marzo 2019, en <https://www.alimarket.es/alimentacion>
2. Mercasa, empresa pública de gestión e información de la cadena alimentaria. (2019). Consultado, 8 marzo 2019, en <https://www.mercasa.es/>
3. Castillo, M. (2019). Informe 2018 del sector de Zumos y Néctares - Informes y reportajes de Alimentación en Alimarket, información económica sectorial. Consultado el 20 de marzo de 2019, en <https://www.alimarket.es/alimentacion/informe/268078/informe-2018-del-sector-de-zumos-y-nectares>
4. Babu Bodla, R. Un estudio sobre la hierba de trigo y su valor nutricional. K.I.E.T. Facultad de Farmacia., *Wheat grass*. Málaga: Sirio (2014).
5. Stevens, N. (2014). *Wheat grass*. Málaga: Sirio.
6. Devi, C., Bains, K., & Kaur, H. (2018). Effect of drying procedures on nutritional composition, bioactive compounds and antioxidant activity of wheatgrass (*Triticum aestivum* L). *Journal Of Food Science And Technology*, 56(1), 491-496. doi: 10.1007/s13197-018-3473-7
7. Ghumman, A., Singh, N., & Kaur, A. (2017). Chemical, nutritional and phenolic composition of wheatgrass and pulse shoots. *International Journal Of Food Science & Technology*, 52(10), 2191-2200. doi: 10.1111/ijfs.13498
8. Gil Durà, J. (2016). *Implantación de especies cespitosas de clima templado*. Universidad Politecnica de Valencia
9. Real Decreto 667/1983, de 2 de marzo, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración y venta de zumos de frutas y otros vegetales y de sus derivados.
10. Rosas Riedel C.D., "Pigmentos fotosintéticos en la columna de agua determinados mediante técnicas espectroscópicas y cromatográficas (HPLC-RP): Variabilidad espaciotemporal y efectos de radiación UV (pág 29-32).", Instituto de Biología Marina, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia Chile (2007).

11. UNE EN ISO 11136:2014. Análisis sensorial. Metodología. Guía general para la realización de pruebas hedónicas con consumidores en una zona controlada.

12. ÖZKÖSE, A., ARSLAN, D., & ACAR, A. (2016). The Comparison of the Chemical Composition, Sensory, Phenolic and Antioxidant Properties of Juices from Different Wheatgrass and Turfgrass Species. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 44(2), 499-507. doi: 10.15835/nbha44210405

13. Adrianos, S., Mattioni, B., & Tilley, M. (2017). Confirmation of gluten-free status of wheatgrass (*Triticum aestivum*). *Quality Assurance And Safety Of Crops & Foods*, 9(1), 123-128. doi: 10.3920/qas2015.0764

14. Akbas, E., Kilercioglu, M., Onder, O., Koker, A., Soyler, B., & Oztop, M. (2017). Wheatgrass juice to wheat grass powder: Encapsulation, physical and chemical characterization. *Journal Of Functional Foods*, 28, 19-27. doi: 10.1016/j.jff.2016.11.010

ANEXO I: FICHA DE CATA DE CONSUMIDORES

Fecha:

Por favor, rellena el siguiente cuestionario, marcando con una cruz la opción elegida:

Sexo:

Mujer Hombre

Edad:

< 20 21-30 31-40 41-50 51-60 > 60

Situación laboral:

Estudiante Trabajador Desempleado Jubilado

Ahora evalúa cuánto te gusta o disgusta las bebidas vegetales en los siguientes atributos, señalando con un círculo la opción elegida:

APARIENCIA / COLOR



Odié

1



No me gustó

2



Indiferente

3



Me gustó

4



Me encantó

5

CÓDIGOS	075	456	231
APARIENCIA/COLOR			

OLOR



Odié

1



No me gustó

2



Indiferente

3



Me gustó

4



Me encantó

5

CÓDIGOS	075	456	231
OLOR			

SABOR



Odié

1



No me gustó

2



Indiferente

3



Me gustó

4



Me encantó

5

CÓDIGOS	075	456	231
SABOR			

PRODUCTO EN GLOBAL



Odié

1



No me gustó

2



Indiferente

3



Me gustó

4



Me encantó

5

CÓDIGOS	075	456	231
PRODUCTO EN GLOBAL			

Por último, ¿cuál de las muestras te gustó más?:

Muchas gracias por su participación