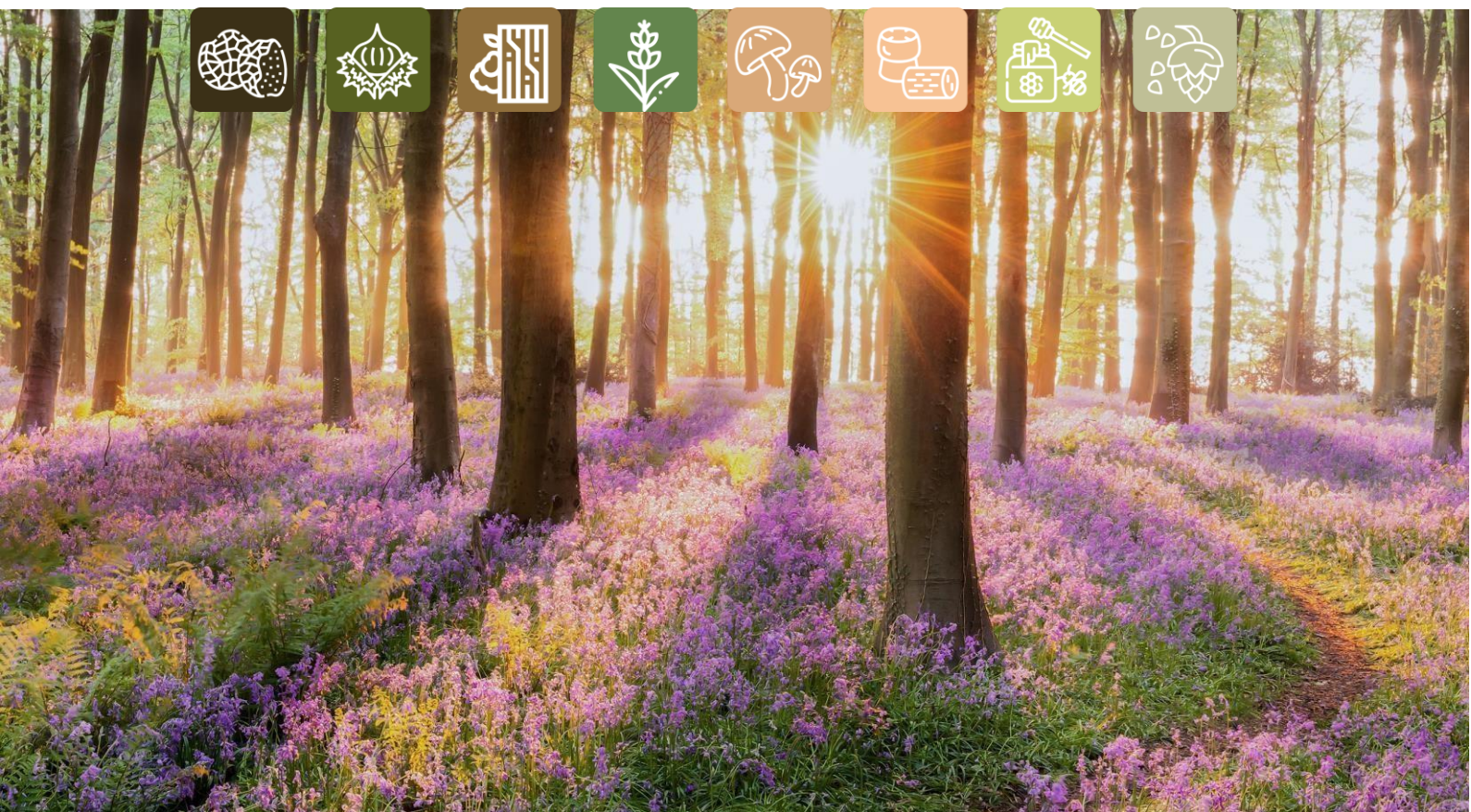




Informe de valoración organoléptica y química

Financiado por:



**Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU

IMFOREST cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.



Asociación
Española para
la Sostenibilidad
Forestal

Este trabajo ha sido realizado por Cesefor en el marco del proyecto IMFOREST – Impulso a la bioeconomía forestal a través del desarrollo, la innovación y la gestión sostenible de los recursos forestales no madereros, con la colaboración de los socios del proyecto. Acción A1 - Resultado R1.2

Título del material: Informe de valoración organoléptica y química

Autoría: Fundación Cesefor

Referencia a financiación: Imforest cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.

Año: 2025

Este material se distribuye bajo la licencia CC BY 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visita <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>





Valoración química de los quimiotipos de resina (Anexo I)

A comienzos de año 2025 se reciben un total de 107 viales de resina procedentes de 11 localizaciones y/o especies de pino diferentes. Se analizaron aquellas muestras viables para el ensayo normalizado de análisis de quimiotipos.

Se analizaron un total de 54 muestras de resinas de diferentes especies y localidades, de las cuales 52 fueron válidas para resultados. Las muestras incluyeron fracciones volátiles (mono y sesquiterpenos) y no volátiles (ácidos diterpénicos). La extracción se realizó utilizando hexano para los compuestos volátiles, con estándares internos (dodecano y pentadecano), y metanol seguido de derivatización con tetrametilamonio para los diterpenos.

El análisis químico se llevó a cabo mediante cromatografía de gases con detector de ionización de llama (GC-FID), empleando una columna capilar Elite-5 y condiciones específicas detalladas en publicaciones previas del equipo. La identificación de los compuestos se realizó comparando tiempos de retención e índices Kovats, utilizando librerías públicas, estándares comerciales y series de alcano para calibrar.

De las muestras analizadas, se cuantificaron 41 compuestos, incluyendo 8 monoterpenos, 8 sesquiterpenos y 9 diterpenos ácidos, además de otros compuestos menores no identificados. La cuantificación fue relativa a estándares internos y expresada en mg por gramo de muestra.

El proceso de extracción y análisis fue realizado en condiciones controladas, asegurando la fiabilidad de los resultados. En total, el estudio proporciona un perfil químico detallado de las resinas de pino, contribuyendo a la caracterización de sus componentes terpenoides y diterpenoides.



Informe de valoración organoléptica de los PFNM comestibles (Anexo II).

La importancia del mantenimiento y correcta explotación de los productos forestales no madereros (PFNM) se debe de valorar a través de la puesta en valor de éstos, en lo que a su consumo se refiere. En el caso de los cuatro productos alimentarios, a saber, castaña, piñón, setas y trufas, con la participación de un laboratorio especializado es catas y caracterizaciones organolépticas se han llevado a cabo paneles de cata donde se compromete la participación de al menos 40 personas con un 50% de hombres y un 50% de mujeres.

En el año 2024 PEFC España contrata los servicios del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL) con el fin de desarrollar un asesoramiento y asistencia técnica sobre la importancia de la sostenibilidad de los citados productos al consumo dentro del marco del proyecto IMFOREST (ver anexo I). Este proyecto promueve la bioeconomía forestal y la gestión de los productos forestales no madereros y cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea-Next Generation EU.

En el presente informe se anexan el contrato firmado por las partes, así como el informe final de la caracterización organoléptica a través de los diversos paneles de catas.

Anotamos que la identidad de los participantes en las catas queda bajo estricta confidencialidad con el fin de evitar sesgos en los resultados obtenidos.

Se caracterizan los siguientes productos forestales:

Castañas del Bierzo:

El Producto de la castaña en la comarca del Bierzo es de gran importancia, siendo ésta la segunda productora más importante del país por detrás de Galicia. En esta comarca abundan los sotos de castaños desde la invasión romana. Se distribuye su producción por zonas rurales, aunque su producción cada vez se acerca más a núcleos urbanos adaptando así los nuevos modelos productivos.



Desde el ITACyL se han realizado estudios previos de caracterización organoléptica de la castaña del Bierzo, analizándose muestras de diferentes variedades de castaña, producidas en diferentes zonas geográficas. Se analizaron más de 10 cultivares diferentes de castañas destacando:

Muestras de origen Bierzo:

- Pared de Finolledo
- Pared de San Pedro
- Pared de Murciano – Ponferrada
- Pared de Noceda
- Pared de Corullón
- Pared de Chandevillar
- Pared de San Pedro
- Pared de Castropodame
- Pared de Balboa
- Pared de Sésamo
- Pared de San Fiz
- Brava
- Verdella
- Gallega
- Longal
- Presa
- Raigona

Muestras de origen Galicia:

- Negral de Orense

Muestras de origen Gredos:

- Ávila
- Jerte
- Salamanca (Garcibuey)
- Salamanca (Tornadizo)

Muestras comerciales adquiridas como “castaña del Bierzo”:

- Gadis
- Eroski.

En el informe final se puede conocer los parámetros analizados, así como los resultados de los diferentes paneles de cata organizados. Además, tras las encuestas a los consumidores se puede llegar a diversas conclusiones como que algunos desafíos actuales para el futuro de la castaña son las plagas y enfermedades, así como el abandono y la falta de gestión de los cultivos. Resulta relevante la protección de la



calidad de la castaña bajo un distintivo de calidad y en base a su análisis se ha podido establecer una clasificación por categoría de calidad, en función de su dulzor, pelado y tabicado. La variedad de la castaña influye en la precocidad, calibre, aspecto, facilidad de pelado sabor y textura. El perfil de las castañas permite que se pueda asociar a dietas saludables.

Las castañas principalmente se consumen en granel, siendo el tamaño, origen, apariencia y color algunos de los atributos más valorados en el producto fresco. Fuera de las zonas tradicionalmente productoras de castaña, es un producto que se consume escasa y ocasionalmente. Es por ello que se valore favorablemente la diversificación en la presentación del producto en productos transformados o en formatos más diversificados.

Piñones de Valladolid

El piñón es la semilla comestible de las especies del género *Pinus*. En España este árbol procede de la cuenca mediterránea y se da de forma natural en Andalucía, Cataluña y las dos Mesetas. El piñón procedente de *Pinus pinea* se denomina piñón ibérico, piñón mediterráneo o piñón real. Es un fruto seco de pequeño tamaño, de forma alargada y de color blanquecino. Es un producto que se ha valorado desde la antigüedad por su sabor y su alto contenido proteico, incluso en su uso medicinal.

En España la producción y comercialización del piñón de pino piñonero se concentra en ciertas áreas, como Andalucía, Castilla y León, Madrid y Toledo. Debido a su precio la industria alimentaria ha ido reemplazando el piñón mediterráneo por otras especies asiáticas, más baratas pero de peor calidad nutricional y con propiedades organolépticas diferentes. La mayor parte de los piñones que se comercializan en Europa proceden de China, Mongolia, Pakistán y Rusia.

La producción de piñón mediterráneo es muy variable, ya que al ser un producto forestal es difícil de influir y controlar su rendimiento. Así pues, el consumo fluctúa debido a su inestabilidad y los precios varían en dicha relación.

El piñón de Valladolid no está protegido por ninguna marca de calidad, aunque debido a ser un área tan productora de este producto la denominación informal de piñón de Valladolid ha ido tomando peso, en pos a la economía y desarrollo rural.

Se han caracterizado 5 variedades diferentes de piñón (ver informe anexo) con las que se han podido realizar diferentes comparaciones: análisis sensorial, descriptivo, con escala de 7 puntos, análisis descriptivos como el color...



Del análisis de los piñones se han podido concluir que pese a que la producción de piñón se enfrenta a retos importantes como puede suponer el propio cambio climático o las plagas que disminuyen la producción de este fruto, es necesaria la identificación clara de la especie, así como su origen si queremos hablar de un producto de calidad relevante.

Organolépticamente los piñones mediterráneos son diferentes a los piñones de otras especies como pueden ser los denominados piñones chinos. El piñón mediterráneo es más alargado, su color va de blanco marfil y es menos amarillento y tiene un intenso sabor a resina siendo su textura más cremosa. La forma más habitual de consumo es incorporando estos piñones a recetas saladas seguida de productos de repostería, aunque el precio limita su presencia en el mercado. El desconocimiento de los piñones en el mercado más joven, lleva a pensar en lo interesante que puede ser el mejorar la aceptabilidad de las nuevas generaciones frente a los piñones de otras especies y proteger cualidades del piñón mediterráneo.

Trufas.

Las trufas son cuerpos fructíferos de hongos ascomicetos subterráneos que micorrizan de forma simbiótica con las raíces de especies arbóreas específicas. De esta forma proporcionan agua y minerales del suelo al árbol huésped y éste les proporciona los hidratos de carbono. Muchos géneros de hongos se clasifican como trufas, pero principalmente predominan las especies del género *Tuber*.

La trufa se viene consumiendo desde tiempos antiguos y ha sido siempre muy apreciada por sus características organolépticas cuyo interés se mantiene hoy en día. Dentro de las diferentes especies de trufa la trufa negra, *Tuber melanosporum*, destaca por sus propiedades organolépticas especiales, su penetrante y complejo olor, su sabor e intenso aroma, da como resultado un producto altamente premiado y conocida a nivel gastronómico como “el diamante de la cocina”.

La truficultura se desarrolla principalmente en la cuenca mediterránea, aunque su producción se ha difundido a más países fuera de esta área. Su cultivo requiere de condiciones específicas de clima y suelo, así como de técnicas especializadas con ayuda de perros especializados.

En el mercado europeo se han ido introduciendo las trufas chinas (*Tuber indicum*) que pretenden competir con la trufa negra. Son de macroscopía similar a las trufas europeas, tienen un menor precio (de ahí su competencia), pero cuentan con peores cualidades organolépticas y culinarias, tienen menor intensidad olfativa y aromática, son algo más pequeñas y de consistencia algo elástica.



Para la caracterización organoléptica se han tomado muestras de trufa negra de dos procedencias distintas dentro de Castilla y León, Soria y de Burgos. Para el análisis sensorial se contaron con 3 muestras de cada origen participando en los paneles de cata para este producto hasta 27 catadores. Para el análisis se realizó un descriptivo cuantitativo visual y olfativo, llegándose a valorar hasta 12 atributos en una escala de 5 puntos (ver informe anexo).

Por lo general el análisis sensorial en las trufas resulta esencial para garantizar su calidad, así como para identificar las características específicas asociadas a las diferentes zonas que pueden aportar características únicas. De las muestras estudiadas se observan diferencias según su origen, de forma que las trufas procedentes de Burgos son de mayor tamaño menos uniformes y tienen un menor número de venas si las comparamos con las trufas procedentes de Soria. Por otro lado, las muestras procedentes de Soria, tienen una mayor intensidad en cuanto a olor a fruta y caramelo se refiere.

Dada la alta demanda internacional y a las características edafo-climáticas de algunas zonas como las de la provincia de Soria, hay un gran potencial para la truficultura como alternativa a otras producciones promoviendo el valor y desarrollo de la economía rural.

Setas de Soria.

Las setas han formado parte de la alimentación humana desde tiempos inmemoriales. Su gran diversidad, aromas, sabores, texturas... así como la propia recolección han despertado siempre gran interés. La adaptabilidad ecológica de las setas permite que estas se den en una amplia variabilidad de ambientes y sustratos, pudiendo encontrar setas a lo largo de todo el año.

El sector micológico constituye una muy lucrativa fuente de ingresos siendo el 20% de estos, rentas directas a los recolectores y el 40% valores añadidos de la industria agroalimentaria. El 39% de los ingresos se relacionan con el micoturismo y el 1% por derechos de propiedades procedentes del pago de permisos de recolección. Es por ello que la recolección de setas se encuentra sujeta a regulación tanto a nivel regional como a nivel nacional, con el fin de garantizar el control y la seguridad de su producción, recolección, distribución y venta (Real Decreto 30/2009, de 16 de enero, por el que se establecen las condiciones sanitarias para la comercialización de setas para uso alimentario, incluyendo en el Anexo el listado de especies objeto de comercialización). Desde el año 2010 la Marca de Garantía Setas de Castilla y León protege diferentes tipos de setas y su titular es Cesefor. Bajo su marca se pueden comercializar hasta 55



especies diferentes y su comercialización en fresco debe de garantizar su origen silvestre procedentes de la recolección en montes regulados.

La gran diversidad de setas hace que sus características morfológicas y organolépticas sean muy variadas y diferentes entre ellas. Observar detalladamente este producto y su entorno, es vital para el desarrollo del presente trabajo, el cual se ha llevado a cabo en diferentes especies de setas silvestres frescas de primavera, de interés culinario, originarias principalmente de Soria, pero también de otras provincias de Castilla y León. Se ha realizado una caracterización de su apariencia, color, olor, sabor, aroma, textura, jugosidad, masticabilidad.... Y se ha podido ver en el análisis sensorial individual que la especie perretxico (*Calocybe gambosa*) destaca por la intensidad y persistencia del olor. El olor más representativo ha sido el olor a pepino, aunque otros identificados han sido el olor a almendra y melocotón, en especies de setas como *Cantharellus cibarus*. La seta de chopo, *Cyclocybe cylindracea*, resultó ser la más blanda en textura.

Por lo general todo el grupo de catadores, expertos en la materia, compra setas frescas aunque un 33% de ellos también consume setas congeladas siendo las menos consumidas las elaboradas.

En resumen, la finalidad de este estudio llevado a cabo por el ITACyL es la contribución al sector forestal a través de la puesta en valor de los productos forestales no madereros con fines alimentarios valorando productos como las castañas de la comarca del Bierzo, piñones procedentes de Valladolid, trufas y setas procedentes no solamente de Soria sino también de otras provincias de Castilla y León.

En total podemos resumir:

Tabla 1: Número de especies/clones/cultivares caracterizados organolépticamente

PFNM consumible	Número de especies/clones/cultivares caracterizados
Castañas	13 muestras de castaña de la campaña 2024 facilitada por la Asociación Berciana de Agricultores, más 2 muestras comerciales de castaña a granel de origen El Bierzo
Piñones	Piñones procedentes de la especie <i>Pinus pinea</i> ; 1 muestra identificado origen de Tierra de Pinares (Valladolid/Segovia), 1 muestra de Castilla y León, 1 muestra de Andalucía, 1 muestra mezcla Península Ibérica (nacional-Portugal) (4 orígenes diferentes en total)
Trufas	Trufa negra (<i>Tuber melanosporum</i>): 3 muestras procedentes de Soria y otras 3 procedentes de Burgos lo que hace un total de 6 orígenes diferentes
Setas	5 especies de setas frescas silvestres de primavera de interés culinario procedentes de la provincia de Soria, así como otras provincias de Castilla y León (Zamora; León y Segovia).

La participación en el estudio y panel de catas se resume en esta tabla (ver informe anexo II):

Tabla 2: Número de beneficiarios que participan en el panel de catas

Producto	Número de sesiones o paneles de cata	Número de individuos participantes	% Hombres	% Mujeres
Castaña del Bierzo	4	28-48	56	44
Piñón de Valladolid	2	60	32	68
Trufa	1	27	56	44
Setas de Soria	2	30	33	67
TOTAL	10	155	44,25	55,75

ANEXO I

ANÁLISIS QUÍMICO: quimiotipos de resina

DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE TERPENOS EN MUESTRAS DE RESINAS DE CONÍFERAS

Informe de resultados

Encargado: Víctor M. Rodríguez Graña (vmrodriguez@mbg.csic.es) y Rafael Zas Arregui (rzas@mbg.csic.es)

Muestras: 54 Muestras de resinas de pino

Compuestos identificados: Mono y sesquiterpenos (fracción volátil) y diterpenos ácidos (fracción no volátil))

Proceso de extracción: Extracción de monoterpenos y sesquiterpenos a partir de 200 mg de resina mediante hexano encabezado con estándares internos. Extracción de diterpenos empleando metanol y posterior derivatización con tetrametilamonio.

Análisis químico: Determinación por cromatografía de gases con detector FID.

Identificación: por comparación de tiempos de retención e índices Kovats estimados a partir del tiempo de retención de series de alcano corridas cada 10-15 muestras, muestras comerciales de compuestos de referencia y librerías públicas y propias.

Cuantificación: Relativa al estándar interno, dodecano e pentadecano en el caso de mono y sesquiterpenos y heptadecanoico en el caso de diterpenos.

Fecha: 08/01/2025

Muestras analizadas: Se recibieron 107 viales procedentes de 11 localizaciones y/o especies de pino diferentes de los que 13 no contenían resina. Se seleccionaron 5 muestras de árboles diferentes por localidad y especie, resultando en un total de 55 muestras analizadas con dos análisis por muestra (uno para la fracción volátil y otro para la no volátil). Una muestra no se pudo analizar. De los 54 análisis restantes dos muestras hubo que descartarlas por problemas en la conservación de los extractos. En total se obtienen resultados para una colección de 52 muestras con un total de 41 compuestos cuantificados, de los que hay 8 monoterpenos, 8 sesquiterpenos y 9 diterpenos ácidos identificados, así como otros compuestos menores no identificados.

Método cromatográfico: las muestras se enviaron al laboratorio (MBG-CSIC) donde se realizaron las extracciones para análisis químicos sobre el material fresco. Las extracciones se hicieron en hexano ultrapuro usando dodecano y pentadecano como estándares internos. Tras vibración (vortex), sonicación (20 min) y extracción en oscuridad a temperatura ambiente (24 h), el sobrenadante se recuperó en viales cromatográficos de 1.5 ml. Una segunda alícuota del extracto en hexano se secó bajo flujo de N₂, se rediluyó en metanol con ácido heptadecanoico como estándar interno, y se derivatizó añadiendo tetramethylammonio hidroxido. Tanto para terpenos volátiles como para no volátiles, la separación y cuantificación de terpenos se realizó por cromatografía de gases en un GC-FID (Clarus 500, Perkin Elmer, MA, USA) equipado con una columna capilar Elite-5 (30 m, ID 0.25 mm, film thickness 0.25 µm, Perkin Elmer, MA, USA) acoplada a un detector de ionización de llama (FID) y con la ayuda del software Total Chrom Navigator (Perkin Elmer, MA, USA). Las condiciones del horno y del procedimiento empleado en la inyección de las muestras puede consultarse en Suárez-Vidal et al. (2019). La identificación de picos se realizó comparando los tiempos de retención y los índices Kovat (estimados a partir de series comerciales de alcanos inyectadas cada 10-15 muestras) con los tiempos de retención y los índices kovats publicados en librerías públicas y en trabajos previos del equipo (López-Goldar et al., 2018; López-Goldar et al., 2019; Suarez-Vidal, 2019) así como aquellos de muestras polimix de estándares comerciales. El área de detección mínima se fijó en 5000 unidades de área tanto para terpenos volátiles como para no volátiles. La estimación de la concentración de cada compuesto se determinó en relación a la señal de los estándares internos y se presenta en mg g⁻¹. Sólo se consideran aquellos compuestos presentes en más de la mitad de las muestras analizadas o/y con máxima concentración relativa superior al 1% respecto al total.

Códigos:

	MT	Identificación
Monoterpenos	MT01	ca Tricyclene
	MT02	a pinene
	MT03	camphene
	MT04	b pinene
	MT05	myrcene
	MT07	ca a-terpinene / 3-carene
	MT08	Limonone + b-phellandrene
	MT10	a-terpinolene
Sesquiterpenos	MT13	ca α -Cubebene / α -Longipinene
	MT14	ca α -Ylangene
	MT15	ca a-copaene
	MT16	ca β -Cubebene / Sativene
	MT17	Longifolene
	MT19	b-caryophyllene
	MT22	a-humulene
	MT28	ca Germacrene D
Diterpenos neutros	MT30	Sesquiterpeno desconocido
	MT39	Diterpeno neutro desconocido
	MT43	Diterpeno neutro desconocido
	MT44	Diterpeno neutro desconocido
	MT45	Diterpeno neutro desconocido
	MT46	Diterpeno neutro desconocido
Desconocidos	MT47	Diterpeno neutro desconocido
	DT06	ca Oleic acid
	DT08	Desconocido
	DT10	Desconocido
	DT11	Desconocido
	DT13	Desconocido
	DT14	Desconocido
ZONA DE INTERES: Diterpenos ácidos o ácidos resínicos	DT15	Desconocido
	DT16	Pimaric
	DT18	ca Sandopimaric
	DT20	Diterpeno desconocido
	DT21	Isopimaric
	DT22	Palustric + Levopimaric
	DT23	ca Arachidic acid C20:0 / Diterpeno desconocido
	DT24	Dehydroabietic
	DT26	8,12-abietadien-18-oic acid
	DT29	Abietic
	DT34	Neoabietic
	DT39	Diterpeno desconocido

RESULTADOS:

Tabla 1. Cuantificación de monoterpenos y sesquiterpenos.

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	MT01	MT02	MT03	MT04	MT05	MT07	MT08	MT10	MT13
1	2010	CAT	HAL	1	A	CAT-HA-1-A	35.24	1.2	528.3	5.0	4.4	5.2	2.2	5.7	1.4	0.0
3	1118	CAT	HAL	2	A	CAT-HA-2-A	0.16	0.4	167.2	2.0	2.0	1.6	0.4	2.1	0.6	0.0
6	2016	CAT	HAL	3	B	CAT-HA-3-B	7.37	0.9	466.0	3.3	4.2	3.4	0.4	2.8	1.0	0.0
7	1122	CAT	HAL	4	A	CAT-HA-4-A	1.51	0.9	329.9	3.9	4.0	3.9	2.3	3.7	0.9	0.0
8	2018	CAT	HAL	5	B	CAT-HA-5-B	46.37	1.1	532.1	5.4	5.6	3.1	4.6	6.9	1.7	0.0
12	2014	AST	RAD	1	A	AS-RA-1-A	3.33									
16	2026	AST	RAD	3	A	AS-RA-3-A	0.47	0.0	126.6	6.9	233.9	2.7	0.0	11.7	0.9	0.0
18	1052	AST	RAD	4	A	AS-RA-4-A	5.42	0.4	133.1	7.2	189.0	2.6	0.0	11.4	0.6	0.0
20	2024	AST	RAD	5	A	AS-RA-5-A	4.03	0.4	127.8	6.5	231.1	2.7	0.0	11.7	0.6	0.0
21	1084	AST	RAD	5	B	AS-RA-5-B	0.08	0.4	102.4	8.1	193.4	2.3	0.0	12.4	0.7	0.0
22	1060	PVA	RAD	1	A	PV-RA-1-A	6.14	1.2	197.7	9.1	179.9	2.9	0.0	11.6	0.9	0.0
24	1070	PVA	RAD	2	A	PV-RA-2-A	5.62	0.6	158.9	11.4	261.9	3.4	0.0	16.1	1.0	0.0
27	1018	PVA	RAD	3	B	PV-RA-3-B	0.18	0.0	55.4	3.1	182.8	1.9	0.0	7.5	0.4	0.0
28	1034	PVA	RAD	4	A	PV-RA-4-A	8.55	0.6	153.9	6.4	182.4	2.7	0.0	9.6	1.4	0.0
30	1110	PVA	RAD	5	A	PV-RA-5-A	0.56	1.2	198.1	6.8	120.5	2.3	0.0	7.9	0.8	0.0
32	1078	CYL	RAD	1	A	CYL_LN-RA-1-	4.48	0.4	122.8	11.9	271.4	3.2	0.0	17.2	1.0	0.0
34	2020	CYL	RAD	2	A	CYL_LN-RA-2-	17.73	0.5	164.2	7.6	277.2	3.1	0.0	12.6	0.8	0.0
36	1120	CYL	RAD	3	A	CYL_LN-RA-3-	2.24	0.0	90.3	6.7	205.1	2.4	0.0	11.2	0.7	0.0

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	MT01	MT02	MT03	MT04	MT05	MT07	MT08	MT10	MT13
39	1040	CYL	RAD	4	B	CYL_LN-RA-4-	3.92	0.0	109.8	6.4	198.0	2.6	0.0	11.5	0.9	0.0
40	1124	CYL	RAD	5	A	CYL_LN-RA-5-	4.44	0.4	125.2	8.7	265.8	3.0	0.0	14.1	1.0	0.0
42	1080	SEG	PTR	1	A	CYL_SG-PI-1-	7.12	0.0	258.2	5.8	61.2	3.8	0.0	9.9	1.5	1.2
45	1116	SEG	PTR	2	B	CYL_SG-PI-2-	17.74	0.0	319.9	4.5	29.0	3.8	0.0	8.1	0.0	1.7
47	1054	SEG	PTR	3	B	CYL_SG-PI-3-	1.43	0.0	301.1	3.9	39.3	3.3	0.0	7.8	0.5	0.8
48	1102	SEG	PTR	4	A	CYL_SG-PI-4-	0.72	0.0	165.1	3.8	81.5	1.5	0.0	6.3	2.0	1.9
50	2028	SEG	PTR	5	A	CYL_SG-PI-5-	1.44	0.0	363.7	3.6	44.1	4.5	0.0	13.0	16.4	1.8
52	2030	MA	HAL	1	B	MA-HA-1-B	1.28	1.0	509.9	3.4	3.0	1.9	1.1	3.3	1.0	0.0
54	1082	MA	HAL	3	A	MA-HA-3-A	11.28	1.2	392.0	5.5	3.2	7.8	2.0	4.7	1.2	0.0
55	1104	MA	HAL	4	A	MA-HA-4-A	24.77	0.0	12.4	0.0	1.0	9.0	0.0	321.6	0.6	0.7
57	1036	MA	HAL	5	A	MA-HA-5-A	0.45	0.0	5.4	0.0	0.6	4.2	0.0	155.5	0.0	0.9
58	1062	MA	HAL	5	B	MA-HA-5-B	3.02	0.0	5.5	0.0	0.6	4.4	0.0	157.1	0.0	0.6
59	1108	LEO	PTR	1	A	CYL_LN-PI-1-	1.19	0.0	242.2	4.8	72.4	3.8	0.0	9.0	0.6	0.9
61	1046	LEO	PTR	2	A	CYL_LN-PI-2-	1.94	0.0	289.3	4.3	64.2	4.2	0.0	9.0	0.9	0.5
64	1030	LEO	PTR	3	B	CYL_LN-PI-3-	0.92	0.0	241.9	2.9	48.8	3.2	0.0	6.8	4.4	1.1
65	1076	LEO	PTR	4	A	CYL_LN-PI-4-	2.84	0.0	342.6	5.1	37.4	4.6	0.0	9.8	0.8	0.9
68	1088	LEO	PTR	5	B	CYL_LN-PI-5-	2.67	0.0	263.6	5.0	78.2	4.6	0.0	9.4	0.8	1.4
69	1058	PVA	PTR	1	A	PV-PI-1-A	10.95	0.0	315.9	6.2	97.3	5.5	0.0	12.3	1.9	1.5
73	1072	PVA	PTR	3	A	PV-PI-3-A	25.38	0.0	361.4	6.7	57.7	5.3	0.0	11.8	2.1	2.0
74	1028	PVA	PTR	3	B	PV-PI-3-B	33.88	0.0	359.0	5.0	57.4	5.4	0.0	10.9	1.9	2.0
76	1042	PVA	PTR	4	B	PV-PI-4-B	16.98	0.0	262.3	3.1	8.1	3.4	0.0	6.5	2.1	0.0
78	1016	PVA	PTR	5	B	PV-PI-5-B	15.35	0.0	310.4	3.4	47.6	4.7	0.0	8.2	0.6	1.6
79	1056	GAL	PTR	1	A	GZ-PI-1-A	8.36	0.0	351.8	7.4	88.6	5.3	0.0	13.9	3.9	1.8
81	1020	GAL	PTR	2	A	GZ-PI-2-A	2.59	0.0	206.4	3.2	87.0	4.7	0.0	8.2	0.6	0.7
83	1096	GAL	PTR	3	A	GZ-PI-3-A	7.99	0.0	318.4	8.2	139.9	6.6	0.0	16.1	4.5	1.4
85	2022	GAL	PTR	4	A	GZ-PI-4-A	5.32	0.0	480.9	5.1	17.4	6.0	0.0	10.5	1.2	0.0
88	1106	GAL	PTR	5	B	GZ-PI-5-B	1.99	0.0	294.5	5.5	64.3	5.0	0.0	10.3	1.6	4.4

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	MT01	MT02	MT03	MT04	MT05	MT07	MT08	MT10	MT13
90	1064	GAL	RAD	1	B	GZ-RA-1-B	0.77	0.9	153.3	4.2	98.6	1.9	0.0	5.9	0.5	0.0
92		GAL	RAD	2	B	GZ-RA-2-B	0.47									
93	1092	GAL	RAD	3	A	GZ-RA-3-A	14.05	0.5	134.8	5.7	172.7	2.4	0.0	9.0	0.5	0.0
94	1050	GAL	RAD	4	B	GZ-RA-3-B	6.60	0.6	139.9	6.3	159.1	2.4	0.0	9.2	0.6	0.0
98	1094	GAL	RAD	5	B	GZ-RA-5-B	1.17	0.5	133.5	6.9	196.0	2.7	0.0	10.7	0.6	0.0
100	1066	CYL	HAL	1	B	CYL-VA-HA-1B	0.96	0.8	312.7	3.6	2.3	3.7	0.8	3.2	0.8	0.0
102	1086	CYL	HAL	2	B	CYL-VA-HA-2B	2.26									
103	1022	CYL	HAL	3	A	CYL-VA-HA-3A	2.10	0.7	334.2	3.1	2.6	4.7	3.2	3.0	1.0	0.0
105	1048	CYL	HAL	4	A	CYL-VA-HA-4A	0.59	0.5	200.0	2.1	1.7	1.7	1.8	2.1	0.8	0.0
108	1112	CYL	HAL	5	B	CYL-VA-HA-5B	1.17	0.6	246.3	2.8	1.9	5.3	0.7	2.6	0.7	0.0

Tabla 1 (continuación). Cuantificación de monoterpenos y sesquiterpenos.

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	MT14	MT15	MT16	MT17	MT19	MT22	MT28	MT30	MT39
1	2010	CAT	HAL	1	A	CAT-HA-1-A	35.24	0.0	1.1	0.0	2.7	20.5	2.9	0.0	0.0	0.0
3	1118	CAT	HAL	2	A	CAT-HA-2-A	0.16	0.0	4.9	0.0	4.7	68.6	11.6	3.4	8.6	0.0
6	2016	CAT	HAL	3	B	CAT-HA-3-B	7.37	0.3	0.8	0.0	0.7	15.0	2.2	0.0	1.1	0.0
7	1122	CAT	HAL	4	A	CAT-HA-4-A	1.51	0.0	1.1	0.0	1.8	21.9	3.5	1.0	0.8	0.0
8	2018	CAT	HAL	5	B	CAT-HA-5-B	46.37	0.0	1.3	0.0	0.7	18.4	2.8	0.0	1.1	0.0
12	2014	AST	RAD	1	A	AS-RA-1-A	3.33									
16	2026	AST	RAD	3	A	AS-RA-3-A	0.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	1052	AST	RAD	4	A	AS-RA-4-A	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2024	AST	RAD	5	A	AS-RA-5-A	4.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	1084	AST	RAD	5	B	AS-RA-5-B	0.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	1060	PVA	RAD	1	A	PV-RA-1-A	6.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	1070	PVA	RAD	2	A	PV-RA-2-A	5.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	1018	PVA	RAD	3	B	PV-RA-3-B	0.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	1034	PVA	RAD	4	A	PV-RA-4-A	8.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	1110	PVA	RAD	5	A	PV-RA-5-A	0.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	1078	CYL	RAD	1	A	CYL_LN-RA-1-	4.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	2020	CYL	RAD	2	A	CYL_LN-RA-2-	17.73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	1120	CYL	RAD	3	A	CYL_LN-RA-3-	2.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	1040	CYL	RAD	4	B	CYL_LN-RA-4-	3.92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	1124	CYL	RAD	5	A	CYL_LN-RA-5-	4.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	1080	SEG	PTR	1	A	CYL_SG-PI-1-	7.12	0.0	0.4	0.0	13.4	13.8	2.0	0.0	0.0	2.0
45	1116	SEG	PTR	2	B	CYL_SG-PI-2-	17.74	0.7	0.0	0.6	27.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
47	1054	SEG	PTR	3	B	CYL_SG-PI-3-	1.43	0.0	0.0	0.0	10.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
48	1102	SEG	PTR	4	A	CYL_SG-PI-4-	0.72	0.9	0.4	0.7	28.7	13.7	1.8	0.8	0.0	1.2
50	2028	SEG	PTR	5	A	CYL_SG-PI-5-	1.44	0.2	0.6	0.4	17.3	8.3	0.8	0.0	0.0	0.4

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	MT14	MT15	MT16	MT17	MT19	MT22	MT28	MT30	MT39
52	2030	MA	HAL	1	B	MA-HA-1-B	1.28	0.2	0.0	0.0	0.6	20.0	3.3	0.1	0.0	0.0
54	1082	MA	HAL	3	A	MA-HA-3-A	11.28	0.0	0.0	0.0	0.7	12.6	2.1	0.0	0.0	0.0
55	1104	MA	HAL	4	A	MA-HA-4-A	24.77	0.0	0.0	0.0	1.9	25.7	4.2	0.0	0.0	0.0
57	1036	MA	HAL	5	A	MA-HA-5-A	0.45	0.0	0.0	0.0	2.4	16.7	2.9	0.0	0.0	0.0
58	1062	MA	HAL	5	B	MA-HA-5-B	3.02	0.0	0.0	0.0	1.5	11.6	1.9	0.0	0.0	0.0
59	1108	LEO	PTR	1	A	CYL_LN-PI-1-	1.19	0.0	0.0	0.0	10.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
61	1046	LEO	PTR	2	A	CYL_LN-PI-2-	1.94	0.0	0.0	0.0	5.9	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	1030	LEO	PTR	3	B	CYL_LN-PI-3-	0.92	0.5	0.3	0.4	15.1	9.3	1.3	0.4	0.0	4.9
65	1076	LEO	PTR	4	A	CYL_LN-PI-4-	2.84	0.4	0.0	0.0	13.3	9.9	1.2	0.0	0.0	4.3
68	1088	LEO	PTR	5	B	CYL_LN-PI-5-	2.67	0.7	0.0	0.5	21.6	17.1	2.2	0.5	0.0	2.5
69	1058	PVA	PTR	1	A	PV-PI-1-A	10.95	0.6	0.0	0.4	21.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
73	1072	PVA	PTR	3	A	PV-PI-3-A	25.38	0.7	0.0	0.6	25.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
74	1028	PVA	PTR	3	B	PV-PI-3-B	33.88	0.8	0.0	0.6	25.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
76	1042	PVA	PTR	4	B	PV-PI-4-B	16.98	0.0	0.4	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	3.6
78	1016	PVA	PTR	5	B	PV-PI-5-B	15.35	0.7	0.0	0.5	22.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
79	1056	GAL	PTR	1	A	GZ-PI-1-A	8.36	0.8	0.5	0.6	22.7	16.1	2.2	0.0	0.0	8.0
81	1020	GAL	PTR	2	A	GZ-PI-2-A	2.59	0.0	0.3	0.3	6.1	16.1	2.3	0.4	0.0	14.0
83	1096	GAL	PTR	3	A	GZ-PI-3-A	7.99	0.0	0.0	0.0	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1
85	2022	GAL	PTR	4	A	GZ-PI-4-A	5.32	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9	3.7	0.0	0.0	22.1
88	1106	GAL	PTR	5	B	GZ-PI-5-B	1.99	1.0	1.0	1.3	41.6	28.0	3.8	0.7	0.0	18.3
90	1064	GAL	RAD	1	B	GZ-RA-1-B	0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
92		GAL	RAD	2	B	GZ-RA-2-B	0.47									
93	1092	GAL	RAD	3	A	GZ-RA-3-A	14.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
94	1050	GAL	RAD	4	B	GZ-RA-3-B	6.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
98	1094	GAL	RAD	5	B	GZ-RA-5-B	1.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100	1066	CYL	HAL	1	B	CYL-VA-HA-1B	0.96	0.0	0.7	0.0	0.8	15.9	2.5	0.0	0.8	0.0
102	1086	CYL	HAL	2	B	CYL-VA-HA-2B	2.26									

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	MT14	MT15	MT16	MT17	MT19	MT22	MT28	MT30	MT39
103	1022	CYL	HAL	3	A	CYL-VA-HA-3A	2.10	0.0	0.3	0.0	0.5	8.1	1.3	0.0	0.3	0.0
105	1048	CYL	HAL	4	A	CYL-VA-HA-4A	0.59	0.0	0.6	0.0	0.0	11.6	1.9	0.0	0.4	0.0
108	1112	CYL	HAL	5	B	CYL-VA-HA-5B	1.17	0.0	0.4	0.0	0.0	9.5	1.5	0.0	0.0	0.0

Tabla 1 (continuación). Cuantificación de monoterpenos y sesquiterpenos.

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Vial	Resina	MT43	MT44	MT45	MT46	MT47	MTSQ
1	2010	CAT	HAL	1	A	CAT-HA-1-A	VIAL 1	35.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	580.6
3	1118	CAT	HAL	2	A	CAT-HA-2-A	VIAL 3	0.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	280.8
6	2016	CAT	HAL	3	B	CAT-HA-3-B	VIAL 6	7.37	0.0	0.0	0.5	1.1	0.9	504.5
7	1122	CAT	HAL	4	A	CAT-HA-4-A	VIAL 7	1.51	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	380.1
8	2018	CAT	HAL	5	B	CAT-HA-5-B	VIAL 8	46.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	585.0
12	2014	AST	RAD	1	A	AS-RA-1-A	VIAL 12	3.33						
16	2026	AST	RAD	3	A	AS-RA-3-A	VIAL 16	0.47	0.0	2.7	0.8	2.7	1.8	390.6
18	1052	AST	RAD	4	A	AS-RA-4-A	VIAL 18	5.42	0.0	3.5	1.4	3.6	2.5	355.4
20	2024	AST	RAD	5	A	AS-RA-5-A	VIAL 20	4.03	0.0	5.7	3.4	3.7	3.6	397.2
21	1084	AST	RAD	5	B	AS-RA-5-B	VIAL 21	0.08	0.0	4.0	2.4	2.8	2.5	331.4
22	1060	PVA	RAD	1	A	PV-RA-1-A	VIAL 22	6.14	0.0	2.6	1.9	3.0	1.8	412.4
24	1070	PVA	RAD	2	A	PV-RA-2-A	VIAL 24	5.62	0.0	1.9	0.0	2.1	1.4	458.7
27	1018	PVA	RAD	3	B	PV-RA-3-B	VIAL 27	0.18	0.2	1.8	1.3	1.7	1.3	258.9
28	1034	PVA	RAD	4	A	PV-RA-4-A	VIAL 28	8.55	0.0	1.6	0.6	2.1	1.0	362.3
30	1110	PVA	RAD	5	A	PV-RA-5-A	VIAL 30	0.56	0.0	1.7	1.2	2.5	1.2	344.1
32	1078	CYL	RAD	1	A	CYL_LN-RA-1-	VIAL 32	4.48	0.0	2.6	1.0	2.7	2.0	436.2
34	2020	CYL	RAD	2	A	CYL_LN-RA-2-	VIAL 34	17.73	0.2	6.2	3.7	4.1	3.7	483.9
36	1120	CYL	RAD	3	A	CYL_LN-RA-3-	VIAL 36	2.24	0.0	2.8	1.6	3.6	1.9	326.2
39	1040	CYL	RAD	4	B	CYL_LN-RA-4-	VIAL 39	3.92	0.0	2.5	1.1	2.2	1.6	336.7
40	1124	CYL	RAD	5	A	CYL_LN-RA-5-	VIAL 40	4.44	0.0	2.9	1.8	2.8	1.8	427.5
42	1080	SEG	PTR	1	A	CYL_SG-PI-1-	VIAL 42	7.12	6.2	2.3	3.0	0.7	1.9	395.9
45	1116	SEG	PTR	2	B	CYL_SG-PI-2-	VIAL 45	17.74	0.0	4.1	8.8	1.1	5.6	417.2
47	1054	SEG	PTR	3	B	CYL_SG-PI-3-	VIAL 47	1.43	0.0	1.7	0.9	0.0	1.0	373.7
48	1102	SEG	PTR	4	A	CYL_SG-PI-4-	VIAL 48	0.72	0.0	1.1	0.4	0.0	0.7	314.8
50	2028	SEG	PTR	5	A	CYL_SG-PI-5-	VIAL 50	1.44	14.6	2.6	10.1	1.7	2.9	507.1

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Vial	Resina	MT43	MT44	MT45	MT46	MT47	MTSQ
52	2030	MA	HAL	1	B	MA-HA-1-B	VIAL 52	1.28	0.1	0.1	0.4	0.4	0.0	549.7
54	1082	MA	HAL	3	A	MA-HA-3-A	VIAL 54	11.28	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	433.9
55	1104	MA	HAL	4	A	MA-HA-4-A	VIAL 55	24.77	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	379.2
57	1036	MA	HAL	5	A	MA-HA-5-A	VIAL 57	0.45	0.0	0.3	0.9	0.4	0.0	190.5
58	1062	MA	HAL	5	B	MA-HA-5-B	VIAL 58	3.02	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	183.7
59	1108	LEO	PTR	1	A	CYL_LN-PI-1-	VIAL 59	1.19	0.5	1.3	1.1	0.9	0.9	350.3
61	1046	LEO	PTR	2	A	CYL_LN-PI-2-	VIAL 61	1.94	8.7	1.9	1.4	1.3	1.3	401.1
64	1030	LEO	PTR	3	B	CYL_LN-PI-3-	VIAL 64	0.92	2.2	2.5	3.2	0.8	3.7	358.3
65	1076	LEO	PTR	4	A	CYL_LN-PI-4-	VIAL 65	2.84	6.4	2.2	1.9	1.0	3.1	452.9
68	1088	LEO	PTR	5	B	CYL_LN-PI-5-	VIAL 68	2.67	0.7	1.3	1.0	0.8	1.0	415.5
69	1058	PVA	PTR	1	A	PV-PI-1-A	VIAL 69	10.95	0.0	2.7	5.5	0.9	5.5	480.1
73	1072	PVA	PTR	3	A	PV-PI-3-A	VIAL 73	25.38	0.0	2.2	3.2	0.5	2.2	483.6
74	1028	PVA	PTR	3	B	PV-PI-3-B	VIAL 74	33.88	0.3	2.4	3.6	0.6	2.4	479.6
76	1042	PVA	PTR	4	B	PV-PI-4-B	VIAL 76	16.98	0.0	0.8	0.7	0.6	0.8	294.3
78	1016	PVA	PTR	5	B	PV-PI-5-B	VIAL 78	15.35	0.4	1.6	2.1	0.6	1.7	407.8
79	1056	GAL	PTR	1	A	GZ-PI-1-A	VIAL 79	8.36	0.0	1.5	0.7	0.0	1.1	530.3
81	1020	GAL	PTR	2	A	GZ-PI-2-A	VIAL 81	2.59	0.0	2.3	1.8	0.7	2.5	361.5
83	1096	GAL	PTR	3	A	GZ-PI-3-A	VIAL 83	7.99	11.3	1.9	0.9	1.1	2.0	567.0
85	2022	GAL	PTR	4	A	GZ-PI-4-A	VIAL 85	5.32	0.0	4.6	2.1	0.0	4.1	584.6
88	1106	GAL	PTR	5	B	GZ-PI-5-B	VIAL 88	1.99	0.0	3.3	2.8	0.0	2.9	497.2
90	1064	GAL	RAD	1	B	GZ-RA-1-B	VIAL 90	0.77	0.0	2.1	0.9	1.8	1.5	271.6
92		GAL	RAD	2	B	GZ-RA-2-B	VIAL 92	0.47						
93	1092	GAL	RAD	3	A	GZ-RA-3-A	VIAL 93	14.05	0.0	2.4	0.5	2.1	1.3	332.6
94	1050	GAL	RAD	4	B	GZ-RA-3-B	VIAL 94	6.60	0.0	1.8	0.0	1.6	1.1	322.4
98	1094	GAL	RAD	5	B	GZ-RA-5-B	VIAL 98	1.17	0.0	1.9	0.7	1.7	1.2	356.3
100	1066	CYL	HAL	1	B	CYL-VA-HA-1B	VIAL 100	0.96	0.0	0.0	0.5	0.4	0.0	349.5
102	1086	CYL	HAL	2	B	CYL-VA-HA-2B	VIAL 102	2.26						

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Vial	Resina	MT43	MT44	MT45	MT46	MT47	MTSQ
103	1022	CYL	HAL	3	A	CYL-VA-HA-3A	VIAL 103	2.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	363.0
105	1048	CYL	HAL	4	A	CYL-VA-HA-4A	VIAL 105	0.59	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	226.1
108	1112	CYL	HAL	5	B	CYL-VA-HA-5B	VIAL 108	1.17	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	273.3

Tabla 2. Cuantificación diterpenos.

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	DT06	DT08	DT10	DT11	DT13	DT14	DT15	DT16	DT18	DT20	DT21
1	2010	CAT	HAL	1	A	CAT-HA-1-A	35.24	0.0	0.0	0.0	0.5	0.8	23.3	0.0	2.2	13.9	8.9	53.8
3	1118	CAT	HAL	2	A	CAT-HA-2-A	0.16	0.0	0.4	0.0	0.9	1.5	0.0	0.0	1.6	13.0	6.4	63.9
6	2016	CAT	HAL	3	B	CAT-HA-3-B	7.37	0.0	0.0	0.0	0.6	0.8	0.0	0.0	1.7	9.7	6.7	39.7
7	1122	CAT	HAL	4	A	CAT-HA-4-A	1.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	2.2	16.8	6.0	89.4
8	2018	CAT	HAL	5	B	CAT-HA-5-B	46.37	0.0	0.0	0.0	0.9	1.3	0.0	0.0	2.1	12.1	9.4	51.2
12	2014	AST	RAD	1	A	AS-RA-1-A	3.33											
16	2026	AST	RAD	3	A	AS-RA-3-A	0.47	0.0	1.2	0.0	2.4	2.2	1.5	0.8	48.9	10.0	20.9	23.1
18	1052	AST	RAD	4	A	AS-RA-4-A	5.42	0.0	1.9	0.0	4.2	2.8	1.5	1.6	59.2	11.6	29.6	37.7
20	2024	AST	RAD	5	A	AS-RA-5-A	4.03	0.0	1.5	0.0	3.0	2.2	0.0	0.5	45.7	7.8	20.1	43.4
21	1084	AST	RAD	5	B	AS-RA-5-B	0.08	0.0	1.9	0.0	3.1	2.4	1.4	0.7	55.3	10.4	22.3	55.1
22	1060	PVA	RAD	1	A	PV-RA-1-A	6.14	0.0	2.2	0.0	4.1	3.7	1.6	0.7	43.8	9.7	28.5	50.6
24	1070	PVA	RAD	2	A	PV-RA-2-A	5.62	0.0	1.1	0.0	3.9	2.7	0.4	0.0	53.7	9.6	24.8	7.9
27	1018	PVA	RAD	3	B	PV-RA-3-B	0.18	0.0	2.3	0.0	4.2	3.4	1.6	0.6	59.1	12.0	18.7	56.3
28	1034	PVA	RAD	4	A	PV-RA-4-A	8.55	0.0	1.2	0.0	4.2	3.6	1.6	0.0	46.9	10.5	25.6	21.5
30	1110	PVA	RAD	5	A	PV-RA-5-A	0.56	0.0	1.4	0.0	3.2	3.0	1.5	1.7	44.5	10.1	23.8	41.1
32	1078	CYL	RAD	1	A	CYL_LN-RA-1-	4.48	0.0	2.1	0.0	5.5	3.3	1.5	0.5	54.1	10.0	27.7	35.1
34	2020	CYL	RAD	2	A	CYL_LN-RA-2-	17.73	0.0	2.2	0.0	5.2	3.2	0.5	2.6	54.9	10.7	25.2	49.6
36	1120	CYL	RAD	3	A	CYL_LN-RA-3-	2.24	0.0	2.0	0.0	5.4	4.1	1.7	0.0	54.4	11.8	32.4	44.0
39	1040	CYL	RAD	4	B	CYL_LN-RA-4-	3.92	0.0	1.7	0.0	4.5	3.1	1.5	0.4	51.4	10.2	28.3	39.2
40	1124	CYL	RAD	5	A	CYL_LN-RA-5-	4.44	0.0	1.8	0.0	4.9	4.0	1.7	0.0	63.0	12.9	40.8	57.6
42	1080	SEG	PTR	1	A	CYL_SG-PI-1-	7.12	1.9	2.4	12.6	2.8	3.4	1.0	2.6	51.3	9.8	22.1	76.2
45	1116	SEG	PTR	2	B	CYL_SG-PI-2-	17.74	0.0	5.4	0.0	6.5	9.4	1.7	4.9	32.3	9.5	33.5	76.2
47	1054	SEG	PTR	3	B	CYL_SG-PI-3-	1.43	0.0	1.7	0.0	4.7	3.9	0.0	0.7	81.2	11.7	22.4	53.5
48	1102	SEG	PTR	4	A	CYL_SG-PI-4-	0.72	0.7	0.8	0.0	3.2	2.9	0.0	0.0	72.1	9.6	24.1	11.0
50	2028	SEG	PTR	5	A	CYL_SG-PI-5-	1.44	0.0	2.0	17.9	2.4	4.5	0.7	5.3	44.2	11.3	24.7	148.8

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	DT06	DT08	DT10	DT11	DT13	DT14	DT15	DT16	DT18	DT20	DT21
52	2030	MA	HAL	1	B	MA-HA-1-B	1.28	0.0	0.4	0.0	0.9	1.1	26.4	0.0	1.6	18.0	5.6	56.5
54	1082	MA	HAL	3	A	MA-HA-3-A	11.28	0.0	0.0	0.0	0.8	1.3	0.0	0.8	2.9	14.8	8.9	74.1
55	1104	MA	HAL	4	A	MA-HA-4-A	24.77	0.0	0.6	0.0	1.8	2.7	0.6	1.1	36.3	12.6	27.5	102.6
57	1036	MA	HAL	5	A	MA-HA-5-A	0.45	0.0	0.7	0.0	1.6	2.5	1.1	0.8	36.0	13.0	17.4	104.0
58	1062	MA	HAL	5	B	MA-HA-5-B	3.02	0.0	0.7	0.0	0.9	1.9	0.0	0.0	23.7	9.0	14.8	69.3
59	1108	LEO	PTR	1	A	CYL_LN-PI-1-	1.19	0.0	1.3	1.8	2.4	1.9	0.0	0.9	49.4	10.6	20.1	43.4
61	1046	LEO	PTR	2	A	CYL_LN-PI-2-	1.94	0.0	1.7	12.6	3.1	2.6	0.6	1.3	53.3	10.5	23.1	45.2
64	1030	LEO	PTR	3	B	CYL_LN-PI-3-	0.92	3.9	3.8	5.3	3.4	4.1	1.4	2.7	49.4	9.3	16.9	45.5
65	1076	LEO	PTR	4	A	CYL_LN-PI-4-	2.84	3.8	3.2	14.3	3.3	3.3	2.1	1.6	38.4	7.9	17.8	29.9
68	1088	LEO	PTR	5	B	CYL_LN-PI-5-	2.67	2.6	1.6	4.6	2.7	3.1	2.0	1.1	56.0	11.1	25.3	32.1
69	1058	PVA	PTR	1	A	PV-PI-1-A	10.95	0.0	6.7	1.3	5.3	7.6	0.0	7.1	63.3	10.6	25.7	66.8
73	1072	PVA	PTR	3	A	PV-PI-3-A	25.38	0.0	3.4	0.0	5.3	6.0	1.4	5.0	64.1	10.7	24.7	66.4
74	1028	PVA	PTR	3	B	PV-PI-3-B	33.88	0.0	3.3	1.5	4.9	5.4	0.0	4.8	62.8	10.6	24.9	67.8
76	1042	PVA	PTR	4	B	PV-PI-4-B	16.98	3.4	1.2	3.4	2.8	3.3	0.4	1.0	50.4	7.3	23.4	20.8
78	1016	PVA	PTR	5	B	PV-PI-5-B	15.35	0.0	2.8	1.9	3.5	4.1	1.2	3.0	58.3	7.8	21.1	42.3
79	1056	GAL	PTR	1	A	GZ-PI-1-A	8.36	7.6	1.8	6.1	3.5	2.9	0.3	0.7	65.3	7.5	28.0	26.1
81	1020	GAL	PTR	2	A	GZ-PI-2-A	2.59	13.7	3.9	9.6	4.7	3.6	0.0	2.2	62.2	11.1	25.9	33.3
83	1096	GAL	PTR	3	A	GZ-PI-3-A	7.99	16.6	1.5	35.2	2.8	2.8	1.9	0.0	54.8	8.4	26.3	16.9
85	2022	GAL	PTR	4	A	GZ-PI-4-A	5.32	13.0	3.1	7.7	5.7	4.4	0.0	1.2	76.9	11.9	29.4	29.0
88	1106	GAL	PTR	5	B	GZ-PI-5-B	1.99	7.7	2.1	6.2	3.8	3.5	0.5	1.5	64.8	12.1	29.0	49.1
90	1064	GAL	RAD	1	B	GZ-RA-1-B	0.77	0.0	1.4	0.0	4.9	3.7	1.5	0.0	64.5	12.8	22.9	32.9
92		GAL	RAD	2	B	GZ-RA-2-B	0.47											
93	1092	GAL	RAD	3	A	GZ-RA-3-A	14.05	0.0	1.5	0.0	5.3	3.4	1.7	0.0	91.1	15.6	33.2	18.9
94	1050	GAL	RAD	4	B	GZ-RA-3-B	6.60	0.0	1.4	0.0	5.2	3.2	1.6	0.0	54.3	8.7	19.8	13.4
98	1094	GAL	RAD	5	B	GZ-RA-5-B	1.17	0.0	1.3	0.0	5.0	3.8	1.6	0.9	80.3	13.2	17.5	22.4
100	1066	CYL	HAL	1	B	CYL-VA-HA-1B	0.96	0.0	0.0	0.0	0.7	1.3	0.0	0.0	2.8	11.7	10.2	72.2
102	1086	CYL	HAL	2	B	CYL-VA-HA-2B	2.26											

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	DT06	DT08	DT10	DT11	DT13	DT14	DT15	DT16	DT18	DT20	DT21
103	1022	CYL	HAL	3	A	CYL-VA-HA-3A	2.10	0.0	0.5	0.0	0.0	0.8	18.9	0.0	3.1	13.4	7.3	47.6
105	1048	CYL	HAL	4	A	CYL-VA-HA-4A	0.59	0.0	0.6	0.0	0.6	1.2	28.5	0.0	2.8	19.4	12.2	69.9
108	1112	CYL	HAL	5	B	CYL-VA-HA-5B	1.17	0.0	0.4	0.0	1.2	1.6	20.3	0.0	2.8	17.2	14.6	51.5

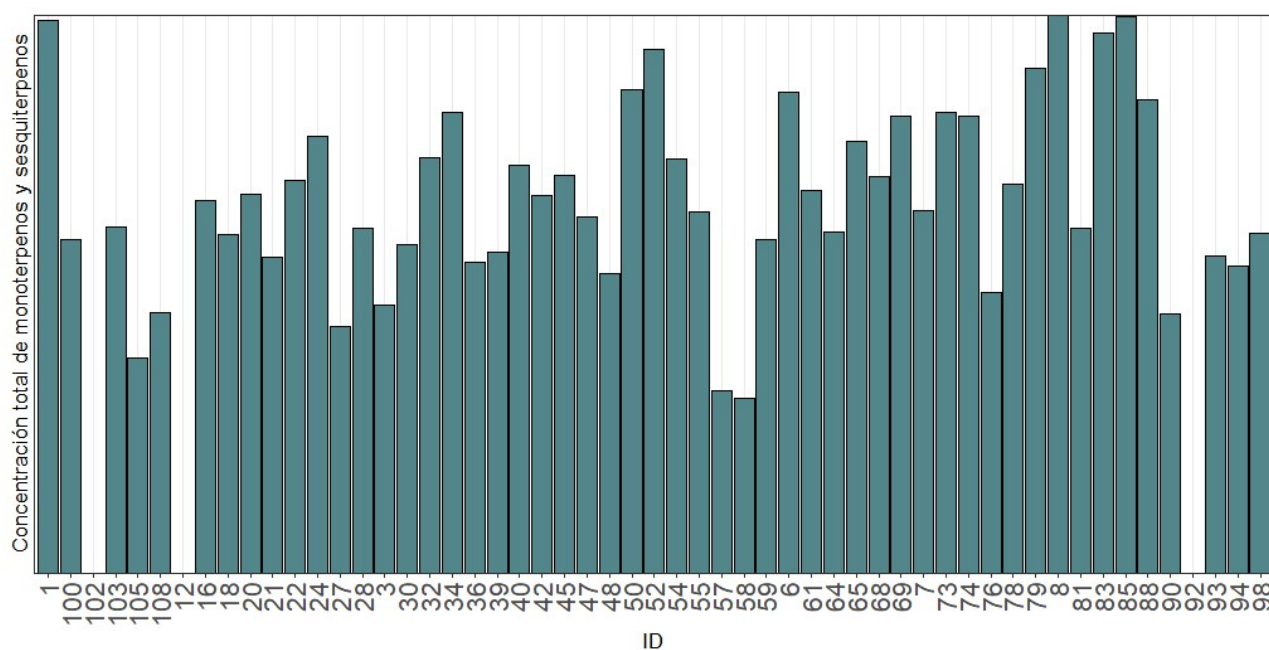
Tabla 2 (continuación). Cuantificación diterpenos.

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	DT22	DT23	DT24	DT26	DT29	DT34	DT39	DT
1	2010	CAT	HAL	1	A	CAT-HA-1-A	35.24	172.6	6.8	13.8	20.7	231.1	73.6	3.2	625.3
3	1118	CAT	HAL	2	A	CAT-HA-2-A	0.16	202.3	6.1	66.8	18.8	262.8	81.6	18.5	744.8
6	2016	CAT	HAL	3	B	CAT-HA-3-B	7.37	145.1	5.9	24.3	13.6	176.0	58.4	7.2	489.6
7	1122	CAT	HAL	4	A	CAT-HA-4-A	1.51	231.4	4.7	72.6	27.5	275.2	84.4	20.2	831.1
8	2018	CAT	HAL	5	B	CAT-HA-5-B	46.37	199.9	8.8	15.5	16.8	249.0	92.9	2.9	662.8
12	2014	AST	RAD	1	A	AS-RA-1-A	3.33								
16	2026	AST	RAD	3	A	AS-RA-3-A	0.47	197.4	19.4	78.2	15.3	82.9	78.6	14.4	597.0
18	1052	AST	RAD	4	A	AS-RA-4-A	5.42	232.0	27.3	59.2	18.2	88.8	89.0	10.5	675.0
20	2024	AST	RAD	5	A	AS-RA-5-A	4.03	173.9	16.8	37.4	14.6	79.2	88.5	8.8	543.5
21	1084	AST	RAD	5	B	AS-RA-5-B	0.08	194.5	17.8	69.7	19.0	93.2	3.1	18.4	568.2
22	1060	PVA	RAD	1	A	PV-RA-1-A	6.14	214.5	26.5	55.0	18.0	90.3	70.5	9.3	629.2
24	1070	PVA	RAD	2	A	PV-RA-2-A	5.62	200.1	22.8	50.8	15.6	94.0	89.9	10.5	587.7
27	1018	PVA	RAD	3	B	PV-RA-3-B	0.18	183.1	18.0	123.1	15.0	77.9	77.2	23.0	675.5
28	1034	PVA	RAD	4	A	PV-RA-4-A	8.55	227.2	25.5	48.4	15.8	87.5	114.9	9.4	643.9
30	1110	PVA	RAD	5	A	PV-RA-5-A	0.56	217.0	21.0	87.2	18.9	71.9	69.8	18.6	634.6
32	1078	CYL	RAD	1	A	CYL_LN-RA-1-	4.48	216.8	25.5	54.6	15.9	85.5	86.1	10.7	635.1
34	2020	CYL	RAD	2	A	CYL_LN-RA-2-	17.73	212.5	23.0	73.0	16.4	87.4	77.4	13.9	657.7
36	1120	CYL	RAD	3	A	CYL_LN-RA-3-	2.24	232.1	27.7	82.7	20.1	94.6	79.2	13.3	705.6
39	1040	CYL	RAD	4	B	CYL_LN-RA-4-	3.92	194.6	24.9	49.3	17.1	97.0	81.9	9.6	614.7
40	1124	CYL	RAD	5	A	CYL_LN-RA-5-	4.44	278.1	35.3	75.3	23.5	121.2	89.5	12.7	822.3
42	1080	SEG	PTR	1	A	CYL_SG-PI-1-	7.12	110.2	16.8	35.0	9.6	133.1	109.3	10.6	610.7
45	1116	SEG	PTR	2	B	CYL_SG-PI-2-	17.74	164.4	30.3	48.5	15.1	143.1	75.6	7.9	664.0
47	1054	SEG	PTR	3	B	CYL_SG-PI-3-	1.43	152.9	20.0	116.3	13.0	144.7	55.7	20.7	703.1
48	1102	SEG	PTR	4	A	CYL_SG-PI-4-	0.72	150.9	22.3	105.7	13.1	107.7	60.9	21.0	605.9
50	2028	SEG	PTR	5	A	CYL_SG-PI-5-	1.44	156.5	22.7	49.6	11.0	143.6	124.9	13.5	783.3

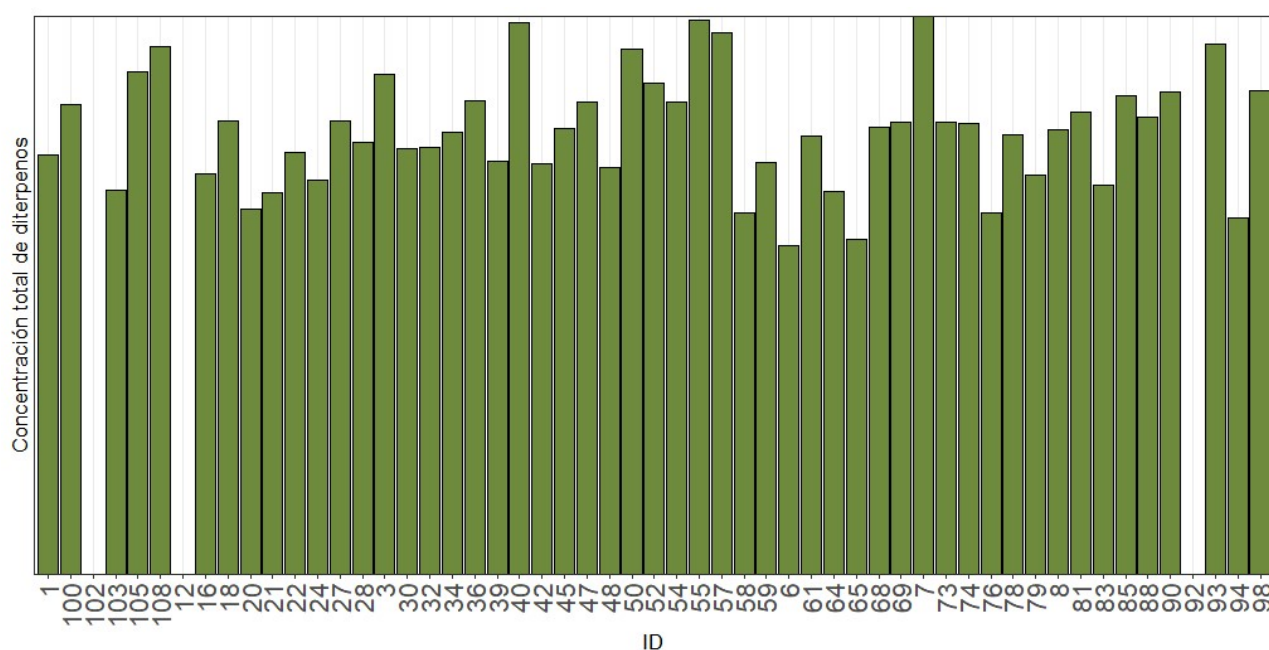
ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	DT22	DT23	DT24	DT26	DT29	DT34	DT39	DT
52	2030	MA	HAL	1	B	MA-HA-1-B	1.28	186.2	7.2	30.7	18.5	246.8	125.2	7.2	732.4
54	1082	MA	HAL	3	A	MA-HA-3-A	11.28	213.5	7.9	30.7	19.3	238.0	84.3	6.0	703.2
55	1104	MA	HAL	4	A	MA-HA-4-A	24.77	165.2	26.4	42.2	11.3	278.5	109.1	8.2	826.5
57	1036	MA	HAL	5	A	MA-HA-5-A	0.45	158.1	17.7	61.9	9.7	258.4	109.4	14.1	806.3
58	1062	MA	HAL	5	B	MA-HA-5-B	3.02	94.8	12.8	39.5	7.6	186.7	68.2	8.1	537.9
59	1108	LEO	PTR	1	A	CYL_LN-PI-1-	1.19	159.7	18.7	71.1	11.5	126.1	77.8	17.7	614.4
61	1046	LEO	PTR	2	A	CYL_LN-PI-2-	1.94	163.2	21.0	53.9	12.6	142.5	94.8	11.9	653.8
64	1030	LEO	PTR	3	B	CYL_LN-PI-3-	0.92	140.5	14.7	81.6	11.5	98.0	62.0	15.8	569.8
65	1076	LEO	PTR	4	A	CYL_LN-PI-4-	2.84	111.1	15.9	61.8	8.3	97.7	65.5	12.7	498.3
68	1088	LEO	PTR	5	B	CYL_LN-PI-5-	2.67	169.1	21.4	65.1	15.6	141.6	95.1	15.8	665.7
69	1058	PVA	PTR	1	A	PV-PI-1-A	10.95	142.9	22.6	37.0	9.9	150.9	107.8	7.9	673.4
73	1072	PVA	PTR	3	A	PV-PI-3-A	25.38	182.5	24.9	41.7	13.2	127.8	89.2	7.8	674.2
74	1028	PVA	PTR	3	B	PV-PI-3-B	33.88	178.9	24.1	39.6	13.4	130.9	90.2	7.9	671.2
76	1042	PVA	PTR	4	B	PV-PI-4-B	16.98	133.8	20.5	41.8	10.9	139.1	68.1	7.4	539.1
78	1016	PVA	PTR	5	B	PV-PI-5-B	15.35	167.6	20.4	41.1	12.2	161.7	96.3	9.4	654.7
79	1056	GAL	PTR	1	A	GZ-PI-1-A	8.36	135.1	22.9	49.5	12.0	140.3	75.1	10.0	594.7
81	1020	GAL	PTR	2	A	GZ-PI-2-A	2.59	165.7	22.8	61.9	12.8	148.9	92.1	14.0	688.5
83	1096	GAL	PTR	3	A	GZ-PI-3-A	7.99	137.2	22.4	44.9	11.8	116.3	70.4	9.1	579.6
85	2022	GAL	PTR	4	A	GZ-PI-4-A	5.32	209.1	27.9	42.5	13.4	128.5	100.7	8.6	713.2
88	1106	GAL	PTR	5	B	GZ-PI-5-B	1.99	160.3	25.1	57.6	13.8	141.4	88.9	13.5	680.9
90	1064	GAL	RAD	1	B	GZ-RA-1-B	0.77	226.2	21.3	97.2	18.8	98.8	95.1	17.4	719.5
92		GAL	RAD	2	B	GZ-RA-2-B	0.47								
93	1092	GAL	RAD	3	A	GZ-RA-3-A	14.05	286.0	30.8	48.3	26.1	116.4	103.0	7.9	789.2
94	1050	GAL	RAD	4	B	GZ-RA-3-B	6.60	193.8	17.2	40.6	17.6	82.6	65.4	7.1	531.6
98	1094	GAL	RAD	5	B	GZ-RA-5-B	1.17	234.7	22.3	80.7	19.7	91.9	107.1	18.7	721.1
100	1066	CYL	HAL	1	B	CYL-VA-HA-1B	0.96	198.6	9.0	28.5	19.3	260.5	78.9	6.1	699.6
102	1086	CYL	HAL	2	B	CYL-VA-HA-2B	2.26								

ID	N	sitio	SP	Arbol	Cara	IDCesefor	Resina	DT22	DT23	DT24	DT26	DT29	DT34	DT39	DT
103	1022	CYL	HAL	3	A	CYL-VA-HA-3A	2.10	152.8	5.3	26.1	21.9	201.8	66.4	7.2	573.0
105	1048	CYL	HAL	4	A	CYL-VA-HA-4A	0.59	188.9	10.1	31.4	24.3	256.0	93.8	9.8	749.5
108	1112	CYL	HAL	5	B	CYL-VA-HA-5B	1.17	212.0	12.9	49.9	23.1	294.1	71.4	13.0	786.0

Gráfica 1. Concentración de monoterpenos y sesquiterpenos



Gráfica 2. Concentración de diterpenos



ANEXO II

VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LOS PFNM

INFORME FINAL DEL SERVICIO

“Importancia de la sostenibilidad de los productos forestales no madereros (PFNM) teniendo en cuenta su aptitud para el consumo y de los principales destinos industriales y grupos de consumidores finales en el marco del proyecto IMFOREST”

CONSUMIDORES PFNM

Duración: Diciembre/2024 – junio/2025



CLIENTE: PEFC España		
TÍTULO CORTO: CONSUMIDORES PFNM		
ELABORADO Firmado por ELENA ORDÁS ALESANCO el día 15/09/2025 Fdo.: Elena Ordás Alesanco Técnico Responsable	REVISADO SEUDONIMO - ANA BELEN MARTIN DIANA - ITACYL Firmado digitalmente por SEUDONIMO - ANA BELEN MARTIN DIANA - ITACYL Fecha: 2025.09.15 21:37:43 +02'00' Fdo.: Ana Belén Martín Diana Jefa de Área de Innovación y Optimización de Procesos	APROBADO SEUDONIMO - M CRISTINA LEON COFRECES - ITACYL Firmado digitalmente por SEUDONIMO - M CRISTINA LEON COFRECES - ITACYL Fecha: 2025.09.17 08:21:26 +02'00' Fdo: María Cristina León Cófreces Subdirectora de Investigación y Tecnología

1. TÍTULO

Importancia de la sostenibilidad de los productos forestales no madereros (PFNM) teniendo en cuenta su aptitud para el consumo y de los principales destinos industriales y grupos de consumidores finales en el marco del proyecto IMFOREST.

2. EQUIPO INVESTIGADOR/TÉCNICO

- Coordinador: Dr. Miguel Ángel Sanz Calvo, investigador.
- Elena Ordás Alesanco, técnico.
- Dra. Ana Belén Martín Diana, investigadora.
- María del Carmen García Gutiérrez, técnico.
- Dr. Iván Jesús Jiménez Pulido, técnico.

3. DURACIÓN

Diciembre/2024 – junio/2025.

4. EMPRESA Y CÓDIGO DE PROYECTO

PEFC España

PEP: 2025/0269

5. MEMORIA. (Resumen de los resultados del proyecto en relación con los objetivos propuestos)

1.1.-Introducción y objetivos.

La empresa PEFC España, en el marco de su actividad, está interesada en desarrollar un asesoramiento y asistencia técnica sobre la importancia de la sostenibilidad de los productos forestales no madereros (PFNM) teniendo en cuenta su aptitud para el consumo y de los principales destinos industriales y grupos de consumidores finales en el marco del proyecto IMFOREST. Este proyecto promueve la bioeconomía forestal y la gestión de los productos forestales no madereros y cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea-Next Generation EU.

Entre las finalidades del servicio requerido está prestar apoyo al sector forestal como recurso clave para afrontar el reto demográfico, incidiendo especialmente en el emprendimiento verde y la bioeconomía local y la creación de empleo verde, apoyando especialmente la participación de la mujer y los jóvenes en el sector forestal y el emprendimiento verde, contribuyendo a la Inversión C4.I4. Gestión Forestal Sostenible (Anexo COM (2024) 185 final).

El objetivo del servicio es la caracterización organoléptica de cuatro productos forestales no madereros con fines alimentarios, teniendo en cuenta su aptitud para el consumo y de los principales destinos industriales y grupos de consumidores finales. Según el lugar de procedencia, los productos objeto de estudio son:

- Castañas del Bierzo
- Piñones de Valladolid
- Setas de Soria
- Trufas

1.2.-Materiales y métodos

El Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL) cuenta con un Laboratorio de Análisis Sensorial, en su sede central, en la Finca Zamadueñas de Valladolid, que trabaja principalmente en productos de origen vegetal. Las instalaciones del Laboratorio constan de una sala de catas normalizada (UNE-EN ISO 8589:2010), con 10 cabinas individuales y un área de preparación de muestras contigua con cocina, que se utiliza también como área de trabajo en grupo. Además, en algunos de los centros del ITACyL se cuenta con salas de cata o laboratorios especializados en diferentes matrices alimentarias (productos cárnicos, productos lácteos y vinos).

Desde finales del año 2024, la recogida de datos de la sala de catas se ha digitalizado, disponiendo de 10 tablets para el diseño de pruebas, recogida y gestión de datos de las sesiones de cata, a través del software de la empresa Smart Sensory Solutions, S.R.L. Lo que permite realizar las catas tanto en el formato tradicional de papel como digitalmente.

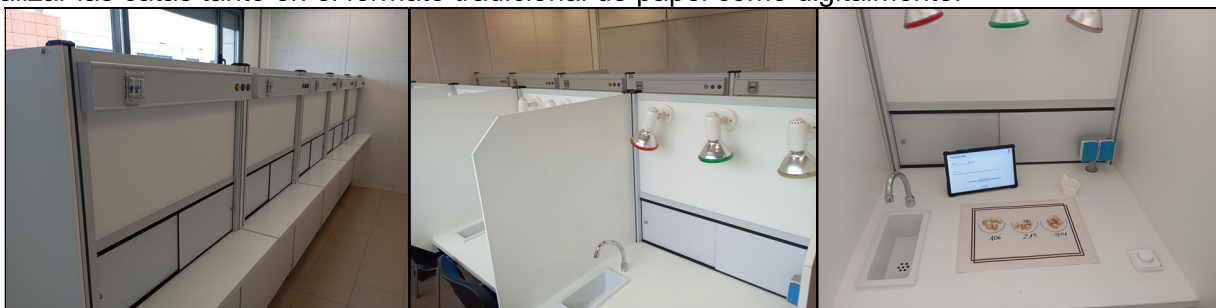


Imagen 1. Sala de catas del Laboratorio de análisis sensorial del ITACyL (Finca Zamadueñas, Valladolid)

El Laboratorio de Análisis Sensorial de la sede central del ITACyL realiza los análisis sensoriales de los controles oficiales de diferentes figuras de calidad y marcas de garantía de frutas y hortalizas, legumbres y productos de panadería de la región, así como alguna de otras CC.AA. También participa y desarrolla estudios sensoriales incluidos en proyectos de I+D+i que lleva a cabo el ITACyL.

Para los paneles de cata se cuenta con personal técnico del ITACyL, familiarizado con los productos objeto de estudio. Para los estudios de consumidores se cuenta con todo el personal del ITACyL así como alumnos en prácticas.



Imagen 2. Personal del ITACyL realizando formación en análisis sensorial

Para el desarrollo de este servicio, el análisis sensorial de castaña se ha realizado con el panel habitual del ITACyL para el control de la Marca Garantía (M.G.) Castaña del Bierzo. Para el resto de productos objeto del servicio (piñones, setas y trufas) han participado catadores habituales del ITACyL pero no entrenados para estos productos específicos, por ello se ha contado con un número de catadores mayor del habitual en un panel. Además, en el caso de la evaluación

organoléptica de las setas se contó con la colaboración de la Escuela Internacional de Cocina (Cámara de Comercio de Valladolid).

La metodología de pruebas sensoriales realizadas en los productos objeto de este servicio incluyen:

- *Análisis descriptivo cuantitativo (QDA)*: estas pruebas definen los atributos que caracterizan un producto, son útiles para describir las diferencias entre productos. En base a la bibliografía consultada y la experiencia previa, se seleccionaron los atributos a evaluar. Se han utilizado perfiles cuantitativos, utilizando distintos tipos de escalas, tanto escalas lineales como de categorías, para cuantificar la intensidad de los atributos.
- *Pregunta CATA* (“*Check all that apply*” o “*Marque todo lo que corresponda*”): presenta a los evaluadores una lista de palabras y se pide seleccionar todas aquellas que consideren adecuadas para describir un determinado producto, sin limitación en el número de palabras que se puede marcar. En este estudio los términos utilizados en el listado describen el producto en cuanto a atributos sensoriales.
- *Ordenación* (UNE-ISO 8587:2010): su objetivo es la ordenación según un cierto criterio, que puede ser un atributo sensorial concreto o un criterio hedónico (p. ej. preferencia). Permite evaluar las diferencias entre los productos, pero no determinar la magnitud de la diferencia.

Para completar el estudio se han realizado *encuestas* de consumo y conocimiento de producto.

El origen de las muestras para la realización del servicio ha sido el siguiente:

- Castaña del Bierzo: 13 muestras de castaña campaña 2024 facilitada por la Asociación Berciana de Agricultores (ABA) titular de la M.G. Castaña del Bierzo. Más 2 muestras comerciales de castaña a granel de origen El Bierzo, adquiridas en Valladolid (mercado y tienda gourmet).
- Piñones de Valladolid:
 - o Piñón procedente de la especie *Pinus pinea*: 1 muestra identificado origen como Tierra de Pinares (Valladolid/Segovia), 1 muestra de Castilla y León, 1 muestra de Andalucía y 1 muestra mezcla Península Ibérica (nacional-Portugal).
 - o Piñón procedente de otras especies de pino: 1 muestra origen China.
- Trufas:
 - o Trufa negra (*Tuber melanosporum*): 3 muestras de Soria y 3 muestras de Burgos.
- Setas de Castilla y León: 5 especies de setas frescas silvestres de primavera de interés culinario procedentes de la provincia de Soria, así como de otras provincias de Castilla y León.
 - o *Boletus pinophilus*, “boletus pinícola”, procedente de Soria.
 - o *Cantharellus cibarius*, “rebozuelo”, procedente de Zamora.
 - o *Calocybe gambosa*, “perretxico”, procedente de León.
 - o *Cyclocybe cylindracea*, “seta de chopo”, procedente de Segovia.
 - o *Terfezia arenaria*, “criadilla de tierra”, procedente de Salamanca.

Previo al análisis sensorial las muestras a evaluar fueron etiquetadas con códigos aleatorios de 3 cifras.

1.3.- Resultados.

CASTAÑA DEL BIERZO

I.1 INTRODUCCIÓN

La castaña es el fruto del castaño, árbol de la familia de las fagáceas. Se encuentra en el mundo representado por varias especies, siendo *Castanea sativa* Mill. el castaño europeo.

En España, se encuentra desde Galicia a Navarra, con ramificaciones en el Noroeste de León y de Zamora. En Cataluña se encuentra en Gerona y Barcelona. En la cordillera Central existen masas en las provincias de Salamanca, Cáceres y Ávila. En Andalucía en Sierra Morena, Serranía de Ronda y Sierra Nevada.

La identificación de las variedades nacionales comenzó en 1989 con las variedades gallegas (Fernández y Pereira, 1993). Posteriormente, la Escuela Politécnica Superior de Lugo continuó con el estudio de variedades de las diferentes comunidades autónomas con presencia de castaño, entre ellas Castilla y León (Ramos-Cabrer et al., 2003). Finalmente, Pereira-Lorenzo et al. (2006) realizaron una evaluación con objeto de integrar la clasificación de los cultivares españoles de la Península Ibérica. Sin embargo, ninguno de los materiales está registrado como Variedad Comercial de Frutales.

Los frutos del castaño presentan maduración anual. Esta especie tiene infrutescencia cerrada, espinosa y dehiscente por cuatro valvas llamada comúnmente erizo, que contiene varios frutos de caras planas o convexas que son las castañas propiamente dichas.

Al alcanzar la madurez, se produce la dehiscencia del erizo, que se abre y deja caer los frutos. En la recolección de la castaña hay que tener en cuenta el período de madurez, que es diferente según la variedad de castaña y la altitud en que se cultiva.

Hay que indicar que la producción de castaña es muy variable, está fuertemente condicionada por la meteorología y en los últimos años también por la aparición de la avispa (*Dryocosmus kuriphilus*), y los hongos (como el *Cryphonectria parasitica* que produce la enfermedad del chancro), que han afectado negativamente a la producción de castaña.

La recogida o “paña” como se conoce en el Bierzo, se realiza generalmente a mano, lo que permite ir seleccionando el fruto. Las castañas se depositan en cestos de mimbre, para que el fruto respire y no se pudra. En la recolección manual se tiene en cuenta la calidad y estado de la castaña, recogiendo las que están enteras, llenas y en un grado de maduración adecuado.

La castaña, tradicionalmente ha sido un excelente recurso alimenticio y de marcado carácter cultural, siendo un alimento básico en el sur de Europa, Turquía y suroeste y este de Asia durante miles de años, en sustitución de cereales, como principal fuente de carbohidratos.

I.2 LA CASTAÑA DEL BIERZO

Las castañas son uno de los productos agrícolas más importantes y apreciados del Bierzo. Durante 2020 se produjeron en la Comunidad 8.390 toneladas de castañas de las que un 81%, 6.760 toneladas, se recogieron en la provincia leonesa. Respecto a la superficie, de las casi 28.500 hectáreas de plantaciones de castaños que se ubican en Castilla y León, más de 19.000 hectáreas están en la comarca leonesa del Bierzo (Fuente Consejería Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Junta CyL, 21/11/2021). Siendo la comarca berciana la segunda zona productora más importante del país, sólo por detrás de Galicia.

En esta comarca abundan los sotos de castaños, muchos de ellos centenarios, remontando su cultivo siglos atrás, traspasando la época de la invasión romana. Durante la Edad Media se produjo una gran expansión del cultivo de castaño en esta zona por la plantación de bosques por parte de los monasterios que conformaban la Tebaida Berciana.

Su distribución se centra predominantemente en las zonas rurales, además de las nuevas plantaciones ejecutadas sobre terrenos agrícolas más cercanos a núcleos urbanos y adaptados a los nuevos modelos productivos. La gestión de las masas de la especie representa uno de los principales recursos agroforestales y agentes dinamizadores de la economía rural de la zona.

La superficie de castaño está repartida entre terreno forestal y suelo agrícola, según el Inventario Forestal Nacional 2022 (IFN4) la provincia de León cuenta con una superficie forestal de castaño superior a las 18.000 ha. En cuanto a la estadística agraria, el último Anuario de estadística de Castilla y León publicado (2022), de las 807 hectáreas de plantaciones de castaños en producción que se ubican en Castilla y León, 274 hectáreas están en la provincia de León.

Es por ello que el castaño está fuertemente vinculado al paisaje, la cultura y la gastronomía del Bierzo. Con una producción media anual en torno a 8.000 toneladas de castañas, de las cuales unas 1.500 están dentro del paraguas de la *Marca de Garantía "Castaña del Bierzo"*, son muchos los pequeños agricultores que se dedican a la recolección de dicho fruto.

En el marco del Plan Estratégico de Vertebración del Castaño del Bierzo impulsado por la Dirección General de Medio Natural de Castilla y León, el Servicio Territorial de medio Ambiente de León y la Fundación Ceseor, en el año 2009 se constituye la *Mesa del Castaño del Bierzo* con representantes de entidades e instituciones públicas, cuyo objetivo es el aumento del rendimiento económico de la castañicultura y la perdurabilidad del castaño como elemento natural, social y paisajístico definitorios de la Comarca del Bierzo (Proyecto CASTANEA).

En 2023, se formalizó la asociación *Eurocastanea* como clúster sectorial de la castaña en Europa, con el objetivo de fomentar el diálogo, la cooperación y las acciones conjuntas entre los actores de la industria a nivel comunitario, así como su cadena de valor. En la consecución de este fin, el papel de la Mesa del Castaño del Bierzo ha sido fundamental.

I.3 MARCA DE GARANTÍA "CASTAÑA DEL BIERZO"

En el año 2008 comenzó a funcionar la Marca de Garantía (M.G.) "Castaña del Bierzo", cuyo titular es la Asociación Berciana de Agricultores (ABA), y que desde entonces da apoyo e información en todo lo referente a este cultivo.



Asociación Berciana de Agricultores
Registro de Asociación nº 24/269
Calle de la Iglesia, 2. 24549- Carracedelo (León)
Tlfno.: 987 56 27 13
info@abagricultores.es

Imagen 3. Logo de la M.G. Castaña del Bierzo y datos de ABA.

El Reglamento de uso de la Marca de Garantía recoge los requisitos que se deben cumplir como garantía de calidad y seguridad de los productos amparados bajo esta marca.

La zona de producción agrícola de castaña amparada por la Marca de Garantía está constituida por todos los términos municipales integrados en la comarca del Bierzo, y que comprende los siguientes municipios: Arganza, Balboa, Barjas, Bembibre, Benuza, Berlanga del Bierzo, Borrenes, Cabañas Raras, Cacabelos, Camponaraya, Candín, Carracedelo, Carucedo, Castropodame, Congosto, Corullón, Cubillos del Sil, Fabero, Folgoso de la Ribera, Igüeña, Molinaseca, Noceda del Bierzo, Oencia, Páramo del Sil, Peranzanes, Ponferrada, Priaranza del Bierzo, Puente de

Domingo Flórez, Sancedo, Sobrado, Toreno, Torre del Bierzo, Trabadelo, Vega de Espinareda, Vega de Valcarce, Villadecanes, Villafranca del Bierzo y Palacios del Sil, además del municipio limítrofe de Castrillo de Cabrera.³

Y abarca todas las variedades de castaño cultivadas en El Bierzo, entre ellas: “parede o pared”, “galeguiña o navia”, “rapada o rapona”, “de presa”, “marela”, “negral o injerta”, “raigona”, “verdella” y “courela” de *Castanea sativa* Mill.



Imagen 4. Variedades de Castaña del Bierzo (Fuente de las imágenes: Alimentos de Calidad del Bierzo)

Actualmente, dentro de la Marca de Garantía se encuentran registradas las siguientes empresas operadoras de acuerdo con la información pública en la propia web:

- CASTAÑAS CAMPELO EXPORTACIÓN**
 C/ Soledad, 3
 24500 Villafranca Del Bierzo (León)
 Tlfno.: 987 540 064 // 987 540 145
campelo@campelo.net
Productos: *castaña en fresco y castaña seca.*
- CASTAÑAS RIBADA**
 C/ Pacios, s/n
 24525 Balboa (León)
 Tlfno.: 987 563 737
ribadabalboa@gmail.com
Productos: *castaña seca, harina de castaña, pasta de castaña y repostería con castaña.*
- S. COOP. GISTREDO**
 C/ Los Campos, s/n
 24319 Noceda del Bierzo (León)
 Tlfno.: 987 517 108
castanadepared@pared.es
Productos: *castaña en fresco.*
- VILLANUEVA&COSEX**
 C/ Oporto, s/n. P.I.B. (Parque Industrial Del Bierzo)
 24400 Ponferrada (León)
 Tlfno.: 987 425 480

cosex@villanuevaycosex.com

Productos: castaña en fresco

- CASTAÑAS QUINTELO
Ctra. N-VI, km 414,3
24523 Trabadelo (León)
Tlfno: 987 684 600
info@quintelo.com
- GISTRA MEDIOAMBIENTE
C/ La Reguera, 2
24300 Bemibre (León)
Tlfno: 676 462 772
Productos: castaña en fresco
- LEMOS Y BALBOA
Ctra. Villafranca – Corullón, s/n
24514 Villafranca del Bierzo (León)
Tlfno: 689 368 257
lemosybalboa@hotmail.es

Según el Reglamento de uso, la recolección de la castaña se realiza una vez que han caído al suelo los erizos y de manera manual o ayudada de medios mecánicos, pero siempre quedando prohibido el uso de procedimientos mecánicos para la caída del fruto. Las castañas se deben recoger en envases que permitan la necesaria ventilación del producto para evitar fermentaciones.

La selección del fruto, se debe realizar en la misma parcela donde se recoge o en los almacenes inscritos, con el fin de eliminar los frutos defectuosos, dañados, o que no cumplan con las características establecidas en el Reglamento.

Las castañas se comercializarán desde la época de recolección hasta el 30 de junio como máximo, en envases no superiores a 30 kg, donde debe figurar de forma visible la contraetiqueta entregada por el titular de la marca y que llevará una numeración de control.



Imagen 5. Etiqueta y contraetiqueta de la Marca de Garantía Castaña del Bierzo

La comercialización de la M.G. Castaña del Bierzo puede presentarse de las siguientes formas: en fresco, secas, harina de castaña, pasta de castaña o cocidas naturales.



Imagen 6. Productos de castañas amparados por la M.G. Castaña del Bierzo

Las castañas protegidas por la Marca de Garantía deben reunir las siguientes características:

○ **Morfológicas:**

Fruto acorazonado, con morfología elíptica, con uno de los dos lados globoso y el otro más plano.

De presentación uniforme, color marrón y cáscara mate, según características de la variedad, con un peso mínimo de 7 g/fruto.

○ **De calidad:**

- Enteras
- Sanas
- Limpias
- Exentas de lesiones externas que perjudiquen su resistencia
- De aspecto fresco
- Sin germinar
- Sin fermentar
- Sin daños de fríos
- Desprovistas de humedad exterior anormal
- Exentas de sabores extraños
- Con un 60% de humedad máxima en la recolección
- En el formato de castaña seca deberán ser castañas enteras en un 90% y con un máximo del 10% de piel por fruto.

○ **Sensoriales:**

Las castañas protegidas deben presentar las características organolépticas que las hacen diferenciales de otras variedades producidas en otras zonas de España.

- Presentación: muy uniforme
- Listado: ligeramente listado
- Color de la cáscara: de marrón claro a oscuro, según variedad
- Brillo: cáscara mate
- Pelado: muy fácil
- Tabicado: sin tabiques ni hendiduras
- Color externo (pelada): amarillo muy claro o blanquecino
- Color interno (pelada): blanquecino
- Consistencia al tacto (pelada): muy compacta

- Dureza en boca: media-alta
- Crujiente en boca: medio-alta
- Dulzor en boca: medio
- Jugosidad en boca: media
- Granulosidad: algo granulosa.

Para verificar las características organolépticas de las castañas amparadas bajo la Marca, se realiza anualmente una cata de castaña fresca de cada uno de los almacenes de elaboración calificada, por un panel permanente, formado por el titular de la Marca. Esta cata, también puede ser realizada por los servicios del Laboratorio de Análisis Sensorial del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, en sus instalaciones y con su personal.

Por cada muestra analizada se rellena una hoja de cata preestablecida y aprobada en el Reglamento de uso:

MUESTRA CON CÁSCARA

- 1.- Uniformidad en presentación** No uniforme 1---2---3---4---5 Uniforme
- 2.- Listado** Muy pronunciado 1---2---3---4---5 Poco pronunciado
- 3.- Tonalidad de color** Rojizo 1---2---3---4---5 Marrón
- 4.- Brillo** Brillante 1---2---3---4---5 Mate

MUESTRA CON PIEL

- 1.- Facilidad de pelado** Difícil 1---2---3---4---5 Fácil
- 2.- Presencia de tabique** Profundo/extenso 1---2---3---4---5 No existe

MUESTRA PELADA (Vista y Tacto)

- 1.- Color interno** Amarillo 1---2---3---4---5 Blanco
- 2.- Consistencia al tacto** Interior hueco 1---2---3---4---5 Interior compacto

MUESTRA PELADA (en boca)

- 1.- Dureza** Poco 1---2---3---4---5 Media
- 2.- Crujiente** Nada crujiente 1---2---3---4---5 Crujiente
- 2.- Dulce** Poco 1---2---3---4---5 Medio
- 2.- Jugosidad** Poco 1---2---3---4---5 Mucho
- 2.- Granulosidad** Mucho 1---2---3---4---5 Poco

Las castañas objeto de la cata serán descalificadas de forma inmediata si se detecta que en el dulzor, pelado y tabicado tienen una puntuación inferior a 3 puntos e inferior a 2 puntos en el resto de los parámetros.

La puntuación de calidad obtenida será de:

- Excelente: puntuación mayor de 56
- Muy Buena: puntuación entre 41 y 55
- Aceptable: puntuación entre 26 y 40
- Descalificada: puntuación menor de 25.

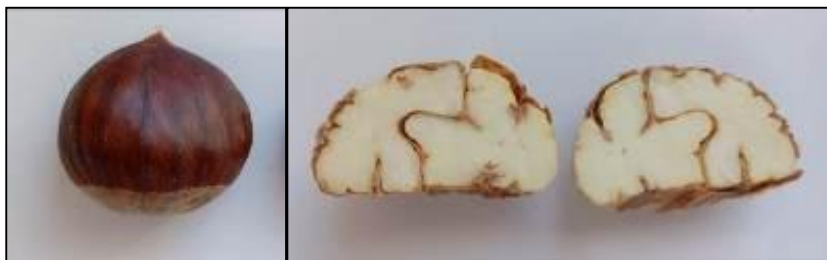


Imagen 7. Izquierda, muestra con cáscara con listado. Derecha, muestra con piel con tabique profundo.

I.4 ESTUDIOS PREVIOS DEL ITACyL EN CASTAÑA DEL BIERZO

El ITACyL realizó estudios previos de caracterización organoléptica de la castaña del Bierzo previos a la solicitud de la marca de garantía. Para estos estudios se analizaron muestras de diferentes variedades de castaña, producidas en diferentes zonas geográficas a nivel nacional.

Las variedades y las zonas geográficas de origen de las castañas utilizadas para el análisis en estos estudios fueron:

Muestras de origen Bierzo:

- Pared de Finolledo
- Pared de San Pedro
- Pared de Murciano – Ponferrada
- Pared de Noceda
- Pared de Corullón
- Pared de Chandevillar
- Pared de San Pedro
- Pared de Castropodame
- Pared de Balboa
- Pared de Sésamo
- Pared de San Fiz
- Brava
- Verdella
- Gallega
- Longal
- Presa
- Raigona

Muestras de origen Galicia:

- Negral de Orense

Muestras de origen Gredos:

- Ávila
- Jerte
- Salamanca (Garcibuey)
- Salamanca (Tornadizo)

Muestras comerciales adquiridas como “castaña del Bierzo”:

- Gadis
- Eroski.



Imagen 8. Algunas muestras de castañas de los estudios previos a la M.G. Castaña del Bierzo

En una primera fase de estudio, se valoraron los posibles atributos para el análisis sensorial descriptivo de las muestras. Para ello se tuvieron en cuenta atributos de la muestra con cáscara, con piel y pelada.

A continuación, se incluye un primer listado de los descriptores estimados para la muestra con cáscara:

- uniformidad en presentación (de nada uniforme a muy uniforme)
- listado (de poco pronunciado a muy pronunciado)
- color tonalidad (de rojizo a marrón oscuro)
- forma (simétrica)
- forma (aplanada, globular, apuntada, cuadrada,
- brillo (de mate a brillante)
- sanidad (mohos azulados, mohos blanquecinos, gusanos)
- manchas
- consistencia al tacto (de vano a compacto)
- textura (de lisa a rugosa)
- grosor

Descriptores de la muestra con piel:

- pegada a cáscara
- pelado (de facilidad a dificultad)
- grosor de piel
- tabique (de existe a no existe; si existe profundidad, extensión)
- sanidad (mohos azulados, mohos blanquecinos, gusano)
- dura
- pilosidad (de suave a áspera)
- color (rojo, ocre, marrón)
- flexible
- brillo
- cantidad de hendiduras (de pocas a muchas)
- tipo de hendiduras (de superficiales a muy profundas)

Descriptores para la muestra pelada:

- cantidad de hendiduras (de pocas a muchas)

- tipo de hendiduras (de superficiales a muy profundas)
- color externo (de amarillo claro a amarillo oscuro)
- color interno (de blanco a amarillo claro)
- consistencia al tacto (de interior hueco a compacto)
- dureza en masticación
- crujiente
- harinoso
- tamaño de germen
- corcho
- granuloso
- flexible
- gomoso
- pastoso
- dulce
- sanidad
- brillo
- jugoso
- pegajoso
- correoso
- cohesivo
- astringencia
- amargo

Para el análisis descriptivo se optó por utilizar escala de respuesta discreta de 5 puntos (con inicio en 1).

Con la matriz de datos obtenida para las muestras a estudiar y los atributos propuestos se realizó un estudio de componentes principales: la primera componente explica el 34% de la variabilidad total y está formada por consistencia al tacto en muestra pelada y dureza en boca, la segunda componente explica el 22% de la de la variabilidad total y está formada por facilidad de pelado en muestra con piel y granulosidad en boca. La tercera componente explica el 16% de la variabilidad total y está formada por uniformidad y brillo. A partir de estas conclusiones se reduce el número de descriptores hasta llegar al diseño definitivo de la ficha de cata de Castaña del Bierzo.

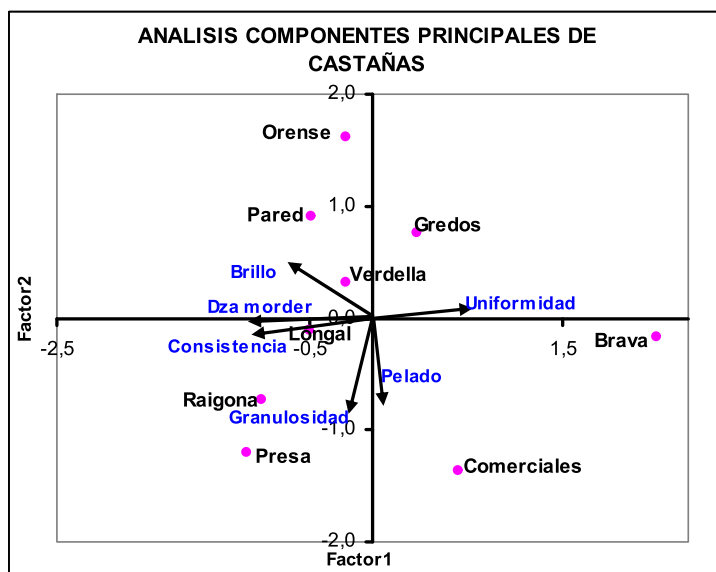


Figura 1. PCA distintas variedades y orígenes de castaña

Existe clara separación de las muestras de Gredos y del Bierzo (variedad Pared). Las muestras de Gredos se definen por pelado y uniformidad mientras que Bierzo y Orense se agrupan en torno a brillo, dureza y consistencia.

Como resumen del estudio de comparación de muestras se concluyó en la existencia de diferencias significativas entre grandes grupos de muestras.

Las muestras procedentes de Gredos se diferencian de todas las demás, así como la variedad Brava y las comerciales adquiridas bajo el nombre genérico de “Castañas del Bierzo”.

Las muestras procedentes del Bierzo de la variedad Raigona y Presa se diferencian de la variedad Pared y Negral de Orense. Longal y Verdella forman un grupo intermedio poco definido entre Raigona/Presa y Pared/Negral.

Así mismo se realizaron análisis físico-químicos de las diferentes muestras, las conclusiones extraídas de los resultados fueron que la variedad Pared se caracteriza físico-químicamente por sus valores altos en carbohidratos, proteínas y alto valor energético, así como valores bajos de grasa, frente a las variedades muy distintas como Gallega y Presa. En cuanto a valores morfológicos, la variedad Pared presenta diferencias significativas en ancho, alto y peso frente a Longal y Presa.

ESTUDIO MEDIANTE NEUROMARKETING Y GRUPO FOCAL DEL CONSUMO DE CASTAÑAS DEL BIERZO

Más recientemente, en el año 2024, dentro del proyecto FEADER “Buenas prácticas para mejorar la percepción de los consumidores a través del marketing sensorial en frutas del Bierzo con calidad diferenciada”, con la Asociación Berciana de Agricultores (ABA), el ITACyL llevó a cabo un estudio con la empresa Sociograph Marketing Science, utilizando metodologías de neuromarketing y un grupo focal sobre consumo de frutas del Bierzo, entre los que se incluía la M.G. Castaña del Bierzo.

Se realizaron dos sesiones, con grupos formados por 16 personas, (50% hombres, 50% mujeres y con dos grupos de edad: 18-40 años 50% de los participantes, y 41-65 años el otro 50% de participantes).

En una primera fase se realizó un estudio sobre envases comerciales, utilizando tecnología de neurosensores y un cuestionario de opinión, valoración y recuerdo. En el caso de las castañas se proyectaron imágenes de castañas en malla, congeladas o peladas.

Se utilizó la herramienta neurocientífica Sociograph, que permite medir el comportamiento atencional y emocional grupal durante una actividad, a través de diferentes variables no conscientes:

- nivel de impacto (relaciona datos de atención y emoción)
- nivel de atractivo que genera un estímulo (a partir del incremento del nivel EDL – Electrodermal level)
- nivel emocional o engagement (a partir de la EDR – Electrodermal response)

Así como un cuestionario, para cuantificar el atractivo de forma racional (variable consciente).



Imagen 9. Neurosensores Sociograph y grupo focal (Finca Zamadueñas, Valladolid)

Como resultados del estudio de castaña se obtuvo que los productos presentados en malla eran los más llamativos a nivel visual. Y que las castañas peladas y precocidas resultaban especialmente atractivas entre los hombres y los mayores de 40 años.

En general, las fotos de envases con etiqueta grande consiguieron atrapar mejor la atención del consumidor. Los embalajes más sostenibles con el medioambiente presentaron una valoración más alta. Vago recuerdo o imagen del Bierzo en cuanto a su potencial en frutas.

Posteriormente se realizaron los grupos focales de consumidores separados por intervalos de edad, algunas de las conclusiones obtenidas se recogen a continuación:

- Experiencia de compra de frutas según la edad y el lugar de residencia (entorno rural o urbano):

Tabla 1. Grupo focal sobre experiencia de compra de frutas

<40 años	>40 años
• Un perfil que busca inmediatez, autoservicio y donde lo estético/visual es un valor de calidad y motivador de compra junto con el precio (economías más limitadas). • Supermercados e hipermercados como su formato preferente.	• Un perfil que busca calidad y naturalidad en los productos, así como la recomendación y que el producto sea despachado (rechazo al autoservicio por la manipulación excesiva que deteriora el producto). • El contacto personal es clave para este segmento. Aporta cercanía, confianza y seguridad. • El precio no es decisivo, pero gana relevancia en este momento con la subida generalizada de los precios (recesión). • Fruterías de barrio y mercados como su formato preferente, aunque el hipermercado y supermercado van ganando peso por precio y unificar toda la compra a un único espacio.
Rural	Urbano
• Producción propia de vegetales para el autoconsumo (pequeños huertos). • Lo estético juega un segundo plano vs una apariencia más "real" (productos más naturales). • Las relaciones personales es un aspecto clave. • Fruterías y mercados como su formato preferente. Como alternativa el pequeño supermercado.	• Buscan, principalmente, inmediatez y unificar toda su compra a un único sitio. • Lo estético y visual como driver de compra (calidad). • Supermercados e hipermercados como su formato preferente. La frutería de barrio como una alternativa para los que buscan productos de una calidad mayor y con sabor.

- El origen del producto gana relevancia a la hora de comprar, pero aún no es un indicador decisivo vs la estética, el sabor y el precio en la mayoría de los perfiles.

En general, afirman tener dificultades para identificar de forma rápida y fácil la procedencia de los productos en la mayoría de los establecimientos, siendo los hipermercados y supermercados aquellos en los que les resulta más fácil. Aumentar la visibilidad del origen sería un factor clave puesto que hay una tendencia de un mayor interés por lo local/nacional.

- Hay un bajo conocimiento sobre las diferentes figuras de calidad en frutas. El rango de edad > 40 años presenta un mayor conocimiento y un mayor interés por las figuras de calidad (perfil que da mayor peso a la calidad vs precio).
- Los productos transformados se presentan como una alternativa interesante, pero asociado a un consumo ocasional. Habría que reforzar las bondades de este tipo de productos, aumentar la presencia en espacios comerciales y momentos de uso para acercar el producto al consumidor.
- En general se observa que existen grandes diferencias entre los motivadores y barreras de cada perfil por lo que es clave desarrollar estrategias por perfiles vs algo general.

I.5 ANÁLISIS SENSORIAL DE CASTAÑA DEL BIERZO CAMPAÑA 2024

La última campaña de Castaña del Bierzo es la recogida en otoño de 2024. Para el estudio se han incluido 13 muestras de castañas procedentes de la M.G. Castaña del Bierzo, facilitadas por la Asociación Berciana de Agricultores, más 2 muestras comerciales a granel adquiridas en Valladolid como “Castaña del Bierzo” (una en mercado y otra en tienda gourmet).

El análisis sensorial se ha realizado por catadores habituales entre el personal del ITACyL, familiarizado con el producto y la ficha de cata oficial de la M.G. en las cabinas de cata de la sala normalizada que dispone el laboratorio de análisis sensorial de la Finca Zamadueñas del ITACyL.

Las muestras se han evaluado en cuatro sesiones de cata independientes, participando según sesión entre 7 y 12 catadores en cada sesión. El registro de las evaluaciones de los catadores se ha realizado con ficha digital en Tablet utilizando el software de Smart Sensory Solutions S.R.L.



Imagen 10. Izquierda, muestra M.G. Castaña del Bierzo. Derecha, muestra comercial castaña del Bierzo. Abajo, presentación de muestras para análisis sensorial

Descriptive Test

IT EN ES CA FR PT



Assessor

Tray

8

121

Uniformidad en presentación

Muestra con cáscara



Listado

Muestra con cáscara



Tonalidad de color

Muestra con cáscara



Brillo

Muestra con cáscara



Facilidad de pelado

Muestra con piel



Presencia de tabique

Muestra con piel



Color interno

Muestra pelada



Consistencia al tacto

Muestra pelada



Dureza

Muestra pelada (en boca)

Poco ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Media

Crujiente

Muestra pelada (en boca)

Nada crujiente ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Crujiente

Dulce

Muestra pelada (en boca)

Poco ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Medio

Jugosidad

Muestra pelada (en boca)

Poco ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Mucho

Granulosidad

Muestra pelada (en boca)

Mucho ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Poco

Imagen 11. Ficha de Castaña del Bierzo 2024 en formato digital

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del análisis estadístico de las sesiones de cata de Castaña del Bierzo recogidas en 2024, para cada uno de los atributos evaluados se realizó un ANOVA simple (análisis de varianza de un factor, ejecutado con StatGraphics):

Número de observaciones: 156

Número de niveles: 15

Tabla 2. Media de las evaluaciones de las muestras de castaña del Bierzo 2024 (evaluadas con la ficha de la MG, escala de 5 puntos de 1 a 5)

Uniformidad	Listado	Tonalidad de color	Brillo	Facilidad de pelado	Presencia de tabique	Color interno	Consistencia al tacto	Dureza	Crujiente	Dulce	Jugosidad	Granulosidad
3,69	3,01	3,73	3,05	2,83	3,76	3,33	4,63	3,88	4,16	2,85	2,78	3,00

Con el análisis ANOVA de las muestras de la campaña 2024 se detectaron diferencias significativas entre muestras con un nivel del 5% de significación para los siguientes atributos sensoriales:

- Brillo
- Color interno

- Consistencia al tacto
- Dureza
- Crujiente

I.6 ENCUESTA DE CONSUMIDORES

Con objeto de completar la información y conocer el comportamiento de los consumidores de castañas se ha realizado una encuesta on-line a través de Google Forms. Se obtuvieron datos de 100 individuos (personal ITACyL), a los que se consultaba en relación al consumo y la compra de castañas. Las diferentes preguntas planteadas buscaban obtener información acerca de sus preferencias y hábitos de consumo y compra, identificar factores diferenciadores o limitantes en el consumo o la compra y su grado de conocimiento del producto:

En un primer apartado de la encuesta se recopilaba información relativa al perfil del participante:

- Sexo:
 - 56% mujeres
 - 44% hombres
- Intervalo de edad:
 - Menores de 35: 7%
 - De 35-49: 38%
 - De 50-64: 53%
 - 65 o mayor: 2%
- Tipo de hogar:
 - Jóvenes independientes (<35): 4%
 - Adultos independientes: 34%
 - Familias sin hijos: 7%
 - Familias con hijos menores: 39%
 - Familias con hijos mayores: 16%
- Lugar de residencia
 - Entorno urbano: 77%
 - Entorno rural: 23%
- Provincia de residencia:
 - Ávila: 1%
 - Burgos: 5%
 - León: 6%
 - Palencia: 7%
 - Salamanca: 12%
 - Segovia: 4%
 - Soria: 2%
 - Valladolid: 63%

En el siguiente apartado se incluían siete preguntas sobre frecuencia de consumo, motivos por los que no se consumen castañas, conocimiento y consumo de diferentes productos de castaña, frecuencia de compra de estos productos, lugar de compra, formato de compra de castaña fresca y atributos mejor valorados de las castañas frescas. Las preguntas eran de opción múltiple de una o varias alternativas, y en ocasiones con opción abierta.

Los siguientes gráficos recogen los resultados de las respuestas a cada una de las preguntas planteadas:

- Frecuencia de consumo de castañas: se obtuvieron 100 respuestas.

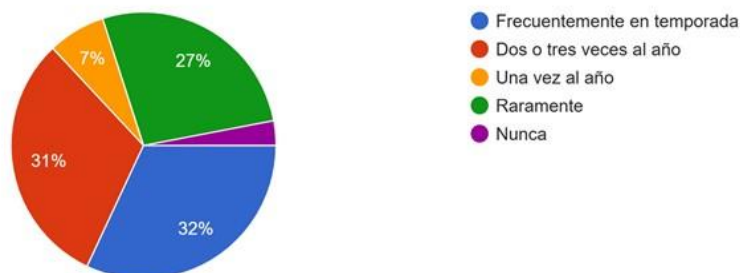


Figura 2. Gráfico de frecuencia de consumo de castañas

- Motivos por los que no consume castañas: se obtuvieron 50 respuestas, para esta pregunta se plantearon 5 opciones (no me gustan, soy alérgico, no encuentro el producto, por su contenido calórico, por su precio) más respuesta abierta a otros motivos. Entre los otros motivos recogidos:
 - No encuentro momento para el consumo (3 respuestas)
 - Difícil de pelar (3 respuestas)
 - Pereza (2 respuestas)
 - Gases (2 respuestas)
 - No venden en mi frutería (1 respuesta)
 - Sabor (1 respuesta)

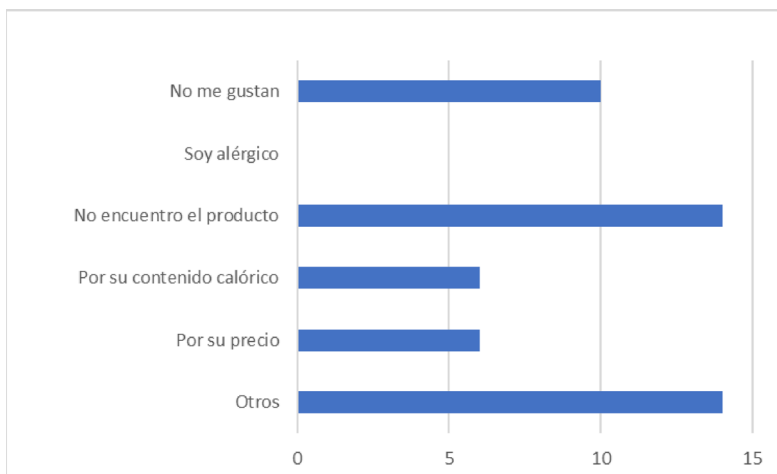


Figura 3. Gráfico sobre los motivos por los que no consumen castañas

- Conocimiento y consumo de diferentes formatos de castaña y productos derivados:

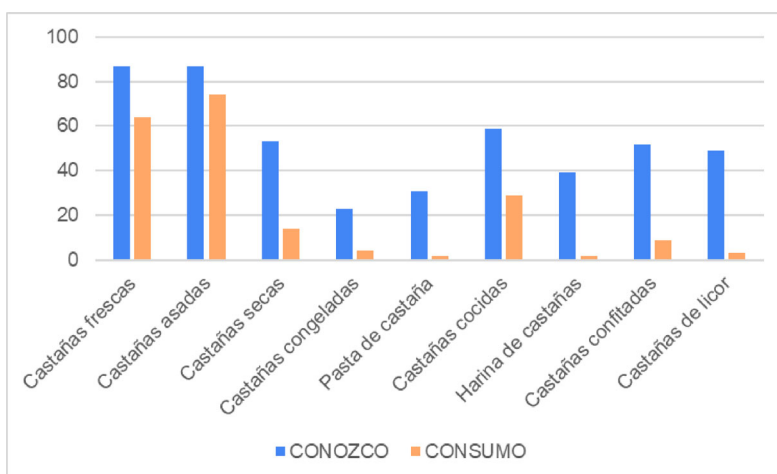


Figura 4. Gráfico sobre conocimiento y consumo de productos de castañas

- Frecuencia de compra de productos de castañas: 100 respuestas.

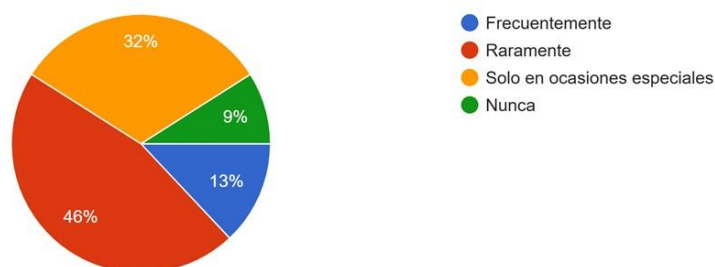


Figura 5. Gráfico sobre frecuencia de compra de productos de castañas

- Lugar de compra habitual de estos productos:

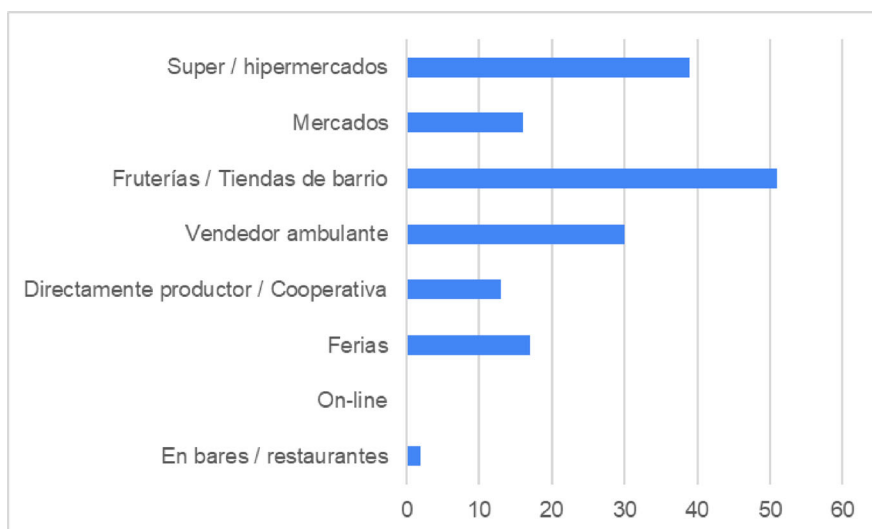


Figura 6. Gráfico sobre el lugar de compra de productos de castañas

- Formato habitual de compra de castaña fresca: 83 respuestas.

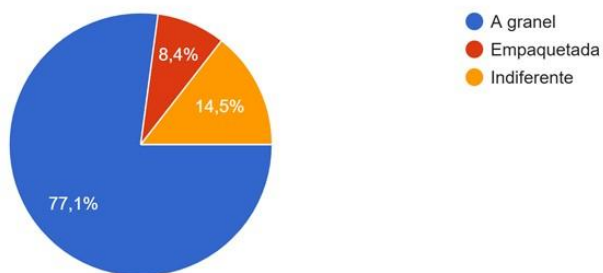


Figura 7. Gráfico sobre el formato de compra de castaña fresca

- Atributos que valora en castañas frescas: para esta pregunta se plantearon 8 opciones (tamaño, color, brillo, dureza, apariencia, origen, certificación y precio) más una respuesta abierta a otros motivos. Entre los otros motivos recogidos: pelado fácil, estado sanitario y sabor.

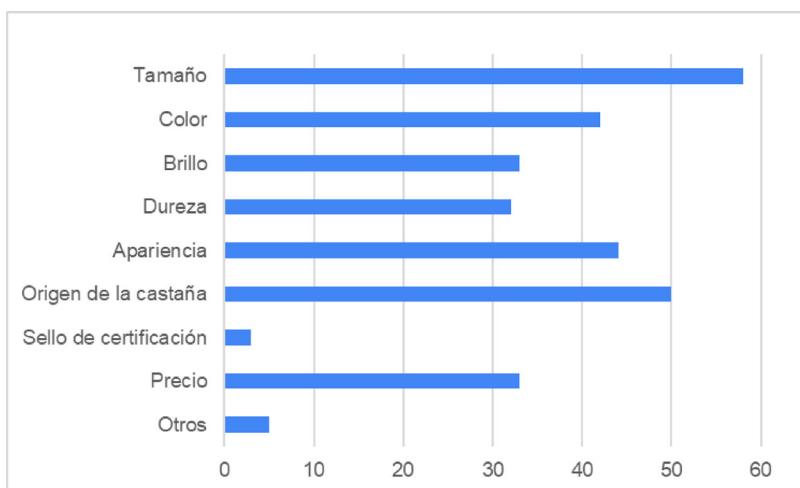


Figura 8. Gráfico sobre atributos que se valoran en castaña fresca

- Conocimiento sobre las castañas y su consumo: pregunta de opción múltiple para marcar todas aquellas afirmaciones conocidas.

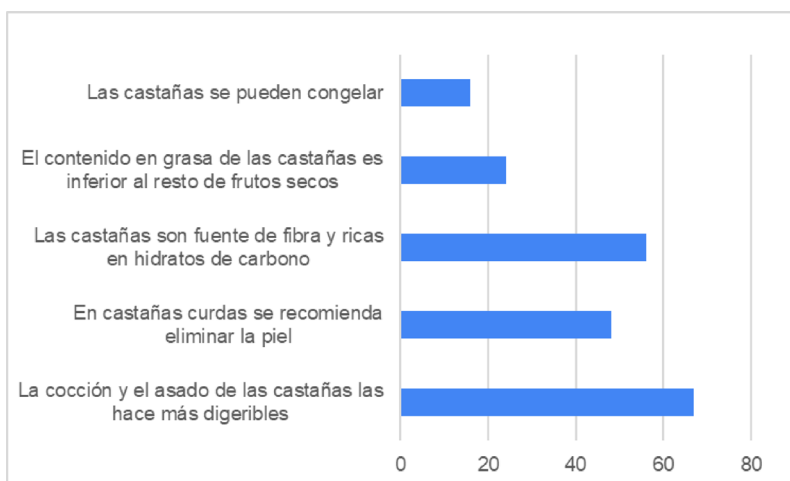


Figura 9. Gráfico sobre conocimiento de las castañas y su consumo

Los datos más relevantes en el consumo de castaña nos indican que:

- Un 32% de los encuestados consumen castañas de forma frecuente en temporada, un 31% lo hacen 2-3 veces al año y el resto raramente, una vez al año o nunca, siendo el no encontrar el producto el motivo principal de no consumirlas.
- Los formatos más conocidos son frescas o asadas y se consumen más asadas que frescas, seguidas de las cocidas.
- Según el estudio es un producto que se adquiere raramente o en ocasiones especiales. Solo un 13% las compra de manera frecuente y un 9% no lo hace nunca.
- La compra de castaña se centra en fruterías/tiendas de barrio o en super/hipermercados y se hace sobre todo a granel (77%).
- Tamaño, origen, apariencia y color, en ese orden, son los atributos más valorados en el producto fresco.
- El 76 % de los encuestados sabe que la cocción y el asado de las castañas las hace más digeribles, el 64% que son fuente de fibra y ricas en hidratos de carbono y el 55% que en las castañas crudas es recomendable eliminar la piel, pero sólo el 18% que las castañas se pueden congelar.

I.7 CONCLUSIONES

- Algunos de los principales desafíos actuales para el futuro de la castaña del Bierzo son las plagas y enfermedades, el abandono y los incendios.
- El cultivo del castaño se ha adaptado muy bien a las distintas zonas del Bierzo, como consecuencia de ello se encuentran diferentes variedades de castañas y formas de producción, factores determinantes para la calidad y el destino de las castañas.
- La protección bajo un distintivo de calidad, como la marca de garantía “Castaña del Bierzo”, permite diferenciar y proteger las castañas producidas en el Bierzo y comercializarlas con un sello de identidad, garantizando la uniformidad y calidad del producto gracias a las normas recogidas en el reglamento de uso.
- Tras los estudios previos realizados por el ITACyL, los atributos sensoriales más significativos para describir la castaña del Bierzo se recogen en la ficha de cata utilizada actualmente para la M.G. castaña del Bierzo.
- En función de las puntuaciones obtenidas en el análisis sensorial según la ficha de cata del Reglamento de uso de la M.G. Castaña del Bierzo, se establece un baremo de puntuaciones de descarte y clasificación por categorías de calidad:

Se descalifican castañas con una puntuación inferior a 3 puntos en el dulzor, pelado y tabicado, e inferior a 2 puntos en el resto de los parámetros.

Clasificación por categorías de calidad:

- Excelente: puntuación mayor de 56
 - Muy Buena: puntuación entre 41 y 55
 - Aceptable: puntuación entre 26 y 40
 - Descalificada: puntuación menor de 25.
- La variedad de castaña va a influir en la precocidad, calibre, aspecto, facilidad de pelado, sabor o textura.

- El perfil nutricional de la castaña permite que se pueda asociar a dietas saludables. Pueden utilizarse como sustitutos de otros hidratos de carbono (arroz, patata o trigo).
- La harina de castaña no tiene gluten por lo que es una alternativa saludable para personas con dietas sin gluten.
- Principalmente se consume a granel. Siendo el tamaño, origen, apariencia y color algunos de los atributos más valorados en el producto fresco.
- La transformación y diversificación de productos incrementa el valor añadido y la hace más rentable. Actualmente, El Bierzo cuenta con más de 18.000 hectáreas de castaños y apenas hay industria de transformación.
- Fuera de las zonas tradicionalmente productoras de castaña, es un producto que se conoce y consume en escasas ocasiones o raramente. Asociado al desconocimiento del producto y la dificultad de encontrarlo en el mercado.
- A nivel mercado serían factores clave, aumentar la visibilidad del origen, reforzar las bondades de este producto, incrementar la presencia de productos transformados o en formatos diversificados, así como desarrollar estrategias de marketing por perfiles de consumidores.

PIÑONES DE VALLADOLID

II.1 INTRODUCCIÓN

El piñón es la semilla comestible de las especies del género *Pinus* (familia *Pinaceae*), procedente de la piña. En España, los piñones proceden del *Pinus pinea*, pino piñonero, árbol originario de la cuenca mediterránea, especie ampliamente extendida en la Península Ibérica. En España se extiende de manera natural en Andalucía, Cataluña y las dos Mesetas, ocupando una superficie de 438.622 ha (Anuario Estadística Forestal 2022), es además un árbol frutal de gran interés económico, con importancia en la economía rural y un significativo mercado interior y exterior.

El piñón procedente de *Pinus pinea* se denomina piñón ibérico, piñón mediterráneo o piñón real. Es un fruto seco de tamaño pequeño, forma alargada y color blanco, con cubierta muy dura. Es un producto valorado desde la antigüedad por su sabroso sabor y su alto contenido proteico, incluso utilizado con uso medicinal. Es además un ingrediente tradicional de la cocina mediterránea. Su elevado precio en el mercado (disparado desde 2013) le ha llevado a denominarlo “oro blanco” o “caviar del monte”.

El creciente interés de los consumidores por la cocina mediterránea y la creciente demanda de fuentes vegetales de proteína ha propiciado que las importaciones de piñones en Europa estén en aumento. España, Alemania e Italia son los principales países importadores de piñones. España e Italia son también importantes países productores, pero no pueden satisfacer las necesidades de los mercados locales y europeos únicamente con su producción.

En España la producción y comercialización del piñón de pino piñonero está muy concentrada en ciertas áreas del país, aunque algunas zonas en las que hay importantes masas de pino piñonero no son productoras, o producen, pero no procesan ni comercializan el piñón.

Algunas de las zonas cuya producción es objeto de aprovechamiento por parte del sector piñero son: Andalucía, la zona centro, que incluye a Castilla-León, Madrid y Toledo, explotada por las empresas ubicadas en Valladolid, y Cataluña.

Debido a su precio, la industria alimentaria ha reemplazado el piñón mediterráneo por otras especies asiáticas del género *Pinus*, alternativas más baratas, pero de peor calidad nutricional y con unas propiedades organolépticas muy diferentes.

Las más utilizadas en el comercio internacional son *Pinus koraiensis* (conocido como piñón chino, con diferentes orígenes: China, Mongolia, este de Rusia y Corea del Norte), *P. gerardina* (conocido como piñón pakistaní, de la región noroccidental del Himalaya, en el este de Afganistán, Pakistán y noroeste de la India) o *P. sibirica* (originarios de Siberia). Su etiquetado no siempre permite distinguirlos.

Los piñones de otras especies como *Pinus armandii* o *Pinus massoniana* fueron excluidos de la norma CEPE por considerarlos no comestibles.

La mayoría de los piñones que se comercializan en Europa provienen de China. Las plantas procesadoras chinas además de los piñones que se producen allí, importan piñones con cáscara de Mongolia, Corea del Norte, Pakistán y Rusia, para luego procesarlos y exportarlos como piñones chinos. Pakistán y Rusia son también de los principales países proveedores de piñones a Europa.

En la actualidad los frutos secos etiquetados como piñón en tiendas y supermercados son frecuentemente procedentes de estas especies asiáticas.

La exportación europea de piñones está muy concentrada, los principales países son España, Portugal y Alemania. La mayor parte de las exportaciones europeas consiste en reexportaciones de productos importados (Alemania reexporta principalmente piñones que importa de China y otros países), mientras que España, Portugal e Italia exportan parte de su producción propia.

El negocio del piñón a nivel mundial lo concentran tres empresas, la primera Daniele Ciavolino e hijo localizada en Roma (Italia), la segunda Frutos Secos Puig en Cataluña (España) y la tercera PICASA en Valladolid (España). En conjunto comercializan el 80% de la producción anual de piñón mediterráneo, sumado a la producción de otras pequeñas empresas que operan a otros niveles (V. Loeve y M. González, INFOR, 2012, Vol. 18, nº 1 abril 2012).

La producción de piñón mediterráneo es muy variable, al ser un producto forestal es muy difícil influir en su rendimiento, la vecería de la especie, las condiciones climáticas y las plagas forestales (principalmente el chinche *Leptoglossus occidentalis*) están disminuyendo su producción. El consumo fluctúa debido a la inestabilidad de las cosechas que influye en los precios.

En los últimos años, el rendimiento de piñón en las piñas de montes españoles ha bajado considerablemente, esto sumado a las plagas, ha ocasionado que las empresas tengan que salir al mercado exterior a importar y exportar piñas y/o piñones.

El sector productor en los países mediterráneos busca soporte y desarrollo de un sistema de control integrado o biológico de esta plaga, actualmente se está trabajando en ello en el marco de varios Grupos Operativos financiados por fondos de desarrollo rural, como son el GO Pinea español, que entre sus actuaciones trabaja en el uso de pino injertado, o GO +Pinhão portugués.

II.2 PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y/O DISTRIBUCIÓN DE PIÑAS Y/O PIÑONES EN CASTILLA Y LEÓN

Tanto a nivel nacional como regional existe un marco normativo que regula los aprovechamientos forestales (Ley 43/2003, de 21 de noviembre de montes y Ley 3/2009, de 6 de abril, de montes de Castilla y León). En Castilla y León, la Orden FYM/905/2014, de 9 octubre, regula el aprovechamiento de piña cerrada de *Pinus Pinea* L (Pino Piñonero) y el Decreto 100/1999, de 6 de mayo, regula la apertura de la época hábil de recogida de piña cerrada de pino piñonero, *Pinus pinea* L. De esta manera la Consejería de Medio Ambiente establece un procedimiento regulador del aprovechamiento de los pinares, que debe ser tenido en cuenta en el procedimiento de

acreditación de la trazabilidad en la producción, transformación y distribución de piñas y piñones dentro del ámbito de Castilla y León.

La elaboración de piñón, al igual que la del resto de alimentos, se encuentra sometida a los requisitos de trazabilidad derivados del Reglamento (CE) n.º 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. Sin embargo, las peculiaridades de esta producción en Castilla y León donde, de manera mayoritaria, el aprovechamiento de los pinares es realizado por empresas que no son propietarias de los mismos, dificulta sobremanera la definición de un procedimiento de acreditación de la trazabilidad.

Para dar respuesta a esta situación, la Consejería de Agricultura y Ganadería aprobó la Orden AYG/1815/2008, de 8 de octubre, por la que se regula el procedimiento de acreditación de la trazabilidad en el comercio de piñas y piñones dentro del ámbito de Castilla y León. Modificada por sucesivas órdenes, actualmente vigente la Orden AYG/1066/2011, de 25 de agosto, por la que se regula el procedimiento de acreditación de la trazabilidad en la producción, transformación y distribución de piñas y piñones en Castilla y León.

Se establece así la obligatoriedad de que todos los operadores intervinientes en el sector deben haber realizado una declaración responsable de actividad a la Consejería de Agricultura y Ganadería, llevar las anotaciones sobre su actividad según los modelos facilitados en esta Orden así como presentar las oportunas declaraciones resumen de actividad a la finalización de campaña.

Asimismo, para facilitar la transparencia en el sector y los contactos profesionales, se hace pública la relación de operadores del sector que voluntariamente han autorizado la publicidad de sus datos de contacto.

Sólo podrán intervenir en las etapas de producción, transformación y/o distribución de piñas y/o piñones los operadores y transportistas que cumplan las obligaciones establecidas en la presente Orden.

No se permite la comercialización de piñas procedentes de Castilla y León, o de los piñones de ellas obtenidos, cuando dichas piñas hayan sido bajadas del pino fuera de la campaña de aprovechamiento. Actualmente, la campaña de aprovechamiento de la piña en Castilla y León se extiende desde noviembre hasta abril.

Los operadores deben facilitar al Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería, previa solicitud de éste, toda la información relativa al origen, la identificación y, en su caso, el destino de las piñas y/o piñones que hayan tenido o procesado.

II.3 EL PIÑÓN EN LA COMARCA DE TIERRA DE PINARES

La comarca de “Tierra de Pinares”, ubicada entre Valladolid y Segovia tiene una enorme tradición piñonera. La calidad y la fama del piñón real ha convertido el aprovechamiento del mismo en una de las principales actividades forestales y económicas de la zona.

El nombre *piñón de Valladolid* no está protegido por ninguna figura ni marca de calidad. Sin embargo, debido a que la provincia es una importante productora de piñones, la denominación informal del piñón de Valladolid se ha ido afianzando. En particular, la localidad de Pedrajas de San Esteban y alguna otra de sus proximidades, son conocidas por su importante volumen de producción y por la tradición de preparar los piñones.

En el término municipal de Pedrajas de San Esteban se concentran la gran mayoría de las empresas castellanas de producción de piñón mediterráneo, núcleo de importación y exportación a nivel mundial, siendo un sector de vital importancia para la economía y el desarrollo rural de la comarca, donde se han generado numerosos puestos de trabajo.

Aunque actualmente ha disminuido la producción de piña, su actividad empresarial en el sector se mantiene, ya que reúne un elevado número de empresas dedicadas al almacenamiento, elaboración y comercialización del piñón, gestionando aprovechamientos que se realizan en otras zonas de la Península Ibérica.

La producción de piñón en Castilla y León en el año 2022 fue de 1.990 toneladas, 1.278 toneladas procedentes de montes de propiedad pública y 558 toneladas de privados (Anuario Estadística Forestal 2022), siendo Valladolid la provincia en la que se recogió una mayor cantidad de piñón, y Pedrajas de San Esteban el primer productor de piñón de España.

Pedrajas ha conservado de modo muy especial la tradición de bajar las piñas y elaborar el piñón, convirtiéndose en el pueblo piñonero por excelencia, no sólo de Castilla, sino también de España.

Se trata de una actividad económica, competitiva y que genera riqueza, que además conlleva un importante valor cultural y de preservación de un paisaje de Castilla y León, y que ha generado un espacio singular en la comarca de Tierra de Pinares.

II.4 ELABORACIÓN DE PIÑÓN

En Castilla y León, la campaña del piñón se extiende desde noviembre, cuando comienza la recogida de las piñas, hasta finales de verano, cuando sale al mercado el piñón.

El proceso de elaboración del piñón comienza con la bajada de la piña cerrada, desde noviembre hasta abril, momento en el que el piñón está totalmente formado. Las piñas se pueden recoger de manera manual mediante un gancho o gorguz, la manera tradicional llevada a cabo por el piñero, o mecanizada con máquinas vibradoras.

Una vez recogidas, son almacenadas hasta el verano; momento en el que se extraerán los piñones. El despiñado tiene lugar durante los meses de junio, julio y agosto, extendiendo las piñas para que el calor provoque su apertura y la caída del piñón. Otra alternativa es la apertura en verde de manera artificial con calor, siendo un método más costoso. Posteriormente, la piña pasará por unos molinos desgranadores, que terminarán de separar los piñones del piñote. Estos piñones se seleccionarán y limpiarán de los restos por medio de cribas y máquinas de aire a presión.

Cuando ya se obtiene el piñón con cáscara en su estado óptimo, se pueden almacenar en buenas condiciones hasta unos 5 años, o bien venderse directamente a otras industrias o comenzar los siguientes procesos de transformación.

El descascarillado del piñón puede producirse a demanda, así se aprovecha la perdurabilidad del piñón en cáscara frente al piñón blanco que es generalmente de un año y conservándolo a 12 °C.

El proceso de descascarillado, hoy en día está automatizado, para ello se sumerge al piñón en agua y se somete a un aumento de temperatura que agrieta la cáscara. Posteriormente un seleccionador clasificará los piñones por tamaño, pasando a continuación por unos cilindros, que presionarán la cáscara, rompiéndola suavemente para que los piñones no se partan.

El piñón blanco extraído se limpia de otros restos y se realiza otra clasificación: un cribado por tamaño y una clasificación por color e impurezas a través de unos sensores colorimétricos y células fotoeléctricas. A continuación, se realiza la limpieza del piñón, para quitar el color marrón que deja la fina capa protectora que tiene y le aporte brillo. Una vez tiene la humedad óptima se realiza el envasado del producto.

De manera general, por cada 100 kg de piña se obtiene unos 15-25 kg de piñón con cáscara, lo cual equivaldría a unos 3,5-4 kg de piñón blanco. El precio de la piña en fábrica es muy irregular, dependiendo el año, la campaña, el área geográfica, la situación del sector y la oferta y demanda del producto.

El fruto del pino tarda en madurar tres años, por lo que es posible conocer de antemano la cosecha de los dos años siguientes.

II.5 COMERCIALIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD COMERCIAL DE LOS PIÑONES

Las normas generales de comercialización para frutas y hortalizas están establecidas por normativa comunitaria (Reglamento de Ejecución (UE) 543/2011). Las normas internacionales de la CEPE-ONU (Comisión Económica para Europa de la Organización de Naciones Unidas) establecen, además de los requisitos de la norma general, la definición del producto, su clasificación en categorías, calibrado o las características comerciales. Estas normas no son de cumplimiento obligatorio en el mercado. No obstante, tal y como se recoge en el considerando 6 del Reglamento 543/2011, para evitar obstáculos innecesarios a los intercambios comerciales, en los casos en que haya que establecer normas de comercialización específicas para determinados productos, tales normas deben corresponder a las adoptadas por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE/ONU).

La Norma CEPE/ONU DDP-12 de 2013, sobre la comercialización y control de calidad comercial de piñones, con última revisión de 1 de abril de 2025 (incluida en Orden del día, Ginebra, 11-12 junio/2025), establece los requisitos básicos de calidad de los piñones, que vienen definidos por varios criterios:

- Deberán estar intactos, sanos, limpios, suficientemente desarrollados, libres de imperfecciones, áreas de decoloración o manchas extendidas en marcado contraste y bien formados.
- Deberán estar libres de plagas vivas, daños causados por plagas, moho, rancidez, humedad externa anormal y olores o sabores extraños.
- Contenido máximo de humedad: no superior al 3,5%, excepto los de *Pinus pinea*, que no deberán superar el 6,0%, y los de *Pinus gerardiana*, que no deberán superar el 7,0 %.

Clasificación comercial: “Extra”, Clase I y Clase II, de acuerdo con los defectos permitidos, que no deberán afectar el aspecto general del producto en cuanto a calidad, conservación y presentación en el envase.

En cuanto a la presentación, el contenido de cada envase deberá presentar uniformidad en cuanto al origen, calidad calibre y especie.

El etiquetado debe incluir el empacador y/o expedidor, la naturaleza del producto (especie), el país de origen y especificaciones comerciales (clase, tamaño, año de cosecha opcional y consumo preferente).

II.6 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS SENSORIAL DE PIÑONES

Para el estudio se adquirieron directamente muestras de piñón mediterráneo pelado a 4 operadores diferentes del municipio de Pedrajas de San Esteban.

De los operadores consultados únicamente 2 disponían de piñón producido en la comarca o alrededores, el resto producían piñón procedente de otros lugares de la península ibérica, principalmente Andalucía y Portugal.

Además, se adquirió una muestra comercial etiquetada como “piñón chino”, con origen China, sin indicación de la especie y etiquetada con el sello de producción ecológica de la Comunidad Valenciana.



Imagen 12. Muestras de piñones, de izquierda a derecha y de arriba abajo: piñón ibérico origen comarca Tierra de Pinares, piñón ibérico origen Andalucía, piñón chino origen China, piñón ibérico origen P. Ibérica y piñón ibérico origen Castilla y León.

En primer lugar, se realizaron varias pesadas de cada muestra para obtener el peso medio de 100 piñones:

Tabla 2. Peso medio de 100 piñones (g)

Piñón ibérico Tierra Pinares (PICASA)	Piñón ibérico Andalucía (Teresa Mate)	Piñón ibérico P. Ibérica (Lozano)	Piñón ibérico Castilla y León (PIÑONSOL)	Piñón chino China (Carrefour- BIO)
17,0 ± 0,8	22,0 ± 0,7	16,8 ± 2,6	19,3 ± 2,0	15,9 ± 2,1

Los piñones ibéricos son de mayor peso que el piñón chino, siendo el procedente de Andalucía el de mayor peso por 100 piñones.

Posteriormente, una porción de cada muestra se trituró en molino para hacer harina y se midieron humedad y color:

Tabla 4. Humedad media de la harina de piñón (%)

Piñón ibérico Tierra Pinares (PICASA)	Piñón ibérico Andalucía (Teresa Mate)	Piñón ibérico P. Ibérica (Lozanos)	Piñón ibérico Castilla y León (PIÑONSOL)	Piñón chino China (BIO)
2,41 ^b	4,20 ^d	3,85 ^c	2,63 ^b	0,20 ^a

Letras distintas marcan grupos significativamente diferentes (confianza 95%)

La muestra de piñón chino resultó la de menor contenido de humedad, las muestras con mayor porcentaje de humedad fueron las de piñón ibérico procedente de Andalucía y P. Ibérica, y las muestras de Castilla y León resultaron con un porcentaje de humedad muy similar.

Tabla 5. Color L*a*b* de la harina de piñón

	L* (luminosidad)	a* (eje verde-rojo)	b* (eje azul-amarillo)
Tierra Pinares (PICASA)	74,15 ^{bc}	0,10 ^{bc}	17,38 ^b
Andalucía (Teresa Mate)	73,61 ^b	-0,09 ^{bc}	16,80 ^c
China (BIO)	58,55 ^a	-0,15 ^{ab}	24,38 ^b
P. Ibérica (Lozanos)	76,04 ^{cd}	0,14 ^c	17,26 ^b
Castilla y León (PIÑONSOL)	78,28 ^d	-0,36 ^a	15,92 ^a

Superíndices con letras distintas marcan grupos significativamente diferentes (confianza 95%)

La muestra de piñón chino resultó la de menor luminosidad y valor más alto en el componente b (eje azul-amarillo).

Para el análisis sensorial se realizaron 2 sesiones de cata, con personal del ITACyL, no entrenado para piñones, pero en su mayoría habituados al análisis sensorial, en total se obtuvieron 60 evaluaciones.

Las sesiones se llevaron a cabo en la sala normalizada de catas, utilizando dispositivos tablets para la recogida de datos. El diseño de las fichas de cata y la gestión de datos se realizó con la aplicación Smart Sensory Solution.

A cada catador se le presentaron 5 muestras de piñones:

- Piñón ibérico (*P.pinea*) con origen Tierra de Pinares (de la empresa Piñones de Castilla - PICASA)
- Piñón ibérico (*P.pinea*) con origen Castilla y León (de la empresa Piñonsol)
- Piñón ibérico (*P.pinea*) con origen Andalucía (de la empresa Teresa Mate)
- Piñón ibérico (*P.pinea*) con origen Península Ibérica, principalmente Portugal (de la empresa Luis y Joaquín Lozano – Piñones Lozanos)
- Piñón chino (*P.korianensis?*) con origen china, con sello de agricultura ecológica de la Comunidad Valenciana.

Para cada sesión las muestras se codificaron aleatoriamente con números de 3 dígitos.



Imagen 13. Sesiones de cata de piñones en cabinas individuales de la sala de catas del ITACyL en Valladolid

Para el análisis sensorial se utilizaron diferentes tipos de test:

- Análisis descriptivo: con escala de 7 puntos (de 1 a 7), en el que se valoraba la forma del piñón pelado (de globosa a alargada), las marcas en la punta del piñón (desde sin marcas a marcas de color muy oscuro), el color del piñón (de blanco a amarillo, pasando por marfil), la intensidad de sabor (de insípido a intenso), y la textura en boca (de seco a cremoso).

Forma

Globoso ▼ 1 2 3 4 5 6 7 Alargado ▼

Punta

Sin marcas de color ▼ 1 2 3 4 5 6 7 Con marcas de color muy oscuro... ▼

Color

Blanco ▼ 1 2 3 4 5 6 7 Marfil ▼ Amarillo ▼

Intensidad de sabor

Insipido ▼ 1 2 3 4 5 6 7 Intenso ▼

Textura en boca

Seco ▼ 1 2 3 4 5 6 7 Cremoso ▼

Imagen 14. Ficha de cata de análisis descriptivo de piñón en formato digital

- Ranking u ordenación de las muestras por orden de preferencia. En la primera sesión se propuso orden creciente de preferencia, y en la segunda orden decreciente.

 Catador  Bandeja
 30

Instrucciones

Prueba todas las muestras de piñón y arrastra los códigos según tu orden de preferencia (de menor a mayor)

--PREFERENCIA 149 211 384 466 564 ++PREFERENCIA

GUARDAR

Imagen 15. Ficha de cata de la prueba de ordenación por preferencia de las muestras de piñón en formato digital

Por último, se realizó una encuesta anónima de consumo, en la que se consultaban datos del catador, como sexo, edad y lugar de residencia (entorno rural o urbano), y datos relativos al consumo y conocimiento del piñón con preguntas de opción múltiple de respuesta única o varias respuestas posibles:

- Frecuencia de compra
- Forma de consumo
- Motivos por los que no consume piñones
- Conocimiento sobre algunas afirmaciones relativas a los piñones

De las siguientes afirmaciones sobre el piñón marque cuáles conoce

- ☐ El piñón ibérico o mediterráneo procede de los pinos de la especie *Pinus pinea*
- ☐ Valladolid es el centro neurálgico de procesamiento de piña de la Península Ibérica
- ☐ Tras la cosecha, el piñón termina de madurar dentro de la piña, y en verano se abren al sol
- ☐ Frente a otras especies, el piñón ibérico es el más agradable al paladar en sabor y textura
- ☐ El piñón ibérico contiene más proteína y menos grasa que piñones de otras especies
- ☐ Son fuente de grasas saludables, ricos en proteínas y fibra, y contienen minerales y vitaminas
- ☐ Son ricos en ácidos grasos poliinsaturados que ayudan a reducir el riesgo en enfermedades cardiovascul...
- ☐ Para evitar su enranciamiento y que absorban olores, se recomienda conservarlos en recipiente hermétic...
- ☐ Han sido valorados desde la antigüedad, como provisión por su valor nutritivo, por su sabroso sabor o co...

Imagen 16. Formulario de opción múltiple sobre conocimiento de piñones

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para cada una de las pruebas realizadas:

- ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Una vez realizado el estudio estadístico mediante un ANOVA, las muestras se pueden considerar significativamente diferentes para los 5 atributos evaluados ($\alpha=0,05$).

Los piñones chinos son diferentes al resto de muestras en todos los descriptores.

En la forma todas las muestras son diferentes entre sí.

Para el color, todas las muestras de piñones mediterráneos, tienen una puntuación igual o menor a 4, esto es de blanco a marfil.

Todas las muestras de piñones presentan una intensidad de sabor media-alta.

En cuanto a la textura en boca el piñón chino es el más seco.

Para la intensidad de sabor, aun siendo todas las muestras con una puntuación por encima del valor medio de la escala, resulta curioso que los piñones chinos hayan recibido la puntuación más alta. Esto es debido a qué se consultó intensidad de sabor en general, cuando el sabor es muy diferente entre el piñón chino y el piñón mediterráneo, este último con un sabor característico a resina.

Tabla 6. Media de las evaluaciones de las muestras de piñones para 5 atributos sensoriales (escala de 7 puntos, de 1 a 7) y grupos

	Forma	Punta	Color	Intensidad de sabor	Textura en boca
Tierra de Pinares (PICASA)	5,5 ^a	2,4 ^b	3,5 ^c	4,6 ^{ab}	5,2 ^a
Andalucía (Teresa Mate)	3,9 ^c	2,0 ^b	4,0 ^b	4,2 ^b	4,9 ^{ab}
China (BIO)	2,8 ^d	5,6 ^a	5,9 ^a	5,1 ^a	3,1 ^c
P. Ibérica (Lozanos)	5,4 ^a	2,0 ^b	3,0 ^d	4,6 ^{ab}	4,9 ^{ab}
Castilla y León (PIÑONSOL)	4,8 ^b	2,2 ^b	3,1 ^{cd}	4,1 ^b	4,4 ^b

Letras diferentes denotan una diferencia significativa

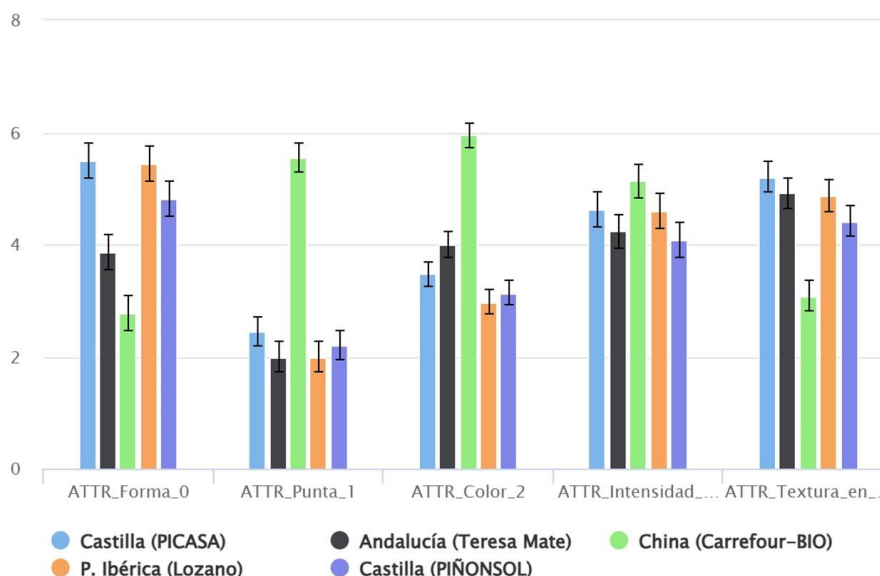
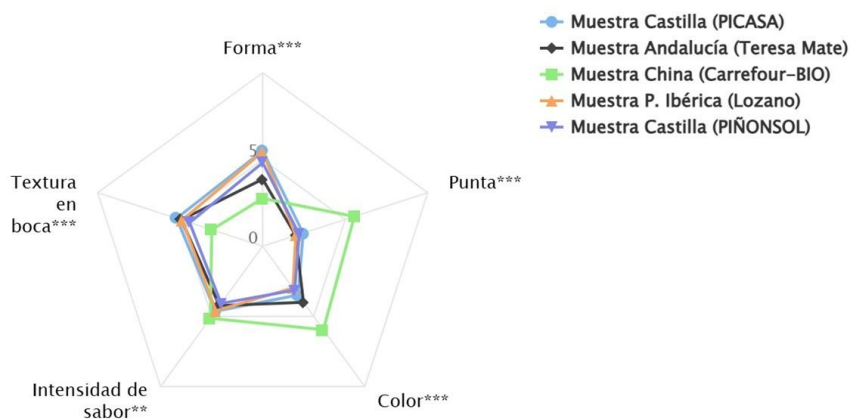


Figura 10. Gráfico de inferencia de los atributos valorados en el análisis sensorial de piñones



Con asterisco y en negrita los atributos con diferencias significativas entre muestras

Figura 11. Gráfico araña de los atributos valorados en el análisis sensorial de piñones

- ORDENACIÓN POR PREFERENCIA DE MUESTRAS

En la primera ordenación, por orden creciente, la muestra de mayor preferencia fue la de piñones procedentes de la Península Ibérica, seguida de los piñones de origen Castilla y León y Tierra de Pinares, a continuación, la muestra de origen Andalucía y en último lugar los piñones de origen China.

Se observó que los catadores más jóvenes, seleccionaban como muestra preferente la de piñones de origen China. Esto puede ser a qué no están tan familiarizados con el piñón mediterráneo y la dificultad para encontrarlo en los lugares de compra habituales.

Tabla 7.: Tabla de inferencia de la prueba de ordenación por preferencia (creciente) de piñones (Test Friedman).

	CyL (PICASA)	Andalucía (Teresa Mate)	China (BIO)	P. Ibérica (Lozanos)	Tierra Pinares (PIÑONSOL)
Suma de rango	113	97	82	130	118
Castilla y León (PICASA)		=	≠	=	=
Andalucía (Teresa Mate)			=	≠	=
China (BIO)				≠	≠
P. Ibérica (Lozanos)					=
Tierra Pinares (PIÑONSOL)					

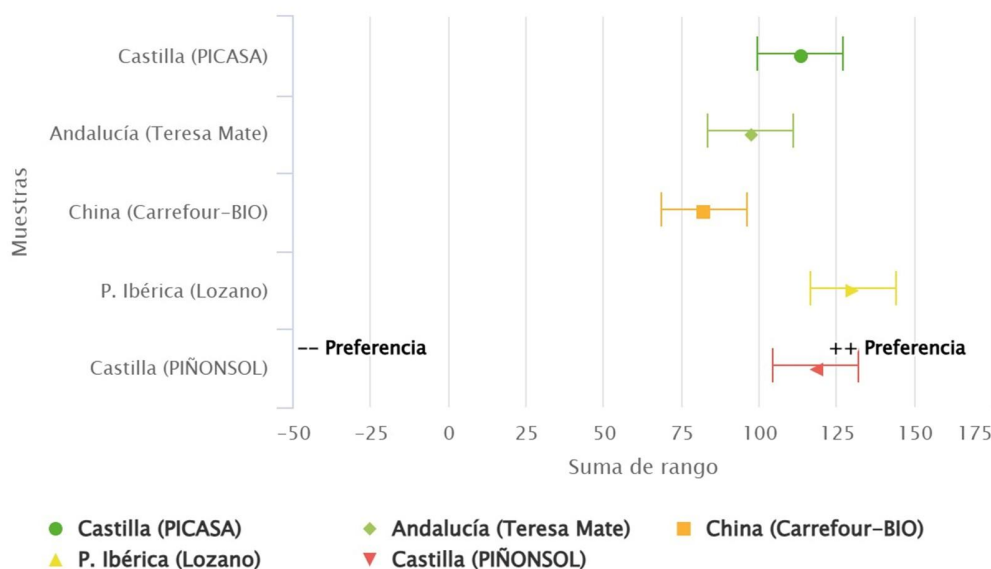


Figura 12. Gráfico de inferencia de la ordenación por preferencia (creciente) de piñones

En la segunda ordenación, por orden decreciente, la muestra de mayor preferencia fue la de piñones procedentes de Castilla y León, seguida de los piñones de origen Tierra de Pinares y la Península Ibérica, a continuación, la muestra de origen Andalucía y en último lugar los piñones de origen China.

Tabla 8. Tabla de inferencia de la prueba de ordenación por preferencia (decreciente) de piñones (Test Friedman).

	CyL (PIÑONSOL)	China (Bio)	Andalucía (Teresa Mate)	Tierra Pinares (PICASA)	P. Ibérica (Lozanos)
Suma de rango	38	90	77	61	64
CyL (PIÑONSOL)		≠	≠	≠	≠
China (Bio)			=	≠	≠
Andalucía (Teresa Mate)				=	=
Tierra Pinares (PICASA)					=
P. Ibérica (Lozanos)					

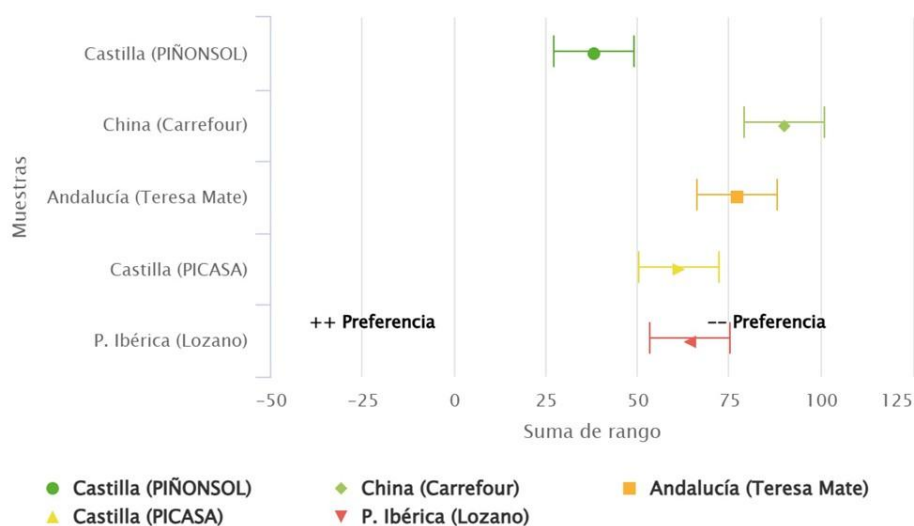


Figura 13. Gráfico de inferencia de la ordenación por preferencia (decreciente) de piñones

- ENCUESTA DE CONSUMO Y CONOCIMIENTO DEL PRODUCTO

Información relativa al perfil del participante:

- Sexo:
 - 68% mujeres
 - 32% hombres
- Intervalo de edad:
 - Menores de 35: 26%
 - De 35-49: 32%
 - De 50-64: 42%
 - 65 o mayor: 0%
- Lugar de residencia
 - Entorno urbano: 79%
 - Entorno rural: 21%

Los siguientes gráficos recogen los resultados de las respuestas a cada una de las preguntas planteadas:

- Frecuencia de compra de piñones:

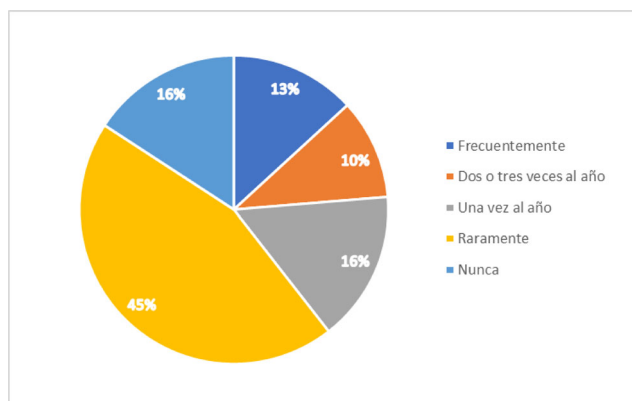


Figura 14. Gráfico de frecuencia de compra de piñones

- Modo de consumo de piñones:

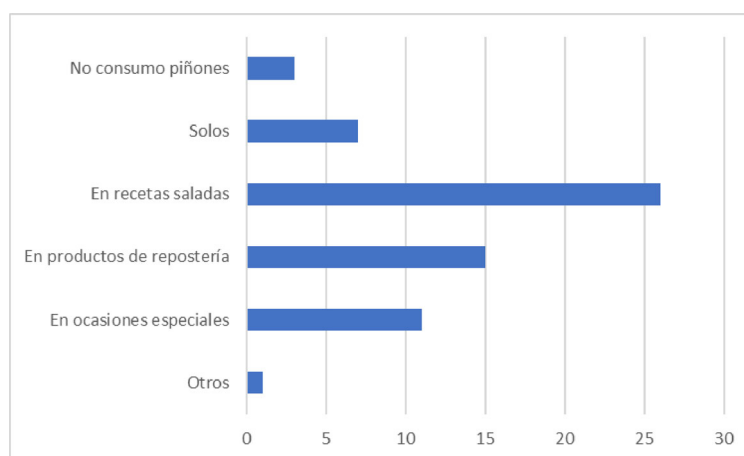


Figura 15. Gráfico de frecuencia de forma de consumo de piñones

- Motivos por los que no consume piñones: principalmente por el precio, seguido de la dificultad para encontrarlos.
- Conocimiento sobre los piñones: las afirmaciones más conocidas resultaron aquellas relacionadas con su composición nutricional.

II.7 CONCLUSIONES

- La producción de piñones enfrenta retos como el cambio climático o las plagas que están disminuyendo el rendimiento de piña y piñón en los montes españoles.
- Es necesaria una identificación clara de la especie y el origen en el etiquetado de los piñones.

- Los piñones ibéricos son de mayor tamaño que el piñón chino, siendo el procedente de Andalucía el que presentaba un tamaño mayor.
- El piñón chino resultó el de menor contenido de humedad. Todas las muestras dieron un contenido de humedad por debajo del máximo establecido por la norma CEPE/ONU relativa a comercialización y calidad comercial de piñones.
- Los piñones chinos son de color amarillo y tienen menos luminosidad.
- Organolépticamente los piñones mediterráneos son diferentes a piñones de otras especies, como los piñones chinos. El piñón mediterráneo tiene una forma más alargada, su color va de blanco a marfil, tienen un intenso sabor a resina y su textura es más cremosa.
- Dentro de los piñones mediterráneos se encuentran diferencias organolépticas según los lugares de producción.
- A pesar de ser Valladolid el centro neurálgico de producción de piñón a nivel nacional, la frecuencia de compra es muy ocasional.
- La forma más habitual de consumo es incorporando los piñones en recetas saladas, seguida de productos de repostería con piñones.
- Los principales motivos por los que no se consume piñones son principalmente el precio y la dificultad para encontrarlos en el mercado.
- Se observa desconocimiento del piñón mediterráneo entre los consumidores más jóvenes. Sería de interés la difusión de las cualidades organolépticas y nutritivas que distinguen el piñón mediterráneo de otras especies de piñón.
- A nivel mercado sería interesante proteger la identidad del piñón mediterráneo. Para ello incrementar la visibilizarían de este producto y sus características organolépticas propias pueden mejorar la aceptabilidad de las nuevas generaciones frente a los piñones de otras especies.

TRUFAS DE CASTILLA Y LEÓN

III.1 INTRODUCCIÓN

Las trufas son cuerpos fructíferos de hongos ascomicetos subterráneos (hipógeos) que forman una relación micorrízica simbiótica con las raíces de especies arbóreas específicas, como encinas, robles, quejigos, coscojas o avellanos. Los hongos proporcionan agua y minerales del suelo al árbol huésped y éste les proporciona hidratos de carbono. Muchos géneros de hongos se clasifican como trufas, pero principalmente predominan especies del género *Tuber*.

La trufa es muy apreciada desde tiempos antiguos en diversas culturas por sus características organolépticas, hoy en día constituye uno de los ingredientes privilegiados de la gastronomía internacional.

Dentro de las diferentes especies de trufa, la trufa negra, *Tuber melanosporum*, destaca por sus propiedades organolépticas especiales, su penetrante y complejo olor, su sabor e intenso aroma, siendo la especie más apreciada en gastronomía, conocida como “diamante de la cocina” y la de mayor valor comercial.

La producción de trufa procede tanto de áreas forestales como de plantaciones truferas. El área de distribución natural de la trufa negra en Europa es principalmente la mitad este de España, el centro-sur de Francia y el norte y centro de Italia.

La truficultura se desarrolla principalmente en la cuenca mediterránea (España, Francia e Italia), aunque su producción se ha expandido a numerosos países a nivel mundial. Las especies cultivadas en Europa son sobre todo *Tuber melanosporum* (80%), *T. aestivum* (15%) y el resto (5%) son plantaciones micorrizadas con *T. magnatum*, *T. brumale*, *T. borchii* o *T. macrosporum*. (fuente: Sociedad Micológica de Madrid)

Su cultivo requiere de condiciones específicas de clima y suelo y de técnicas especializadas para su recolección debido a su carácter hipógeo, principalmente con ayuda de perros entrenados.

El alto valor económico y gastronómico de la trufa fresca radica fundamentalmente en las propiedades organolépticas que caracterizan a estos hongos comestibles, suponiendo un importante recurso económico y cultural para la zona de producción.

En los últimos años se ha introducido en el mercado europeo trufas chinas (*Tuber indicum*) que pretenden competir o suplantar la trufa negra, son de macroscopía similar a las trufas europeas, tienen precio inferior, pero cuentan con peores cualidades organolépticas y culinarias que *Tuber melanosporum*, tienen menos intensidad olfativa y aromática, son algo más pequeñas y con consistencia algo elástica.

III.2 PRODUCCIÓN DE TRUFAS EN CASTILLA Y LEÓN

En Castilla y León se estima que existen más de 3.100 hectáreas de plantaciones truferas con una producción de más de 10 toneladas anuales, siendo Soria la principal productora de trufa de la Comunidad con más de 1.900 hectáreas plantadas y una producción superior a las 6 toneladas. (Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León)

La trufa negra es un hongo asociado a las raíces de ciertos árboles como encinas, según datos del sistema de información geográfica Micodata de la Junta de Castilla y León, solo en la provincia de Soria hay más de 114.000 hectáreas de montes con aptitud para la producción de trufas, en este caso silvestres.

Las mejores zonas para el cultivo de *Tuber melanosporum* en Castilla y León, son la provincia de Soria, el sur de Burgos, y el noreste de Segovia, por sus suelos calizos y climas propicios para su desarrollo.

Castilla y León ha promovido diversas iniciativas para la conservación y el fomento de la truficultura. Desde el año 2016 en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León la Junta puso en marcha una línea de ayudas, cofinanciadas con Fondos FEADER, al fomento de plantaciones de especies con producciones forestales de alto valor, como las plantaciones truferas. Otro aspecto contemplado en el programa de micología de la Junta de Castilla y León ha sido la promoción de la truficultura como alternativa socioeconómica rentable en muchas áreas agrícolas marginales así como la mejora y conservación de las masas naturales productoras de trufa de la región

Existen numerosas iniciativas para la promoción de la trufa en Castilla y León: como la Feria de la Trufa de Abejar, el Congreso Internacional Micológico Soria Gastronómica, el mercado Trufax, el concurso Cocinando con Trufa o la Ruta dorada de la trufa.

La Asociación de Recolectores y Cultivadores de la provincia de Soria (Atrusoria) está trabajando en la realización de un estudio para la solicitud de la IGP "Trufa de Soria".

Así mismo, hay iniciativas nacionales, como el Grupo Operativo Tuber Label, cuyo objetivo general es implementar herramientas para el sector trufero que favorezcan el posicionamiento y competitividad en los mercados, mediante la co-creación y cooperación entre todos los actores de la cadena de valor

III.3 NORMATIVA SOBRE RECOLECCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE TRUFAS

El aprovechamiento micológico (setas y trufas) en la región está reglamentado por el Decreto 31/2017, de 5 de octubre, por el que se regula el Recurso Micológico Silvestre en Castilla y León. Entre otros aspectos este Decreto establece las siguientes condiciones para la recolección de trufas:

- En la búsqueda y recolección de trufas fuera de las plantaciones truferas solamente podrán utilizarse como animales auxiliares los perros amaestrados para este fin.
- No se pueden recolectar trufas en el aprovechamiento episódico (sin ánimo de lucro y esporádico).
- En relación al tamaño mínimo, en el caso de los hongos hipogeos como trufas (*Tuber* spp.), su medida podrá ser menor de 4 centímetros.
- La época hábil para la recogida de la trufa negra de invierno, en concreto para las especies *Tuber melanosporum* Vitt. y *Tuber brumale* Vitt. será del 1 de diciembre de cada año al 15 de marzo del año siguiente, salvo para la recogida de *Tuber melanosporum* Vitt. en plantaciones truferas, en que será del 15 de noviembre de cada año al 31 de marzo del año siguiente.
- El suministro directo de trufas desde el recolector al consumidor final es posible en caso de *Tuber melanosporum* procedente de plantaciones truferas.

Las normas de comercialización de la trufa están establecidas para garantizar la calidad, la trazabilidad y la protección del consumidor, evitando fraudes.

A nivel internacional, la UNECE (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa), ha elaborado la Norma CEPE/ONU FFV-53 (última edición 2023), sobre comercialización y control de calidad comercial de trufas, para las trufas de especies del género *Tuber*, para consumo fresco.

La norma establece unos requisitos mínimos que las trufas deben cumplir independientemente de su categoría, deben estar:

- Intactas (se admiten ligeros cortes superficiales)
- Firmes
- Sanas
- Limpias (el porcentaje de suciedad residual no debe exceder del 5% en peso)
- Identificables
- Prácticamente libres de plagas y de daños causados por plagas
- Libres de daños causados por heladas
- Libres de humedad externa anormal
- Libres de olor y/o sabor extraño

Además, las trufas deben estar suficientemente desarrolladas y presentar una madurez satisfactoria.

Y clasifica las trufas en 3 categorías:

- Clase Extra
- Clase I
- Clase II

El tamaño se determina por el peso de la trufa, siendo los mínimos por categoría:

- Clase extra: 20 g
- Clase I: 10 g
- Clase II: 5 g

El etiquetado debe incluir:

- Identificación del envasador y/o expendedor/exportador
- Naturaleza del producto.
 - “Trufa”, si el contenido no es visible desde el exterior
 - Especie: nombre científico en latín y nombre común
- Origen del producto, al menos país
- Categoría comercial
- Marca del control oficial (opcional)

III.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS SENSORIAL DE LA TRUFA NEGRA (*T. melanosporum*)

La trufa negra tiene una forma globular irregular. La superficie de la trufa, denominada peridio, presenta verrugas piramidales y es de color negro-marrón. El interior o gleba, es firme y de color marrón a negro con toques violetas cuando está madura, cuenta con finas venas, numerosas y ramificadas que tienen un color blanco que se vuelven a tono más rojizo.

Antes de su consumo hay que limpiarla adecuadamente, con agua fría y un cepillo de cerdas suaves. Se conservan en refrigeración con una vida útil máxima de 12 días, y también es posible conservarlas en congelación.

El análisis sensorial de la trufa negra es fundamental para valorar su calidad y determinar su grado de madurez y frescura.

Su perfil sensorial se caracteriza por un olor fuerte, muy persistente, y un sabor único, umami, ligeramente amargo, con toque a frutos secos. Su configuración es muy particular y compleja, intervienen más de 80 compuestos aromáticos en su composición. Es en la madurez cuando alcanza el óptimo de sus características organolépticas peculiares. Su versatilidad en la cocina, con multitud de posibilidades culinarias, garantiza una experiencia sensorial única.

Para este estudio se adquirieron muestras de trufa negra de 2 procedencias diferentes en Castilla y León: Soria y Burgos y de diferente categoría comercial, adquiridas a la empresa Trufbox.



Imagen 17. Ejemplares de trufa negra utilizados para el estudio

Para el análisis sensorial se contó con 3 muestras de cada origen, que se trataron diferenciando únicamente por procedencia.

Se realizó una sesión de cata con personal del ITACyL, no entrenado para trufas, pero habituados a realizar análisis sensorial. En total participaron 27 catadores.

Antes de empezar la sesión de evaluación, se proporcionó a los participantes, una selección de muestras de olores de una colección comercial relacionados con la trufa negra (aceituna, champiñón, trufa, queso azul, ...), para activar y estimular la memoria olfativa.

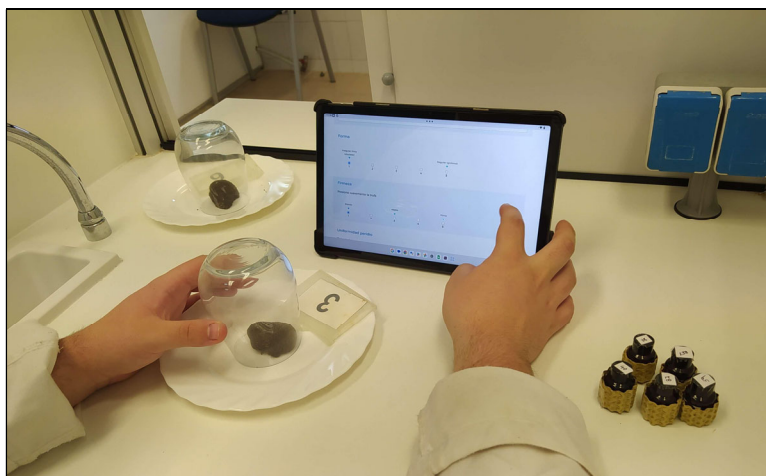


Imagen 18. Detalle cabina individual: muestras aromáticas comerciales (frascos derecha), muestras de trufa a evaluar, registro con tablet.

La sesión de cata se desarrolló en la sala normalizada de catas de Valladolid, utilizando dispositivos tablets para la recogida de datos. El diseño de las fichas de cata y la gestión de datos se realizó con la aplicación Smart Sensory Solution.

A cada catador se le presentaron 2 ejemplares de trufa negra (seccionada a la mitad), una de Burgos y otra de Soria, cubiertas con un vaso invertido para preservar el olor. Las muestras se presentaron aleatoriamente (cuadrado latino de Williams) para cada procedencia y se codificaron con números aleatorios de 3 dígitos.



Imagen 19. Presentación de las muestras de trufa negra a evaluar.



El análisis constó de diferentes tipos de pruebas:

- Un análisis descriptivo cuantitativo visual y olfativo de la trufa, donde se valoraban 12 atributos en una escala de 5 puntos (del 1 al 5) y se incluía, además, una pregunta abierta sobre presencia de defectos en el exterior:
 - Forma: de irregular (muy lobulada) el 1, a regular (globosa) el 5.
 - Firmeza: de blanda el 1, media el 3 a firme el 5.
 - Uniformidad de peridio: de nada uniforme el 1, a muy uniforme el 5.
 - Tamaño del grano del peridio: de muy pequeño el 1, a grande el 5.
 - Color del peridio: de marrón pardo el 1, a negro intenso el 5.
 - Color de la gleba: de rojo-pardo el 1, marrón el 3, a negro-púrpura el 5.
 - Número de venas: de escasas el 1, a numerosas el 5.
 - Grosor de las venas: de finas el 1, medias el 3, a gruesas el 5.
 - Color de las venas: de blanco el 1, a rojizo el 5.
 - Intensidad de olor: de poco el 1, medio el 3, a intenso el 5.
 - Intensidad de olor azufrado: de poco el 1, medio el 3, a intenso el 5.
 - Aceptación global: de mala el 1, aceptable el 3, a muy buena el 5.

Catador

Bandeja

1

145

¿Observa algún defecto?

Visualmente en el exterior

Comment here

Forma

Irregular (muy lobulada)

Irregular (muy lobulada)

1

2

3

4

Regular (globosa)

5

Firmeza

Presiona suavemente la trufa

Blanda

1

2

Media

3

4

Firme

5

Uniformidad peridio

Piel exterior



Tamaño grano peridio

Piel exterior



Color peridio

Piel exterior



Color gleba

Color interior



Imagen 20. Formato del test descriptivo diseñado para el análisis sensorial de trufa negra.

- Un test tipo CATA (“Marque todo lo que corresponda”) para el olor: en el que se presentaba una lista de 22 olores relacionados con la trufa negra: aceituna negra, champiñón, cuero, mantequilla, queso azul, paja seca, col, frutos secos, patata cocida, tierra, chocolate, plátano, fresa, café, ensilado/fermentado, maíz, caramelo, tostado, vegetal verde, especiado, producto químico/medicinal y tabaco seco.

 Catador

 Bandeja

145

Marque todos los olores que identifique. Si además detecta algún otro olor que no esté en el listado recójalo también en el campo de observaciones. Gracias

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ Mantequilla | ☐ Frutos secos | ☐ Tostado |
| ☐ Tabaco seco | ☐ Paja seca | ☐ Plátano |
| ☐ Champiñón | ☐ Patata cocida | ☐ Chocolate |
| ☐ Maíz | ☐ Queso azul | ☐ Cuero |
| ☐ Producto químico/medicinal | ☐ Caramelo | ☐ Ensilado/Fermentado |
| ☐ Col | ☐ Tierra | ☐ Aceituna negra |
| ☐ Especiado | ☐ Vegetal verde | ☐ Café |
| ☐ Fresa | | |

Imagen 21. Formato de la pregunta CATA diseñada para el análisis sensorial de trufa negra.

- Otro análisis descriptivo cuantitativo, para evaluar en una escala lineal de 0 a 10, la intensidad de algunos de los principales olores identificados en trufa negra: azufrado, fermentado, mantequilla, tierra, caramelo, vegetal, frutos secos, champiñón, patata cocida, cuero y fruta.

 Catador

 Bandeja

145

Mueva el cursor por la línea continua en una escala del 0 al 10 marcando la intensidad de los olores detectados, siendo 10 la máxima intensidad



Imagen 22. Formato del análisis cuantitativo diseñado para la intensidad de olores de trufa negra.

Por último, se realizó una encuesta anónima, en la que se recogían datos relativos al catador (sexo, edad y lugar de residencia), y su conocimiento sobre la trufa negra, con una única pregunta de opción múltiple en la que había que marcar aquellas afirmaciones sobre la trufa negra que conociera, relativas a periodo de recolección de trufa negra, especies forestales micorrizadas, principales productores en Europa, valor organoléptico y comercial, características en punto óptimo de maduración, limpieza, conservación y comparación con trufa china.



Imagen 23. Imágenes de la sesión de cata de trufa negra en la sala de catas de ITACyL Valladolid.

En los siguientes apartados se muestran los resultados obtenidos para cada una de las pruebas realizadas:

- ANÁLISIS DESCRIPTIVO CUANTITATIVO VISUAL Y OLFATIVO

Una vez realizado el estudio estadístico mediante un ANOVA, las muestras se pueden considerar significativamente diferentes para 3 de los 12 atributos evaluados ($\alpha=0,05$).

Entre las muestras de trufa negra de Soria y Burgos se obtienen diferencias significativas en cuanto a la uniformidad y el tamaño de grano del peridio y el número de venas. Siendo las trufas de origen Burgos las que mostraban menor uniformidad en el peridio, el tamaño del grano/verrugosidades del peridio de mayor tamaño y menor número de venas.



Imagen 24. Imagen en la que se aprecia la diferencia del tamaño de grano del peridio (izquierda. *T. melanosporum* de Soria y dcha. *T. melanosporum* de Burgos).

Tabla 9. Media de las evaluaciones de las muestras de trufa negra para los atributos sensoriales (escala de 5 puntos, de 1 a 5)

	Forma	Firmeza	Uniformidad peridio	Tamaño grano peridio	Color peridio	Color gleba	Número venas	Grosor venas	Color venas	Intensidad de olor	Olor azufrado	Aceptación global
Trufa negra de Soria	3,1	4,3	3,7	2,2	3,3	3,3	4,0	2,4	2,0	3,5	2,3	3,6
Trufa negra de Burgos	2,9	4,4	2,7	3,6	3,5	3,4	3,0	2,3	2,4	3,4	2,6	3,5

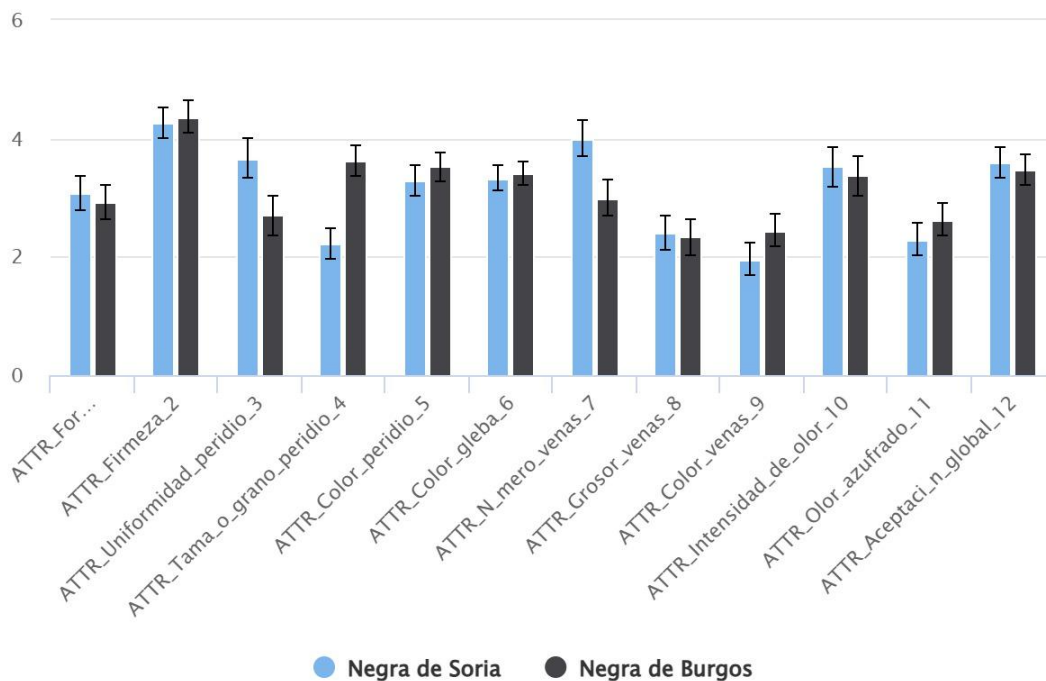
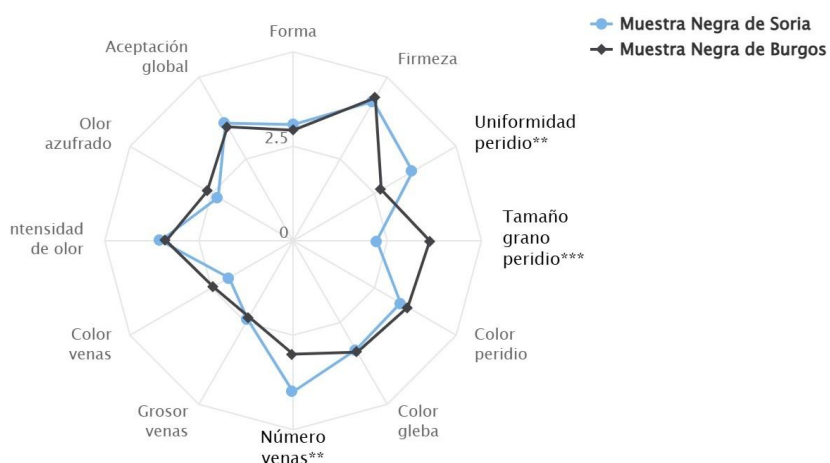


Figura 16. Gráfico de inferencia de los atributos valorados en el análisis sensorial de trufas

Tabla 10. Tabla de grupos del análisis ANOVA de trufas

Muestra	Forma	Firmeza	Uniformidad peridio	Tamaño grano peridio	Color peridio	Color gleba	Número venas	Grosor venas	Color venas	Intensidad de olor	Olor azufrado	Aceptación global
T. negra de Soria	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a
T. negra de Burgos	a	a	b	a	a	a	b	a	a	a	a	a

Letras diferentes denotan una diferencia significativa



Con asterisco y en negrita los atributos con diferencias significativas entre muestras

Figura 17. Gráfico araña de los atributos valorados en el análisis sensorial de trufa negra

- PREGUNTA CATA PARA EL OLOR

Según los resultados del análisis estadístico de la pregunta CATA en relación al atributo del olor las muestras de trufa negra procedentes de Soria y Burgos no pueden considerarse significativamente diferentes.

Los olores principalmente identificados serían: champiñón, aceituna negra, tierra y ensilado/fermentado.

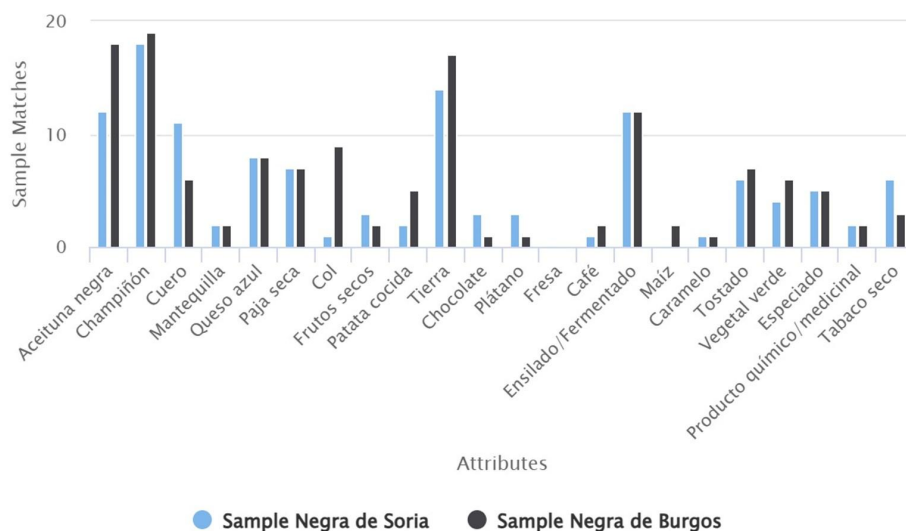


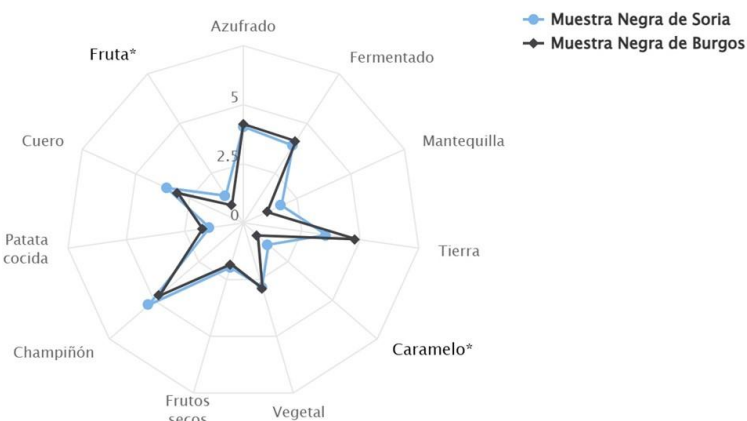
Figura 18. Gráfico de frecuencia del análisis CATA de olores de trufa negra

- ANÁLISIS DESCRIPTIVO CUANTITATIVO RELATIVO AL OLOR

Según los resultados del ANOVA del análisis cuantitativo relativo al olor las muestras no se pueden considerar significativamente diferentes en cuanto a la intensidad de los olores predominantes (champiñón, azufrado, tierra o fermentado), aunque sí se aprecian diferencias significativas entre muestras en 2 de los olores evaluados de menor intensidad: fruta y caramelo.

Tabla 11. Media de las intensidades de olor
(escala lineal de 0 a 10)

	Azufrado	Fermentado	Mantequilla	Tierra	Caramelo	Vegetal	Frutos secos	Champiñón	Patata cocida	Cuero	Fruta
T. negra de Soria	4,07	3,89	1,78	3,56	1,41	2,81	1,96	5,30	1,44	3,56	1,37
T. negra de Burgos	4,19	4,11	1,11	4,81	0,81	2,89	1,81	4,70	1,74	3,04	0,89



Con asterisco y en negrita los atributos con diferencias significativas entre muestras

Figura 19. Gráfico de araña de la intensidad de olor de trufa negra

Tabla 12. Tabla de grupos del análisis ANOVA de intensidad de olores

Muestra	Azufrado	Fermentado	Mantequilla	Tierra	Caramelo	Vegetal	Frutos secos	Champiñón	Patata cocida	Cuero	Fruta
T. negra de Burgos	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	b
T. negra de Soria	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a

Letras diferentes denotan una diferencia significativa

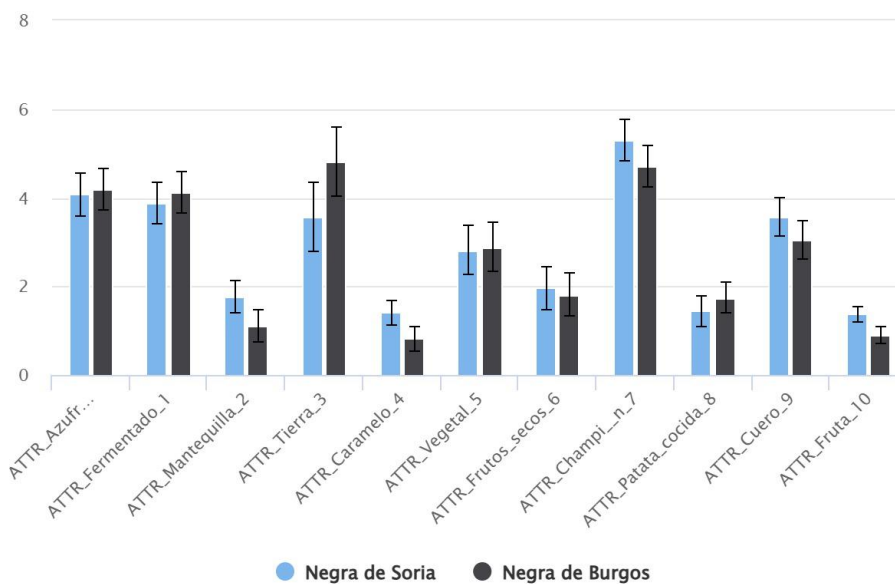


Figura 20. Gráfico de inferencia de la intensidad de olor de trufa negra

- INFORMACIÓN DE LOS CATADORES Y ENCUESTA DE CONOCIMIENTO DEL PRODUCTO

Información relativa al perfil de los participantes:

- Sexo:
 - 56% mujeres
 - 44% hombres

- Intervalo de edad:
 - Menores de 35: 22%
 - De 35-49: 30%
 - De 50-64: 48%
 - 65 o mayor: 0%
- Lugar de residencia
 - Entorno urbano: 85%
 - Entorno rural: 15%

Prácticamente todos los participantes conocían que la trufa negra es apreciada en cocina por sus excelentes características organolépticas y es la de mayor valor comercial (26 respuestas). Más del 85% sabían que está asociada a especies forestales como las encinas con sus raíces micorrizadas; o que para su conservación puede refrigerarse o se pueden congelar.

Sin embargo, solo una cuarta parte sabían que la trufa china se asemeja a la trufa negra, pero tiene bajo valor gastronómico y su precio es menor. Únicamente un tercio de los participantes sabía que cuando alcanza su punto óptimo de maduración, la trufa negra es firme, de color negro con toques violetas y venas oscuras y el olor es intenso y penetrante; o que antes de su consumo hay que limpiar la trufa con un cepillo de cerdas suaves, con agua fría.

III. CONCLUSIONES

- El análisis sensorial en las trufas es esencial para garantizar su calidad, así como para identificar las características específicas asociadas a diferentes zonas de producción que pueden aportar características únicas.
- De las muestras estudiadas, se observan diferencias según el origen. En este caso, las trufas de la provincia de Burgos presentan mayor tamaño del grano del peridio, menos uniformidad y menor número de venas que las originarias de Soria.
- En cuanto a los olores identificados, las muestras no pueden considerarse diferentes, los principales olores identificados son champiñón, aceituna negra, tierra y ensilado/fermentado. Tampoco se encuentran diferencias en intensidad de los olores principales. En las muestras procedentes de Soria sí se detectan con mayor intensidad olor a fruta y caramelo.
- La alta demanda internacional, y las características edafo-climáticas de algunas zonas de la región, como la provincia de Soria, cuentan con un gran potencial para la truficultura como alternativa a otras producciones, aportando valor económico y promoviendo el desarrollo rural.
- Para dar ese valor añadido, y proteger los productos locales y de calidad frente al intrusismo, las figuras de calidad son herramientas clave que ayudan a los consumidores a identificar los productos garantizando el origen y las características del producto.

SETAS DE SORIA / CASTILLA Y LEÓN

IV.1 INTRODUCCIÓN

Los hongos constituyen un grupo de organismos pertenecientes al reino Fungi, con gran relevancia ecológica y económica, susceptibles de aprovechamiento humano en diferentes campos, como la medicina, la agricultura o como alimento. Gran parte de los hongos presenta dos formas diferenciadas, una vegetativa, y otra reproductiva, que es la que da lugar a los cuerpos

fructíferos, cuando estos cuerpos son visibles (epígeos), se denominan comúnmente setas, mientras que las trufas son ejemplos de cuerpos fructíferos hipógeos o subterráneos.

Desde el punto de vista culinario, las setas han formado parte de la alimentación humana desde tiempos inmemoriales. Su gran diversidad en formas, colores, aromas, sabores y texturas, junto con la posibilidad de recolectarlas directamente de la naturaleza, han despertado siempre un gran interés.

IV.2 SETAS DE CASTILLA Y LEÓN

La superficie forestal de Castilla y León presenta una gran aptitud para la producción y el aprovechamiento de hongos silvestres comestibles, referente mundial a nivel micológico, debido a la variedad, cantidad y calidad de las especies micológicas. La región cuenta con 4,5 millones de hectáreas productoras, de las que 1,5 millones de hectáreas son montes de gran aptitud para la producción de hongos silvestres comestibles. En la región, se estima una producción bruta potencial anual de más de 31.000 toneladas de setas de las que tan sólo se aprovecharía el 14% (fuente: MICOCYL – Programa de Micología de Castilla y León).

La adaptabilidad ecológica y la versatilidad de las setas hacen que puedan crecer en una amplia variedad de sustratos y ambientes, siendo su presencia constante a lo largo de todas las estaciones del año.

En la actualidad se encuentran declaradas en Castilla y León unas 767.000 ha con aprovechamiento regulado, distribuidas en 221 acotados y 3 parques micológicos (fuente: Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, Junta de Castilla y León).

En la comunidad de Castilla y León el Decreto 31/2017, de 5 de octubre, regula el Recurso Micológico Silvestre.

Se estima que el sector micológico de Castilla y León puede llegar a generar en años buenos hasta 65 millones de euros, de los que el 20% son rentas directas a los recolectores por la compraventa de setas, el 40% valores añadidos por la industria agroalimentaria, el 39% valores añadidos por el micoturismo y el 1% los derechos de propiedad procedentes principalmente del pago de permisos de recolección (fuente: MICOCYL – Programa de Micología de Castilla y León).

En 2021, se expidieron 89.000 permisos micológicos en Castilla y León, más de 42.000 en la provincia de Soria (fuente: Portal de datos forestales de Castilla y León).

IV.3 COMERCIALIZACIÓN DE SETAS

La comercialización de setas está sujeta a regulación por parte de la normativa tanto a nivel nacional como regional, garantizando el control y la seguridad en su producción, recolección, distribución y venta.

El Real Decreto 30/2009, de 16 de enero, por el que se establecen las condiciones sanitarias para la comercialización de setas para uso alimentario, incluye en Anexo el listado de especies objeto de comercialización:

Parte A: especies silvestres que pueden ser objeto de comercialización en fresco.

Parte B: especies cultivadas que pueden ser objeto de comercialización en fresco.

Parte C: especies que sólo pueden ser objeto de comercialización por un tratamiento.

Parte D: especies que no se pueden comercializar en ninguna presentación.

Por tanto, solo pueden ser objeto de comercialización las setas silvestres listadas en las partes A y C del Anexo.

El Decreto 31/2017, de 5 de octubre, mencionado anteriormente, establece el tamaño mínimo del diámetro del sombrero, o parte más ancha de una seta, a partir del cual está permitida su recolección, con carácter general en 4 centímetros, con algunas excepciones.

- a) En el caso de setas con sombrero de forma alargada como las colmenillas (*Morchella* spp.) o las barbudas (*Coprinus* spp.) se considerará la misma medida mínima, pero con respecto a la altura de toda la seta desde el ápice de la misma a la base del pie.
- b) En el caso del perrechico (*Calocybe gambosa*) el tamaño mínimo del diámetro del sombrero se establece con carácter general en 3 centímetros; no obstante, se recomienda no recoger por debajo de 4 cm para favorecer su incremento.
- c) En el caso de la senderuela (*Marasmius oreades*) el tamaño mínimo del diámetro del sombrero se establece con carácter general en 2 centímetros. Esta misma medida mínima será aplicable a las especies del género *Helvella*, con relación a la dimensión mayor del sombrero.
- d) En el caso de los hongos hipogeos como trufas (*Tuber* spp.), criadillas (*Terfezia* spp.) y similares, su medida podrá ser menor de 4 centímetros.
- e) En el caso de la cagarria o seta coliflor (*Sparassis crispa*), su diámetro será como mínimo de 10 centímetros, pero su comercialización para uso alimentario no está permitida.
- f) En el caso de la *Amanita cesarea*, solo es recolectable con volva completamente abierta y con el anillo roto, prohibiéndose su recolección y comercialización cerrada o en huevo, independientemente de su tamaño.
- g) En el caso de la *Macrolepiota procera* solo se podrá recolectar con el sombrero extendido, prohibiéndose su recolección y comercialización cerrada o en huevo, independientemente de su tamaño.

El capítulo V del Decreto, sobre el consumo y la restauración, regula el suministro directo de setas silvestres por parte del recolector:

- Queda prohibido el suministro directo de setas silvestres desde el recolector al consumidor final, salvo cuando una administración pública establezca un servicio en el que personal facultativo con formación micológica, que se identifique, garantice la identificación de las setas objeto de la venta (salvo *T.melanosporum* procedentes de plantaciones truferas);
- El suministro directo de setas silvestres por parte del recolector a establecimientos locales de comercio al por menor que abastecen al consumidor final, incluidos los restaurantes, podrá ser únicamente realizado en pequeñas cantidades.
- Los operadores de los establecimientos de venta al por menor que adquieran setas silvestres directamente de los recolectores, deberán: disponer de formación micológica y establecerán un sistema de control de lotes por especie

Por su parte la Orden SAN/1175/2014, de 30 de diciembre, por la que se autoriza y regula la comercialización de determinados productos alimenticios directamente por el productor a establecimientos de venta al por menor, sólo autoriza el suministro directo de las setas recogidas en las partes A, B y C del Anexo del Real Decreto 30/2009, las especies recogidas en la parte C se deberán someter a tratamiento adecuado antes de su entrega al consumidor final, y se considerarán como pequeñas cantidades, 20 kg semanales de cada producto y proveedor en el caso de las setas.

A nivel internacional hay publicadas normas UNECE para determinadas especies, así como para setas cultivadas:

- UNECE STANDARD FFV-55 concerning the marketing and commercial quality control of CHANTERELLES (2023 Edition).

- UNECE STANDARD FFV-54 concerning the marketing and commercial quality control of CEPES (2023 Edition).
- UNECE STANDARD FFV-53 concerning the marketing and commercial quality control of TRUFFLES (2023 Edition).
- UNECE STANDARD FFV-24 concerning the marketing and commercial quality control of CULTIVATED MUSHROOMS (2023 Edition).

IV.3 MARCA DE GARANTÍA SETAS DE CASTILLA Y LEÓN

Desde el año 2010 la Marca de Garantía Setas de Castilla y León protege diferentes tipos de setas tanto frescas, como en conserva o congeladas. Es una marca pionera del sector micológico que permite diferenciar, certificar y realzar su valor gastronómico. Su titular es CESEFOR.



Imagen 25. Logotipo de la M.G. Setas de Castilla y León

Bajo la M.G. se pueden comercializar hasta 55 especies, bajo las diferentes presentaciones que permite la legislación vigente: enteras frescas, congeladas, en conserva y elaborados.

Las setas de la Marca de Garantía destinadas a su comercialización en fresco deben ser de origen silvestre recolectadas en montes regulados de la región,

Para las setas congeladas o en conserva, se pueden utilizar setas cultivadas en un porcentaje inferior al 50% del contenido total del envase.

Actualmente se incluyen 14 operadores de la M.G., principalmente de las provincias de Soria, Zamora, Salamanca y Palencia.

Todas las setas silvestres utilizadas en las diferentes categorías comerciales de Setas de Castilla y León cumplen las siguientes características mínimas de calidad:

- Aspecto fresco.
- Sanas: se excluyen en todo caso las setas afectadas de podredumbre o alteraciones tales que las hagan impropias para su consumo.
- Exentas de insectos y otros parásitos.
- Limpias: exentas de restos visibles de productos de tratamiento y de cuerpos extraños distintos de la tierra de cobertura.
- Sin olores y sabores extraños, diferentes a los de la propia especie.

La Marca de Garantía asegura la calidad y el origen de las setas silvestres recolectadas en los montes regulados de la Comunidad Autónoma, y garantiza que las setas, cumplen con los criterios de seguridad alimentaria y han sido recolectadas de manera sostenible.

IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS SENSORIAL DE SETAS SILVESTRES DE CASTILLA Y LEÓN

La gran diversidad de setas existentes hace que sus características morfológicas y organolépticas sean muy variadas y diferentes entre ellas.

Las características morfológicas varían entre especies, la observación detallada es fundamental para su identificación, en la que se tienen en cuenta los diferentes componentes de su estructura externa, como el sombrero (diámetro, forma, etc.), la cutícula, el pie (anchura, altura, proporción respecto sombrero, forma, inserción), el himenio (láminas, tubos, etc.), el anillo o la volva.

En el marco de este estudio, se contó con la colaboración de la Escuela Internacional de Cocina (Cámara de Comercio de Valladolid) para la caracterización organoléptica de setas silvestres de Castilla y León. Por la época en la que se desarrolla este servicio el estudio se ha llevado a cabo en diferentes especies de setas silvestres frescas de primavera, de interés culinario, originarias de Soria y otras provincias de Castilla y León, adquiridas a un distribuidor de la región (Frutobos, León):

- *Boletus pinophilus*, “boletus pinícola”, procedente de Soria.
- *Cantharellus cibarius*, “rebozuelo”, procedente de Zamora.
- *Calocybe gambosa*, “perretxico”, procedente de León.
- *Cyclocybe cylindracea*, “seta de chopo”, procedente de Segovia.
- *Terfezia arenaria*, “criadilla de tierra”, procedente de Salamanca.



Imagen 26. Imágenes de algunos de los ejemplares utilizados para la caracterización, de izqda. a dcha. y de arriba abajo: *B. pinophilus*, *C. cibarius*, *C. gambosa*, *T. arenaria* y *C. cylindracea*.

La evaluación organoléptica se llevó a cabo por un grupo de 15 personas, coordinado por personal experto en setas de la Escuela Internacional de Cocina (EIC).



Imagen 27. Formación y evaluación grupal en la EIC

En una primera fase, el personal de la EIC realizó la selección de las especies de setas silvestres de Castilla y León disponibles y una caracterización sensorial de las mismas, cumplimentando una ficha por especie recogiendo los siguientes descriptores:

- Apariencia: forma, características, ...
- Color
- Olor: familia, intensidad y persistencia.
- Sabor: sabor, intensidad y persistencia
- Aroma: aroma, intensidad y persistencia.
- Textura: en mano y boca.
- Jugosidad en boca.
- Masticabilidad.
- Otros.

En una segunda fase, se convocó a un grupo de 15 personas: profesionales de cocina y sala de la EIC y restauración, personal del ITACyL familiarizado con el análisis sensorial, consumidores y un experto micológico, para realizar una jornada de análisis sensorial de las setas seleccionadas.

Inicialmente se consideró incluir en la evaluación especies de setas de primavera como colmenillas (*Morchella esculenta*) o especies del género *Helvella*, tóxicas en crudo, por lo que se descartó evaluar el sabor y textura en boca. Analizarlas tratadas modificaría su perfil sensorial original, por lo que finalmente se optó por no incluirlas en el estudio, pero se mantuvo el análisis organoléptico enfocado a otros atributos sensoriales de importancia para su identificación y caracterización, como la apariencia, el color, el olor, la textura en mano o la oxidación.

Al inicio de la jornada se facilitó a los asistentes una breve formación sobre aspectos generales de las setas, los posibles riesgos de intoxicación y las precauciones a tomar, la limpieza para su consumo y análisis sensorial.



Imagen 28. Limpieza de las setas durante la formación en la EIC

A continuación, se realizó una caracterización organoléptica grupal, utilizando la misma ficha de la EIC pero evaluando únicamente apariencia, color, olor y textura en mano. Para la formación, especialmente para el reconocimiento de olores, además de las especies objeto de estudio, se utilizaron ejemplares de otras especies como champiñón (*Agaricus bisporus*) o trompetas de la muerte (*Craterellus cornucopioides*) tanto deshidratadas como hidratadas.

Por último, se llevó a cabo un análisis sensorial individual de las 5 muestras en estudio, utilizando dispositivos tablets. El diseño de las fichas de cata y la recogida y gestión de datos se realizó con la aplicación Smart Sensory Solution.

Estudios sobre el análisis sensorial de las setas revela una amplia y diversa variedad de olores asociados a las diferentes especies. Cada especie presenta un perfil olfativo característico que contribuyen a su identificación, por lo que para el análisis sensorial individual se consideró de interés incluir una Pregunta CATA para identificación de olores en cada especie analizada, incluyendo en la relación algunos de los olores habitualmente vinculados a las especies en estudio, algunos generales y otros más específicos: fruta, fruta verde, melocotón, albaricoque, frutos secos, almendra, nuez, heno, pino, levadura fresca, cereal, tierra húmeda, madera, avinagrado, fúngico, pepino, harina, cereal o especias, dejando además un campo abierto para incluir otros olores no listados.

 Catador

 Bandeja

197

Huela la muestra y marque todos los olores que identifique, si además detecta algún otro olor que no esté en el listado recójalo en el campo final de observaciones. Muchas gracias

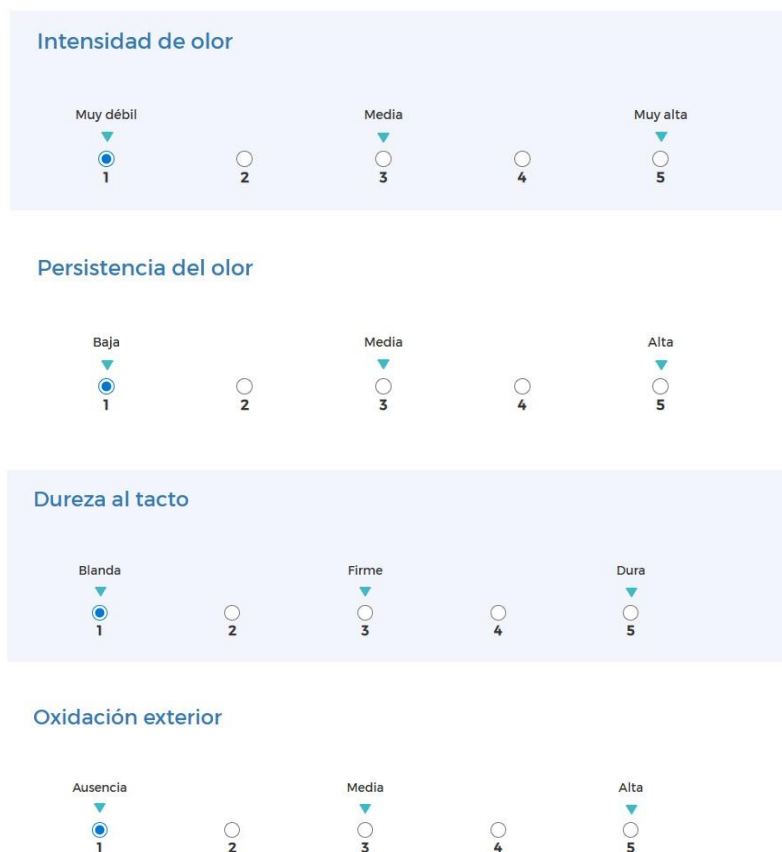
☐ Fruta	☐ Nuez	☐ Pino
☐ Frutos secos	☐ Fúngico	☐ Levadura fresca
☐ Tierra húmeda	☐ Melocotón	☐ Pepino
☐ Heno	☐ Fruta verde	☐ Harina
☐ Almendra	☐ Champiñón	☐ Cereal
☐ Madera	☐ Albaricoque	☐ Especias
☐ Avinagrado		

SIGUIENTE

Imagen 29. Pregunta CATA presentada a los catadores

La segunda parte incluía un test descriptivo cuantitativo (QDA) con escala de 5 puntos (de 1 a 5) sobre la intensidad de olor (siendo 1-muy débil y 5-muy alta), la persistencia del olor (de 1-baja a 5-alta), la dureza al tacto (de 1-blanda a 5-dura) y la oxidación exterior (de 1-ausencia a 5-alta).

197



Intensidad de olor

Muy débil Media Muy alta

▼ ▼ ▼

1 2 3 4 5

Persistencia del olor

Baja Media Alta

▼ ▼ ▼

1 2 3 4 5

Dureza al tacto

Blanda Firme Dura

▼ ▼ ▼

1 2 3 4 5

Oxidación exterior

Ausencia Media Alta

▼ ▼ ▼

1 2 3 4 5

Imagen 30. Test descriptivo cuantitativo para las muestras de setas

Además, al final de la evaluación se realizó una breve encuesta sobre consumo y compra de setas, que incluía 3 preguntas sobre frecuencia de consumo de setas, formato de compra y adquisición de setas silvestres.

*** Frecuencia de consumo de setas**

- ☐ Nunca
☐ Raramente
☐ En temporada
☐ Habitualmente, todo el año

*** Formato de compra de setas**

- ☐ No compro
☐ Frescas
☐ Congeladas
☐ Deshidratadas
☐ En conserva
☐ Otros

*** En el caso de setas silvestres, ¿cómo las adquieres o consumes?**

- ☐ No consumo setas, no me gustan
☐ No consumo setas silvestres, me dan respeto
☐ Las recolecto yo mismo
☐ Recolectadas por conocidos
☐ Las compro
☐ Solo consumo setas silvestres en restaurantes

Imagen 31. Encuesta sobre consumo de setas



Imagen 32. Evaluación sensorial individual de las muestras de setas

Asimismo, se tomaron medidas instrumentales del color exterior del sombrero y exterior e interior en el caso de *Terfezia* con colorímetro, midiendo coordenadas $L^*a^*b^*$ (L^* : luminosidad, a^* : coordenada rojo-verde, b^* : coordenada amarillo-azul) y se midió con calibre el tamaño medio del diámetro de los sombreros (del diámetro mayor para *Terfezia*).



Imagen 33. Medidas en las muestras de setas

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para cada una de las pruebas realizadas:

- **CARACTERIZACIÓN REALIZADA POR LA EIC:**

Las fichas de caracterización realizadas por la EIC se incluyen como Anexo.

- **CARACTERIZACIÓN GRUPAL:**

En la tabla siguiente se incluye la descripción realizada por el grupo de participantes en la sesión.

Tabla 13. Resultados de la caracterización grupal

ESPECIE	APARIENCIA	COLOR	OLOR	TEXTURA
Cantharella / Rebozuelo	Forma de trompeta, embudo. Superficie superior lisa. Falsas láminas. Calibre muy homogéneo. No pardea, ni se oxida al corte.	Amarillo-anaranjado (color yema). Pie más pálido que el sombrero.	Intensidad media-alta. Tierra húmeda, fruta verde, fúngico, heno, melón, vino, piel de melocotón verde, almendra verde. Otros propuestos: ligero a gas, higo, vino.	Firme/densa/compacta. Al corte chasca. Carnosa. No fibrosa. No viscosa.
Perretxico	Sombrero convexo, tirando a plano. Las setas jóvenes enrollan el borde. Láminas apretadas. No se oxida al corte. Pueden salir agregados.	Beige/ocre. Pie más blanco.	Intensidad alta. Persistente. Al corte el olor se intensifica. Pepino, harina húmeda, levadura fresca, hierba-césped, cereal. Otros propuestos: masa madre, vegetación, a verde.	Compacta, firme. Rompe bien. No tiene mucho agua.
Boletus	Sombrero convexo, más planos los adultos. Más grandes. Pie más grande que sombrero, forma globular.	Sombrero: marrón-rojizo. Poros bastante blanco, ocre-grisáceas. Pie más blanco. Internamente color claro, blanquecino. No se oxida al corte.	Intensidad media. Tierra húmeda, fruto seco (avellana, piñón), resina. Pinar.	Tacto aterciopelado. Superficie sombrero pegajosa. Firme. Poco elástico, si presionas mucho lo partes, sobre todo ejemplares adultos.
Criadilla de monte	Globosa, algo irregular. Recuerda a una patata vieja (similar tubérculo) o a una trufa.	Exterior: marrón-rojizo. Interior: venoso, color salmón con venas en color crema (más maduras, venas más blancas).	Intensidad alta. Queso azul, fruto seco, tierra mojada, heno seco. Otros propuestos: ligero a gas.	Algo elástica, parecida a patata vieja. Porosa (para cocina).
Seta de chocho (blanco)	Superficie sombrero lisa, ligeramente escamada. Ejemplares jóvenes tienden a enroscar sombrero. Más frágil.	Beige-marrón. Láminas pardean con maduración. Pie más blanquecino.	Fúngico, champiñón, espárrago, almendra cruda. Madera húmeda. Olor muy intenso el pie roto.	Frágil. Carnosa

- **PREGUNTA CATA SOBRE IDENTIFICACIÓN DE OLORES:**

Por especies los principales olores identificados serían los siguientes:

- Rebozuelo (*Cantharellus cibarius*): almendra, tierra húmeda y melocotón, seguidos de fruta y champiñón.
- Perretxico (*Calocybe gambosa*): el olor claramente más representativo es el de pepino.
- Boletus pinícola (*Boletus pinophilus*): principalmente tierra húmeda, frutos secos y pino.
- Seta de chocho (*Cyclocybe cylindracea*): tierra húmeda, champiñón y olor fúngico.
- Criadilla de tierra (*Terfezia arenaria*): tierra húmeda y heno.

Tabla 14. Tabla de contingencia de olores identificados por especie

Muestra	Fruta	Nuez	Pino	Frutos secos	Fúngico	Levadura fresca	Tierra húmeda	Melocotón	Pepino	Heno	Fruta verde	Harina	Almendra	Champiñón	Cereal	Madera	Albaricoque	Especias	Avinagrado
Rebozuelo	4	1	2	3	2	2	6	5	1	1	2	1	6	4	0	1	0	1	0
Perretxico	0	0	2	0	0	5	6	0	9	0	1	5	0	1	3	1	0	0	0
Boletus pinícola	0	1	4	5	3	0	12	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Criadilla de tierra	0	0	1	2	3	1	11	0	0	6	0	1	0	2	0	1	0	0	0
Seta de chopo	0	0	1	3	6	1	8	0	0	1	0	0	4	6	0	2	0	0	1

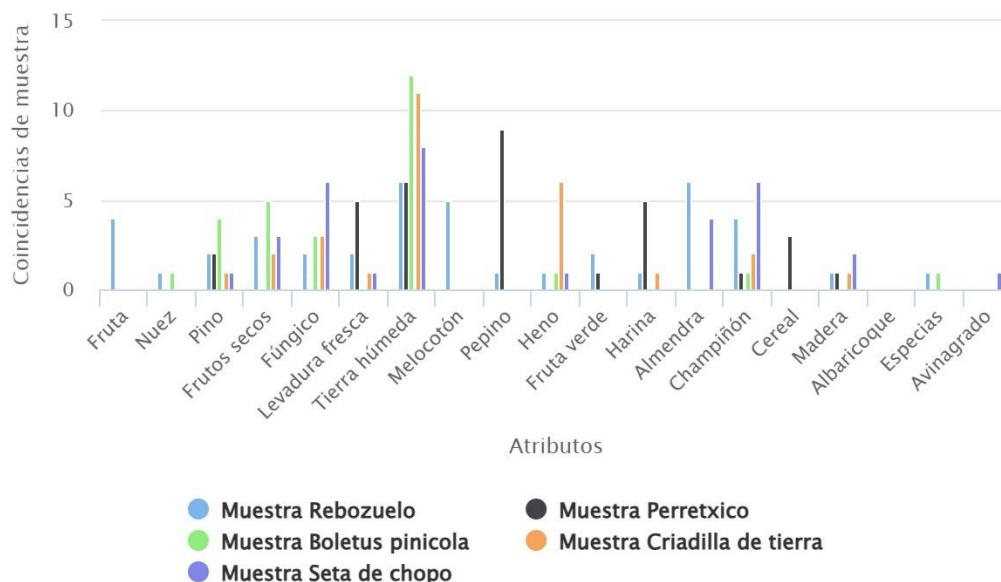


Figura 21. Gráfico de frecuencias de olores identificados por especies

- TEST DESCRIPTIVO CUANTITATIVO:

Tras realizar el análisis estadístico ANOVA se observa que de las especies estudiadas el perretxico presenta una intensidad y persistencia de olor superior al resto siendo además valores muy altos en la escala. En cuanto a la dureza al tacto, la seta de chopo es la más blanda. Respecto a la oxidación, no se encuentran diferencias entre las especies, siendo el corte de la criadilla de tierra el que recibe mayor puntuación.

Tabla 15. Tabla de medias por atributos evaluados y grupos

	Intensidad de olor	Persistencia del olor	Dureza al tacto	Oxidación
Rebozuelo	3,1 ^b	2,9 ^b	2,9 ^{ab}	1,9
Perretxico	4,5 ^a	4,1 ^a	3,5 ^a	1,5
Boletus pinícola	3,2 ^b	3,2 ^b	3,4 ^a	1,8
Criadilla de tierra	3,1 ^b	3,0 ^b	3,4 ^a	2,2
Seta de chopo	3,6 ^b	3,4 ^{ab}	2,2 ^b	1,8

Letras diferentes denotan una diferencia significativa

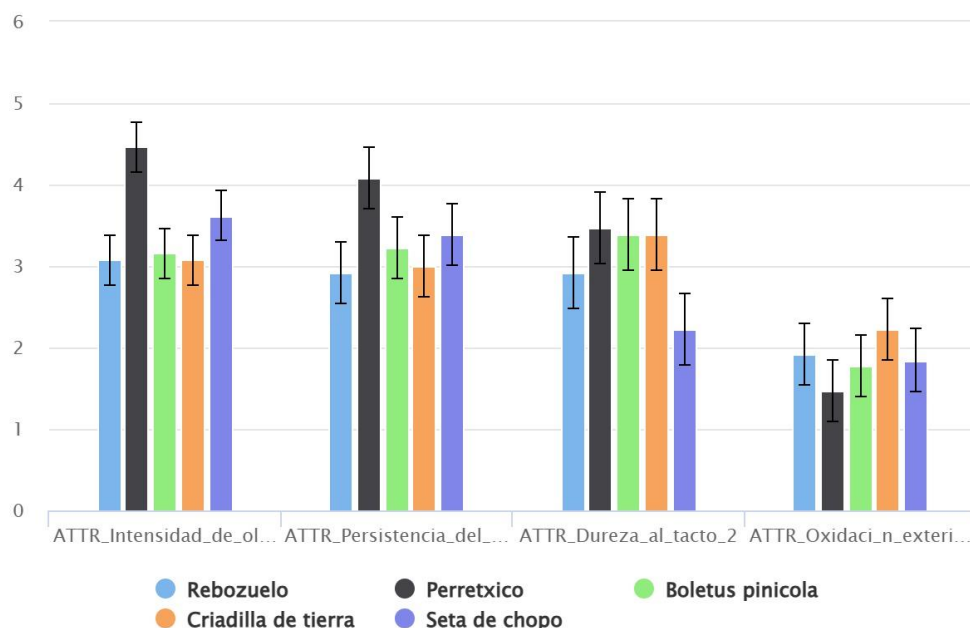


Figura 22. Gráfico de inferencia para cada atributo evaluado

- ENCUESTA DE CONSUMO Y COMPRA DE SETAS:

El perfil de los catadores participantes en la evaluación era el siguiente, principalmente mujeres, en un intervalo de edad entre los 35 y los 49 años que viven en un entorno urbano:

- Clasificación por sexo:
 - Mujeres: 67%
 - Hombres: 33%
- Clasificación por intervalo de edad:
 - <35: 17%
 - 35-49: 58%
 - 50-64: 25%
 - 65 o más: 0%
- Clasificación por lugar de residencia:
 - Entorno urbano: 75%
 - Entorno rural: 25%

En cuanto a las preguntas planteadas, el 42% de los encuestados consume setas tanto en temporada, como habitualmente, todo el año.

El 100% compra setas frescas, un 33% compra también setas congeladas, un 25% deshidratadas y solo un 8% en conserva.

En el caso de setas silvestres, el 50% de los participantes las compra, el 33% consume setas silvestres recolectadas por conocidos y un 8% no consume setas silvestres porque le dan respeto.

- MEDIDA INSTRUMENTAL DEL COLOR:

Hay que tener en cuenta que, aunque el color es un carácter externo de importancia, puede verse modificado por factores ambientales como la lluvia o la luz, así como el estado de maduración de la seta.

Tabla 16. Medida instrumental del color del sombrero y exterior/interior en *Terfezia*

	L	a	b
Perretxico	79,33±1,82	2,50±0,69	23,80±2,22
Chanterella	64,38±2,39	13,83±3,07	46,69±5,68
Boletus pinícola	26,61±1,79	16,30±2,22	12,68±2,14
Criadilla de tierra (exterior)	36,24±3,42	16,10±0,95	26,48±2,81
Criadilla de tierra (interior)	65,16±1,99	10,77±0,33	25,54±0,57
Seta de chopo	64,81±9,57	6,81±1,00	28,99±1,48

- RANGOS DE DIÁMETRO:

En la tabla siguiente se incluyen los rangos de los diámetros de los sombreros de las setas adquiridas para el análisis sensorial o del cuerpo en el caso de *Terfezia*.

Tabla 17. Intervalo de diámetro de las setas estudiadas (cm)

	Mínimo (cm)	Máximo (cm)
Perretxico	41	70
Chanterella	40	49
Boletus pinícola	50	120
Criadilla de tierra	59	74
Seta de chopo	40	46

IV.5 CONCLUSIONES

- La amplia variedad de setas que pueden encontrarse en Castilla y León, su alto valor gastronómico y el atractivo turístico que generan, constituyen un recurso natural de gran interés económico que fomenta el desarrollo rural sostenible.
- La Marca de Garantía Setas de Castilla y León asegura la calidad y el origen de las setas silvestres recolectadas en la comunidad, garantizando además el cumplimiento con los criterios de seguridad alimentaria.
- En el análisis sensorial individual la especie perretxico (*Calocybe gambosa*) destacó por la intensidad y persistencia del olor. Y se identificó claramente como olor más representativo de la especie el olor a pepino.
- Otros olores característicos identificados fueron: almendra y melocotón en rebozuelos (*Cantharellus cibarius*), frutos secos en boletus pinícola (*Boletus pinophilus*), heno en criadilla de tierra (*Terfezia arenaria*) o fúngico/champiñón en setas de chopo (*Cyclocybe cylindracea*). El olor a tierra húmeda es común a todas ellas.
- La seta de chopo (*Cyclocybe cylindracea*) resultó la más blanda en la textura en mano.
- La especie perretxico (*Calocybe gambosa*) presenta oxidación muy baja, e inferior a otras especies.



INFORME FINAL

- Su diversidad en formas, colores, olores, sabores, aromas y texturas las convierten también en un gran atractivo desde el punto de vista culinario.
- Todo el grupo de catadores compra setas frescas, un 33% consume también setas congeladas, las menos consumidas (8% encuestados) son las elaboradas.

ANEXO

FICHAS CARACTERIZACIÓN SETAS EIC

FICHA DE ANÁLISIS SENSORIAL CANTHARELLUS CIBARIUS

ESPECIE: CANTHARELLUS CIBARIUS	
FECHA: 08/05/2025	LUGAR: EIC
APARIENCIA (Forma, características, apetencia, reconocible o no, etc.).	
Forma característica en embudo o trompeta, margen ondulado e irregular. Muy reconocible. Atractiva visualmente. Superficie seca y lisa, no viscosa.	
COLOR (de las distintas partes de la seta).	
Sombrero de color amarillo huevo, a veces más anaranjado. Himenio (falsas láminas) del mismo color o algo más pálido. Pie amarillo pálido.	
OLOR (Familias: fruta, frutos secos, humedad, vegetación, fúngico, especias, gas, otros). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
A frutas, especialmente albaricoque o melocotón. Intensidad y persistencia: media-alta.	
SABOR (dulce, salado, amargo, ácido). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Ligeramente dulce, con notas frutales y un toque de nuez. Intensidad y persistencia: media.	
AROMA (a frutos secos, verduras, gases, frutos carnosos, a humedad (paja, heno, hierbas), a vainilla, a flores, etc.). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
A frutas carnosas (albaricoque, melocotón), notas de frutos secos. Intensidad y persistencia: media-alta.	
TEXTURA (Con dedo y en boca).	
Al tacto: firme, densa, carnosa. En boca: textura suave y firme, no gomosa ni fibrosa.	
JUGOSIDAD (Estimula saliva: alta, media, baja).	
Media. Estimula moderadamente la salivación.	
MASTICABILIDAD (Tierna, masticable, correosa).	
Masticable, algo firme pero tierna. No correosa.	
OTROS	
Muy apreciada en gastronomía. No se recomienda lavar en exceso para no perder su aroma. Buen comportamiento en diferentes métodos de cocción (salteado, guisado).	

FICHA DE ANÁLISIS SENSORIAL TRICHOLOMA GEORGII

ESPECIE: TRICHOLOMA GEORGII / CALOCYBE GAMBOSA	
FECHA: 08/05/2025	LUGAR: EIC
APARIENCIA (Forma, características, apetencia, reconocible o no, etc.).	
Sombrero convexo a plano, margen enrollado en ejemplares jóvenes. Carne densa y compacta. Aspecto robusto, muy apetecible para el recolector. Fácilmente reconocible para micólogos con experiencia.	
COLOR (de las distintas partes de la seta).	
Sombrero: blanco cremoso a blanco sucio. Láminas: blancas, apretadas. Pie: blanco, algo más grueso en la base. Carne: blanca, inmutable al corte.	
OLOR (Familias: fruta, frutos secos, humedad, vegetación, fúngico, especias, gas, otros). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Intensidad y persistencia: alta, persistente. Notas a harina fresca (farináceo), a veces con recuerdos a pepino o levadura.	
SABOR (dulce, salado, amargo, ácido). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Intensidad y persistencia: media-alta, persistente. Sabor suave, ligeramente dulce, agradable. Puede recordar a nuez o harina.	
AROMA (a frutos secos, verduras, gases, frutos carnosos, a humedad (paja, heno, hierbas), a vainilla, a flores, etc.). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Intensidad y persistencia: alta, muy persistente. Aroma marcadamente farináceo, con notas que evocan masa cruda o cereales.	
TEXTURA (Con dedo y en boca).	
Al tacto: firme y compacta. En boca: carnosa, algo fibrosa en ejemplares adultos, pero generalmente tierna.	
JUGOSIDAD (Estimula saliva: alta, media, baja).	
Media.	
MASTICABILIDAD (Tierna, masticable, correosa).	
Masticable, tierna en ejemplares jóvenes. Ligeramente más correosa si está envejecida.	
OTROS	
Seta muy valorada gastronómicamente en diversas regiones de Europa. Su recolección está asociada a celebraciones primaverales. Puede confundirse con otras especies blancas, por lo que debe identificarse con seguridad.	

FICHA DE ANÁLISIS SENSORIAL BOLETUS PINICOLA

ESPECIE: BOLETUS PINICOLA	
FECHA: 08/05/2025	LUGAR: EIC
APARIENCIA (Forma, características, apetencia, reconocible o no, etc.).	
Sombrero convexo, a veces aplanado en ejemplares adultos. Aspecto robusto y carnoso, de apariencia muy apetecible. Fácilmente reconocible por su tamaño y forma típica del género Boletus.	
COLOR (de las distintas partes de la seta).	
Sombrero marrón oscuro con matices vinosos, cutícula aterciopelada. Poros de color blanco al principio, volviéndose amarillo y luego verdosos con la madurez. Pie macizo, marrón con reticulado blanquecino.	
OLOR (Familias: fruta, frutos secos, humedad, vegetación, fúngico, especias, gas, otros). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Intensidad y persistencia: media Aroma fúngico agradable, con notas de tierra húmeda y sutil fondo a frutos secos.	
SABOR (dulce, salado, amargo, ácido). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Intensidad y persistencia: alta Sabor dulce y suave, muy característico, sin amargor. Persistencia alta en boca.	
AROMA (a frutos secos, verduras, gases, frutos carnosos, a humedad (paja, heno, hierbas), a vainilla, a flores, etc.). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Intensidad y persistencia: alta Aroma intenso y persistente, con matices a avellanas, hongos frescos y notas a bosque húmedo.	
TEXTURA (Con dedo y en boca).	
Al tacto, firme y ligeramente elástico. En boca, carne densa, mantecosa y fundente al cocinarla.	
JUGOSIDAD (Estimula saliva: alta, media, baja).	
Media, no excesivamente jugosa en crudo, pero gana en cocción.	
MASTICABILIDAD (Tierna, masticable, correosa).	
Tierna y agradablemente masticable, especialmente en ejemplares jóvenes.	
OTROS	
Excelente seta comestible, muy valorada gastronómicamente. Se presta a diversas preparaciones (salteados, cremas, asados). No ennegrece ni presenta sabores desagradables al cocinar.	

FICHA DE ANÁLISIS SENSORIAL TERFEZIA ARENARIA

ESPECIE: TERFEZIA ARENARIA	
FECHA: 08/05/2025	LUGAR: EIC
APARIENCIA (Forma, características, apetencia, reconocible o no, etc.).	
Forma globosa, a veces algo irregular. Superficie exterior terrosa, rugosa. No muy apetecible a simple vista, aspecto similar a una pequeña patata o tubérculo. Poco reconocible si no se conoce la especie.	
COLOR (de las distintas partes de la seta).	
Exterior: marrón claro a ocre, con zonas algo más oscuras. Interior (gleba): crema a amarillento, con venas blanquecinas finas (si está madura).	
OLOR (Familias: fruta, frutos secos, humedad, vegetación, fúngico, especias, gas, otros). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Intensidad y persistencia: media Olor terroso, con notas de humedad y fúngicas, leve toque de vegetación seca (heno).	
SABOR (dulce, salado, amargo, ácido). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Intensidad y persistencia: media Ligeramente dulce y terroso, con un toque de nuez o almendra. Sabor suave, sin notas amargas ni ácidas.	
AROMA (a frutos secos, verduras, gases, frutos carnosos, a humedad (paja, heno, hierbas), a vainilla, a flores, etc.). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Intensidad y persistencia: media Aroma terroso con matices de frutos secos suaves, humedad (tierra mojada), y vegetación seca.	
TEXTURA (Con dedo y en boca).	
Compacta y firme al tacto. En boca es ligeramente granulosa pero suave al masticar.	
JUGOSIDAD (Estimula saliva: alta, media, baja).	
Media	
MASTICABILIDAD (Tierna, masticable, correosa).	
Masticable, textura algo densa pero no correosa.	
OTROS	
Muy apreciada en la gastronomía tradicional en zonas áridas de la Península Ibérica y norte de África. Se recolecta en primavera. Puede consumirse cruda o cocinada.	

FICHA DE ANÁLISIS SENSORIAL CYCLOCYBE CYLINDRACEA

ESPECIE: CYCLOCYBE CYLINDRACEA	
FECHA: 08/05/2025	LUGAR: EIC
APARIENCIA (Forma, características, apetencia, reconocible o no, etc.).	
Sombrero de forma convexa o hemisférica en ejemplares jóvenes, aplanado con la edad. Superficie lisa o ligeramente escamosa, con margen regular. De aspecto carnoso y apetecible. Fácilmente reconocible por su forma y color típicos.	
COLOR (de las distintas partes de la seta).	
Sombrero: Marrón claro a marrón oscuro, a veces con tonos oliváceos. Láminas: Blancas en ejemplares jóvenes, tornándose pardas con la madurez. Pie: Blanco o blanquecino, puede presentar fibrillas marrones en ejemplares adultos	
OLOR (Familias: fruta, frutos secos, humedad, vegetación, fúngico, especias, gas, otros). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Fúngico, vegetación, humedad, suave toque a almendra. Intensidad: Media Persistencia: Media	
SABOR (dulce, salado, amargo, ácido). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Suave, ligeramente dulce o a nuez. Intensidad: Baja a media Persistencia: Media	
AROMA (a frutos secos, verduras, gases, frutos carnosos, a humedad (paja, heno, hierbas), a vainilla, a flores, etc.). Intensidad y persistencia: alta, media, baja.	
Intensidad y persistencia: media A frutos secos (almendra), hongos frescos, heno ligeramente húmedo.	
TEXTURA (Con dedo y en boca).	
Con el dedo: Superficie del sombrero lisa o algo seca; pie firme pero no leñoso. En boca: Carnosa, suave, ligeramente fibrosa en el pie.	
JUGOSIDAD (Estimula saliva: alta, media, baja).	
Media. Estimula moderadamente la salivación.	
MASTICABILIDAD (Tierna, masticable, correosa).	
Sombrero: Tierno y fácil de masticar. Pie: Algo más fibroso, pero generalmente masticable.	
OTROS	
Muy apreciada en cocina por su aroma y textura. Buen comportamiento en cocción: no reduce excesivamente su volumen. Cultivable, muy común en el comercio.	