



TRABAJO FIN DE MÁSTER

**El análisis sensorial de  
alimentos como  
contenido transversal  
de los módulos  
profesionales de la  
familia profesional  
agraria**

Estudiante: Paola Sánchez Bravo

Especialidad: Familias Profesionales Agraria e Industrias  
Alimentarias (FP)

Tutor/a: Ángel Calín Sánchez

Curso académico: 2023-24



## ÍNDICE

Resumen .....	3
Abstract .....	4
1. Introducción.....	5
2. Metodología .....	7
3. Resultados y discusión.....	8
4. Contribuciones prácticas .....	20
5. Conclusiones.....	26
6. Referencias .....	27
7. Anexos .....	30





## Resumen

Cada vez más los consumidores demandan alimentos de una elevada calidad sensorial. El concepto de calidad engloba numerosos aspectos y no solamente aquellos relacionados con la evaluación organoléptica de los mismos (calidad nutricional, calidad funcional, etc.). Existen numerosos módulos profesionales la familia profesional Agraria que recogen entre sus contenidos aquellos relacionados con la cosecha y la recolección. En ellos se incluyen contenidos relacionados con ciertos aspectos de la calidad, pero ninguno de ellos recoge la calidad sensorial u organoléptica como un aspecto a tener en cuenta. Por ello, el objetivo del presente Trabajo Fin de Máster es realizar una revisión sistemática de aquellos módulos profesionales susceptibles de incluir contenidos relacionados con el Análisis Sensorial, además de desarrollar todos los elementos curriculares del citado contenido.

**Palabras clave:** Calidad organoléptica, Formación Profesional, Objetivos Generales, Competencia Profesional, Resultado de Aprendizaje, Criterios de Evaluación





## Abstract

More and more consumers demand foods of high sensory quality. The concept of quality encompasses many aspects and not only those related to their organoleptic evaluation (nutritional quality, functional quality, etc.). There are several professional modules in the Agrarian professional family that include among their contents those related to harvesting and collection. They include content related to certain aspects of quality, but none of them include sensory or organoleptic quality as an aspect to take into account. Therefore, the objective of this Master's Thesis was to carry out a systematic review of those professional modules that may include content related to Sensory Analysis, in addition to developing all the curricular elements of the aforementioned content.

**Keywords:** Evaluation standards, General objectives, Quality, Learning outcome, Professional competence, Vocational education.



## 1. Introducción

La historia del Análisis Sensorial de Alimentos está íntimamente ligada al concepto de calidad sensorial, su importancia y los métodos utilizados en su medida y control han evolucionado paralelamente al desarrollo tecnológico de la Industria Agroalimentaria.

El primer vestigio escrito del comienzo del Análisis Sensorial como ciencia puede situarse en los países escandinavos con el desarrollo de la “prueba triangular”. El primer libro sobre Análisis Sensorial lo escribió Tilgner (1957) en polaco y se tradujo a lenguas tales como checo, húngaro y ruso. El segundo libro (Masuyama & Miura, 1962) se escribió en japonés; mientras que el tercero fue el famoso libro “*Principles of Sensory Evaluation of Food*” (Amerine, Pangborn, & Roessler, 2013) publicado en 1965. Estos autores y de forma más general el Departamento de Ciencia de los Alimentos de la Universidad de California (Davis) han jugado un papel decisivo en la modernización del Análisis Sensorial y su conversión en una auténtica “ciencia”.

Hoy día, la confirmación del Análisis Sensorial como una ciencia activa y con importancia en el área de las industrias agroalimentarias, se refleja en el progresivo aumento de información que ha ido apareciendo en la literatura especializada; y, en consecuencia, en la amplitud temática de las asignaturas impartidas en todas las enseñanzas relacionadas con la producción de alimentos. En este proceso se incluye desde las ciencias agrarias (agricultura), buscando obtener materias primas de calidad, sin por ello perder producción, hasta el procesado de estas en la industria. Esto se debe a que cada vez más, los consumidores demandan frutas y hortalizas orientadas a mejoras en su calidad organoléptica o sensorial (Sánchez-Bravo et al., 2021).

El análisis sensorial puede ayudarnos a discernir, identificar, cuantificar y medir la aceptación de los productos bajo estudio. Estos análisis podemos clasificarlos en 4 tipos distintos de pruebas. Si imaginamos que estamos realizando un análisis sensorial de diferentes tipos de 1 mismo producto, podemos enfocar las diferentes pruebas a realizar mediante el planteamiento de las siguientes preguntas:

- ¿Son diferentes? → Pruebas discriminativas
- ¿En qué son diferentes? → Pruebas descriptivas
- ¿Cuál prefieres? → Pruebas afectivas
- ¿Por qué lo prefieres? → Mapas de preferencia

Existen numerosos módulos profesionales la familia profesional Agraria que recogen entre sus contenidos aquellos relacionados con la cosecha y la recolección. En ellos se incluyen contenidos relacionados con ciertos aspectos de la calidad, pero ninguno de ellos recoge la calidad sensorial u organoléptica como un aspecto a tener en cuenta. El campo de las posibles aplicaciones del Análisis Sensorial es muy amplio y puede ser utilizado de forma potencial en distintas áreas de conocimiento, como producción, ventas, control de calidad y desarrollo de un producto en una empresa agroalimentaria.



Entre las aplicaciones del análisis sensorial que serían aplicables a la cosecha y la recolección, se encuentran:

- Estandarizar los procesos de producción y recolección en términos de sus atributos sensoriales.
- Estudiar y mejorar la vida útil de un producto.
- Relacionar factores agronómicos con atributos sensoriales percibidos.
- Discernir 2 o más cultivos muestran diferencias debidas a la forma de cultivo, localización, etc.
- Selección de frutos.

Por ello, el objetivo del presente Trabajo Fin de Máster es realizar una revisión sistemática de aquellos módulos profesionales, que contemplan aspectos relacionados con la agricultura y productos vegetales, susceptibles de incluir contenidos relacionados con el Análisis Sensorial. Además, mediante este trabajo, se pretende desarrollar todos los elementos curriculares del citado contenido de esos módulos profesionales.



## 2. Metodología

Para la realización de este Trabajo Fin de Máster, se realizó una búsqueda a través de la página web de FP habilitada por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (2024) en la que se analizaron todos los ciclos formativos de la familia profesional agraria (**Tabla 1**):

**Tabla 1.** Ciclos formativos de la familia profesional agraria.

Ciclo Formativo	RD Título
Título Profesional Básico en Actividades Agropecuarias	RD365/2014
Título Profesional Básico en Agro-jardinería y Composiciones Florales	RD127/2014
Título Profesional Básico en Aprovechamientos Forestales	RD365/2014
Técnico en Actividades Ecuéstras	RD652/2017
Técnico en Aprovechamiento y Conservación del Medio Natural	RD1071/2012
Técnico en Jardinería y Floristería	RD1129/2010
Técnico en Producción Agroecológica	RD1633/2009
Técnico en Producción Agropecuaria	RD1634/2009
Técnico Superior en Ganadería y Asistencia en Sanidad Animal	RD1585/2012
Técnico Superior en Gestión Forestal y del Medio Natural	RD403/2023
Técnico Superior en Paisajismo y Medio Rural	RD259/2011

Tras realizar dicho análisis, se obtuvo que ninguno de los ciclos formativos pertenecientes a la familia profesional de Agraria presentaba objetivos, competencias, contenidos, resultados de aprendizaje y/o criterios de evaluación relacionados con la aplicación de análisis sensorial.

Dentro de estos ciclos formativos, se encontró que 2 de ellos son susceptibles de incorporar herramientas de análisis sensorial como contenido transversal en uno o varios de los módulos profesionales que los conforman. El primero de ellos en el que es posible aplicar técnicas sensoriales sería el módulo “Producción Vegetal Ecológica” del Ciclo formativo de Grado Medio en Técnico en Producción Agroecológica. El otro módulo profesional que se beneficiaría de incorporar el análisis sensorial sería el de “Producción Agrícola” perteneciente al Ciclo formativo de Grado Medio en Técnico en Producción Agropecuaria.

### 3. Resultados y discusión

Una vez comprobada la ausencia del empleo de análisis sensorial dentro de los ciclos formativos pertenecientes a la familia profesional de Agraria y determinados aquellos que incluyen módulos profesionales susceptibles de incorporar herramientas de sensorial se procede a elaborar los elementos curriculares de los mismos.

#### 3.1. Producción Vegetal Ecológica (Ciclo formativo de Grado Medio en Técnico en Producción Agroecológica)

Dentro de este ciclo formativo, cuya competencia general consiste implementar prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles para obtener productos ecológicos de excelencia, fomentando la biodiversidad, la estabilidad del ecosistema y la fertilidad del suelo, todo ello bajo un marco legal que garantiza la calidad, el bienestar animal, la seguridad laboral y la protección ambiental, encontramos que el módulo profesional de “Producción vegetal ecológica” podría beneficiarse de incluir contenidos relacionados con el análisis sensorial para su desarrollo.

Este Ciclo formativo de Grado Medio en Técnico en Producción Agroecológica cuenta con 23 objetivos generales y 24 competencias profesionales, personales y sociales incluidas en el RD1633/2009, de los cuales el módulo profesional seleccionado (Producción Vegetal Ecológica) contribuye a alcanzar los objetivos 4, 9, 10, 15, 18 y 19 y las competencias 4, 9, 10, 15, 18 y 20.

Los objetivos generales a los que contribuye el módulo profesional son:

1. Reconocer y operar los elementos de control de máquinas y equipos, relacionándolos con las funciones que realizan, para su manejo.
2. Analizar y calcular las necesidades hídricas de los cultivos identificando las características edáficas, climáticas y vegetativas para manejar el sistema de riego.
3. Identificar las características del cultivo y del medio siguiendo las especificaciones de producción ecológica para efectuar las labores culturales.
4. Analizar y manejar de los subproductos vegetales y ganaderos de la explotación, describiendo el proceso para elaborar el compost.
5. Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones que se van a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
6. Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.

Y las competencias a los que contribuye son las siguientes:

1. Manejar equipos y maquinaria, siguiendo las especificaciones técnicas.

2. Manejar el sistema de riego, manteniendo la actividad microbiana del suelo y verificando que las necesidades hídricas de los cultivos están cubiertas.
3. Efectuar las labores culturales, de acuerdo a la legislación ecológica, utilizando las técnicas que permitan optimizar recursos y aseguren el buen desarrollo del cultivo.
4. Realizar un pastoreo racional aprovechando los recursos herbáceos, arbustivos y arbóreos y mejorando el agrosistema.
5. Obtener productos apícolas ecológicos, beneficios ambientales y mejora de la producción agrícola manejando las colmenas según la legislación de producción ecológica.
6. Mantener una actitud profesional de innovación, respecto a los cambios tecnológicos, en la creación de nuevos productos y mejora de procesos y técnicas de comercialización.

#### Resultados de Aprendizaje:

Los objetivos del módulo profesional, expresados en términos de resultados de aprendizaje, conforman los conocimientos, destrezas y competencias contextualizadas que se alcanzan con dicho módulo profesional. A continuación, se enumeran los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación que se recogen en el RD1633/2009.

1. Realiza operaciones de manejo del suelo describiendo los fundamentos de su estabilidad y la optimización de agua.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las labores de mantenimiento y mejora de la fertilidad y estructura del suelo.
- b) Se ha elegido el sistema de manejo del suelo acorde a las características del agrosistema.
- c) Se han realizado las labores necesarias en función del cultivo, de la pendiente, del estado físico del suelo y de la vegetación espontánea no deseada.
- d) Se han definido las cubiertas inertes y/o vivas utilizadas en cultivos ecológicos.
- e) Se han manejado las cubiertas relacionándolas con la mejora de las características físicas y biológicas del suelo.
- f) Se ha relacionado el aprovechamiento de agua y nutrientes con las cubiertas.
- g) Se han utilizado las herramientas, equipos y maquinaria específicos del manejo del suelo.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, equipos y maquinaria.
- i) Se han interpretado los procedimientos de certificación en el manejo del suelo.

- j) Se ha aplicado la normativa de producción agrícola ecológica en el manejo del suelo
2. Elabora el compost describiendo los procesos de transformación de los restos orgánicos de la explotación.  
Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado los diferentes compostadores.
  - b) Se han identificado los materiales utilizados en el compostaje.
  - c) Se han analizado los factores que intervienen en el proceso de compostaje.
  - d) Se han descrito los diferentes sistemas de compostaje.
  - e) Se han realizado las mezclas de materiales utilizados en el compostaje.
  - f) Se han realizado las operaciones de volteo del compost relacionándolas con las fermentaciones.
  - g) Se han utilizado las herramientas, equipos y maquinaria específicos en la elaboración del compost.
  - h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, equipos y maquinaria.
  - i) Se han interpretado los procedimientos de certificación en la elaboración del compost.
  - j) Se ha aplicado la normativa de producción agrícola ecológica en la elaboración del compost.
3. Proporciona los nutrientes necesarios para los cultivos relacionando sus efectos con el mantenimiento o aumento de la fertilidad del suelo.  
Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado las necesidades nutritivas de los cultivos.
  - b) Se han descrito los diferentes tipos de abonados en verde.
  - c) Se ha elegido el abono en verde teniendo en cuenta las características del cultivo.
  - d) Se ha incorporado el abono en verde en el momento adecuado.
  - e) Se ha seleccionado la materia orgánica y el abono mineral que se tiene que aportar en función del cultivo y la fertilidad del suelo.
  - f) Se ha determinado la aportación de nutrientes procedentes de las deyecciones animales en el pastoreo.
  - g) Se han calculado las dosis de los abonos orgánicos y minerales.
  - h) Se han realizado las operaciones de abonado en el momento adecuado.
  - i) Se han utilizado las herramientas, equipos y maquinaria específicos empleados en la fertilización.
  - j) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, equipos y maquinaria.

- k) Se han interpretado los procedimientos de certificación en la nutrición de los cultivos.
  - l) Se ha aplicado la normativa de producción agrícola ecológica en la nutrición de los cultivos.
4. Maneja el sistema de riego relacionando los efectos del mismo con la erosión del suelo, la actividad microbiana y las necesidades hídricas de los cultivos.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha reconocido la importancia del agua en el aumento de la biodiversidad del suelo.
  - b) Se ha relacionado la actividad de la macro y microfauna y la flora del suelo con el agua de riego.
  - c) Se ha valorado la incidencia del riego sobre la erosión del suelo.
  - d) Se ha realizado el riego manipulando los elementos de control del sistema.
  - e) Se ha comprobado que las necesidades hídricas de los cultivos, praderas y semilleros están cubiertas.
  - f) Se han interpretado los procedimientos de certificación en el manejo del riego.
  - g) Se ha aplicado la normativa de producción agrícola ecológica en el manejo del riego.
5. Efectúa las operaciones culturales de los diferentes cultivos y semilleros analizando la sostenibilidad y sanidad del agrosistema.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han descrito diferentes técnicas de injerto y poda.
  - b) Se han realizado injertos utilizando distintas técnicas.
  - c) Se han realizado operaciones de poda en diferentes especies de cultivo usando distintas técnicas.
  - d) Se han descrito las operaciones de aclarado, pinzado, poda en verde y entutorado.
  - e) Se han realizado las operaciones de aclarado, pinzado, poda en verde y entutorado.
  - f) Se han descrito las técnicas de aprovechamiento de los restos de podas, desherbado, aclareo y pinzado.
  - g) Se han controlado los parámetros ambientales de las infraestructuras de forzado.
  - h) Se han utilizado las herramientas, equipos y maquinaria específicos en las operaciones culturales.
  - i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, equipos y maquinaria.

- j) Se han interpretado los procedimientos de certificación en las operaciones culturales.
  - k) Se ha aplicado la normativa de producción agrícola ecológica en las operaciones culturales.
6. Cosecha los productos vegetales ecológicos relacionando las operaciones con la normativa de producción ecológica.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han reconocido los métodos para determinar el estado de madurez.
  - b) Se ha determinado el momento óptimo de recolección o aprovechamiento.
  - c) Se han aplicado las técnicas de recolección según el cultivo.
  - d) Se han seleccionado los recipientes y envases utilizados en la recogida y transporte durante la recolección.
  - e) Se han clasificado los restos de la cosecha para su aprovechamiento.
  - f) Se han utilizado herramientas, equipos y maquinaria empleados en la recolección, envasado, y transporte.
  - g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, equipos y maquinaria.
  - h) Se han interpretado los procedimientos de certificación en la recolección, envasado y transporte de los productos vegetales ecológicos.
  - i) Se ha aplicado la normativa de producción agrícola ecológica en la recolección envasado y transporte de los productos vegetales ecológicos.
7. Almacena los productos vegetales ecológicos justificando las técnicas de acondicionamiento, conservación y transporte.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han descrito las técnicas de acondicionamiento de semillas.
  - b) Se han aplicado las técnicas de acondicionamiento de los productos vegetales ecológicos previo a su almacenaje.
  - c) Se han reconocido los sistemas de almacenaje, envasado y transporte de diferentes productos vegetales ecológicos.
  - d) Se han seleccionado los recipientes y envases utilizados en el acondicionado y almacenaje.
  - e) Se han realizado los controles ambientales de las instalaciones de almacenaje.
  - f) Se han utilizado herramientas, equipos y maquinaria empleados en la almacenaje, envasado y transporte.
  - g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, equipos y maquinaria.
  - h) Se han interpretado los procedimientos de certificación en la almacenaje, envasado y transporte de los productos vegetales ecológicos.

- i) Se ha aplicado la normativa de producción agrícola ecológica, ambiental y de prevención de riesgos laborales en el almacenaje, envasado y transporte de los productos vegetales ecológicos.
8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, y las medidas y equipos para prevenirlos.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas de la explotación agrícola ecológica.
  - b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones en el área de electromecánica.
  - c) Se ha identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.
  - d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
  - e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
  - f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

### **3.2. Producción Agrícola (Ciclo formativo de Grado Medio en Técnico en Producción Agropecuaria)**

Dentro de este ciclo formativo, cuya competencia general consiste en llevar a cabo operaciones de producción y mantenimiento de instalaciones y equipos, aplicando técnicas y metodologías eficientes para obtener productos y subproductos agropecuarios de excelencia, que cumplan con los más altos estándares de calidad y rentabilidad, todo ello bajo un marco legal que garantiza la protección del medio ambiente, la prevención de riesgos laborales, el bienestar animal y la seguridad alimentaria, encontramos que el módulo profesional de “Producción agrícola” podría beneficiarse de incluir contenidos relacionados con el análisis sensorial como formación transversal para el estudiantado.

El Ciclo formativo de Grado Medio en Técnico en Producción Agropecuaria tiene un total de 19 objetivos generales y 19 competencias profesionales, personales y sociales (RD1634/2009), del cual, el módulo profesional de “Producción agrícola” contribuye a alcanzar los objetivos generales 2, 6, 7, 10 y 14 y las competencias profesionales, personales y sociales 2, 6, 7, 10 y 14.

Los objetivos generales a los que contribuye el módulo profesional son:

1. Reconocer y operar los elementos de control de máquinas y equipos, relacionándolos con las funciones que realizan, a fin de manejarlos.
2. Analizar y calcular las necesidades hídricas de los cultivos identificando las características edáficas, climáticas y vegetativas para manejar el sistema de riego.
3. Aplicar las técnicas de cultivo reconociendo y seleccionando las herramientas, máquinas y equipos para efectuar las labores culturales.
4. Aplicar técnicas de recolección y almacenamiento midiendo los parámetros técnicos y justificado su importancia en la calidad del producto final para recolectar, acondicionar y almacenar los productos y subproductos.
5. Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones que se van a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

Y las competencias profesionales, personales y sociales que el módulo profesional contribuye a alcanzar son:

1. Manejar equipos y maquinaria, siguiendo las especificaciones técnicas.
2. Manejar el sistema de riego, optimizando el aprovechamiento de agua y verificando que las necesidades hídricas de los cultivos estén cubiertas.
3. Efectuar las labores culturales utilizando las técnicas que aseguren el buen desarrollo del cultivo.
4. Recolectar, acondicionar y almacenar los productos y subproductos garantizando su calidad.
5. Aplicar procedimientos de calidad, trazabilidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de producción.

#### Resultados de Aprendizaje:

Los objetivos del módulo profesional, expresados en términos de resultados de aprendizaje, conforman los conocimientos, destrezas y competencias contextualizadas que se alcanzan con dicho módulo profesional. A continuación, se enumeran los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación que se recogen en el RD1634/2009.

1. Realiza las operaciones necesarias para el riego de los cultivos relacionando el sistema de riego con el agua a aportar.

Criterios de evaluación:

- a. Se han realizado las labores de encauce y distribución del agua en los riegos por superficie.
- b. Se han realizado las operaciones necesarias para colocar los elementos móviles del sistema de riego.
- c. Se ha programado el riego utilizando los elementos de control.
- d. Se ha regado el cultivo cubriendo las necesidades hídricas o de lavado usando los elementos de control.

- e. Se han utilizado y realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, equipos y maquinaria empleados en el manejo del riego.

2. Realiza el abonado de los cultivos analizando las técnicas y procedimientos de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a. Se ha elegido el tipo de abono que cubre las necesidades de cobertera.
- b. Se han seleccionado los fertilizantes que se utilizan en fertirrigación, hidroponía y abonado foliar.
- c. Se han preparado las mezclas nutritivas en fertirrigación.
- d. Se han preparado las soluciones madre en cultivos hidropónicos.
- e. Se han realizado los controles sobre los parámetros de abonado en hidroponía.
- f. Se ha aplicado el abono foliar.
- g. Se han utilizado y realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, equipos y maquinaria empleados en el abonado.

3. Realiza labores culturales relacionándolas con el tipo de cultivo y sus técnicas asociadas.

Criterios de evaluación:

- a. Se han clasificado las labores culturales según la especie cultivada y el producto deseado.
- b. Se han identificado y realizado los tipos de injerto según especie.
- c. Se han descrito las técnicas de entutorado según cultivo.
- d. Se han diferenciado los tipos de poda según especie y cultivo.
- e. Se han utilizado técnicas de aclareo o despunte.
- f. Se han utilizado técnicas que favorezcan el cuajado de frutos.
- g. Se han identificado los tipos de labor entre líneas o calles.
- h. Se han manejado los sistemas de control ambiental de las instalaciones de forzado.
- i. Se han utilizado y realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, equipos y maquinaria empleados en las labores culturales.

4. Recoge, manipula y acondiciona la cosecha justificando técnicas y métodos de agricultura moderna.

Criterios de evaluación:

- a. Se han reconocido los métodos para determinar el estado de madurez.
- b. Se ha determinado el momento óptimo de recolección o aprovechamiento.
- c. Se han aplicado las técnicas de recolección según el cultivo.
- d. Se han clasificado los restos de la cosecha para su aprovechamiento o eliminación.

- e. Se han seleccionado los recipientes y envases utilizados en la recogida y transporte.
- f. Se han aplicado las técnicas de acondicionamiento de los productos agrícolas previo a su envasado y almacenaje.
- g. Se han reconocido los sistemas de transporte, envasado y almacenaje de diferentes productos agrícolas.
- h. Se han utilizado y realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, equipos y maquinaria empleados en la recolección, envasado, transporte y almacenamiento.
- i. Se ha valorado la influencia de la recolección, envasado, transporte y almacenaje en la calidad del producto.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas de la explotación agrícola.
- b. Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones en el área de electromecánica.
- c. Se ha identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.
- d. Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- e. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- f. Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

### **3.3. Elementos curriculares sobre el análisis sensorial para Producción Vegetal Ecológica**

Tras evaluar el módulo profesional de “Producción Vegetal Ecológica”, se proponen los siguientes elementos curriculares incluyendo en ellos contenidos relacionados con el análisis sensorial.

Objetivos generales:

1. Describir y utilizar de forma adecuada los métodos de análisis sensorial en función del objeto de estudio y el material vegetal ecológico a emplear.

2. Procesar datos sensoriales para establecer conclusiones sobre el material vegetal ecológico analizado.

Competencias profesionales:

1. Aplicar de forma objetiva y medible herramientas de análisis sensorial para evaluar la calidad/aceptación de productos vegetales ecológicos.
2. Aplicar herramientas de análisis sensorial para determinar la vida útil de los vegetales ecológicos obtenidos tras su cultivo.

Resultados de aprendizaje:

- Realiza estudios sensoriales en vegetales ecológicos y es capaz de procesar los datos obtenidos.

Para este resultado de aprendizaje, se proponen los siguientes criterios de evaluación:

- Se ha identificado el tipo de análisis sensorial a aplicar en función de las necesidades del material vegetal ecológico y su destino.
- Se han procesado de forma adecuada los datos recabados y se ha llegado a una conclusión.
- Se ha determinado el momento óptimo de aplicación de las herramientas sensoriales.
- Se ha seleccionado de forma correcta el material vegetal ecológico a usar en función del tipo de análisis sensorial.

Asimismo, se proponen los siguientes contenidos básicos sobre análisis sensorial, incluidos dentro de los bloques de contenidos “Recolección de productos vegetales ecológicos” y “Almacenaje de los productos vegetales ecológicos”.

Bloque Recolección de productos vegetales ecológicos:

1. Técnicas para el desarrollo de un léxico sensorial en la recolección de productos ecológicos.
2. Aplicar análisis sensorial afectivo para determinar diferencias de calidad sensorial con respecto a la producción convencional.
3. Aplicar análisis sensorial descriptivo para determinar diferencias de calidad sensorial con respecto a la producción convencional.
4. Aplicar análisis sensorial discriminativo para determinar diferencias de calidad sensorial con respecto a la producción convencional.
5. Metodología para el procesado de datos sensoriales.

Bloque Almacenaje de los productos vegetales ecológicos:

1. Técnicas para el desarrollo de un léxico sensorial durante el almacenamiento.
2. Sistemas de entrenamiento de paneles sensoriales.
3. Pruebas discriminativas como metodología para determinar diferencias de calidad sensorial con respecto a un control.
4. Pruebas descriptivas como metodología para determinar diferencias de calidad sensorial con respecto a un control.

5. Pruebas afectivas como metodología para evaluar la aceptación de los cultivos ecológicos entre los consumidores.
6. Herramientas y técnicas para el procesamiento de datos sensoriales.

### **3.4. Elementos curriculares sobre el análisis sensorial para Producción Agrícola**

Tras evaluar el módulo profesional de “Producción agrícola”, se proponen los siguientes elementos curriculares incluyendo en ellos contenidos relacionados con el análisis sensorial.

Objetivos generales:

1. Describir y utilizar de forma adecuada los métodos de análisis sensorial en función del objeto de estudio y el material vegetal a emplear.
2. Procesar datos sensoriales para establecer conclusiones sobre el material vegetal analizado.

Competencias profesionales:

1. Aplicar de forma objetiva y medible herramientas de análisis sensorial para evaluar la calidad/aceptación de productos vegetales.
2. Aplicar herramientas de análisis sensorial para determinar la vida útil de los vegetales obtenidos tras su cultivo.

Resultados de aprendizaje:

- Realiza estudios sensoriales y es capaz de procesar los datos obtenidos.  
Para este resultado de aprendizaje, se proponen los siguientes criterios de evaluación:
  - Se ha identificado el tipo de análisis sensorial a aplicar en función de las necesidades del material vegetal y su destino.
  - Se han procesado de forma adecuada los datos recabados y se ha llegado a una conclusión.
  - Se ha determinado el momento óptimo de aplicación de las herramientas sensoriales.
  - Se ha seleccionado de forma correcta el material vegetal ecológico a usar en función del tipo de análisis sensorial.

Asimismo, se proponen los siguientes contenidos básicos sobre análisis sensorial, incluidos dentro del bloque de contenidos “Recolección manipulación y acondicionamiento”:

1. Herramientas sensoriales discriminativas como metodología para determinar la vida útil de productos almacenados.
2. Herramientas sensoriales afectivas como metodología para determinar la vida útil de productos almacenados.
3. Herramientas sensoriales descriptivas como metodología para determinar la vida útil de productos almacenados.



4. Técnicas para el desarrollo de un estudio de consumidores.
5. Sistemas de entrenamiento de paneles sensoriales.
6. Pruebas afectivas como metodología para evaluar la aceptación de los productos vegetales entre los consumidores.
7. Herramientas y técnicas para el procesado de datos sensoriales.



#### 4. Contribuciones prácticas

##### 4.1. Actividad de Aprendizaje en Producción Vegetal Ecológica

Una vez propuestos todos los elementos curriculares relativos al análisis sensorial dentro del módulo profesional de “Producción Vegetal Ecológica”, se propone la siguiente actividad de aprendizaje, la cual queda vinculada a las competencias profesionales propuestas 1, así como a los contenidos 1,3 y 5 del bloque correspondiente a “recolección de productos vegetales ecológicos” y a los contenidos 1, 2, 4 y 6 del bloque relativo a “almacenaje de los productos vegetales ecológicos”.

Con esta práctica van a adquirir de forma aplicada cómo emplear herramientas de análisis sensorial descriptivos y encontrar los descriptores clave en un material vegetal ecológico, aprender a desarrollar un léxico sensorial aplicado al producto ecológico seleccionado, entender las principales causas de variación en los datos sensoriales (el modo diferente de percibir los estímulos por parte de los jueces y, su manera diferente de expresar las percepciones), así como a trabajar los datos sensoriales obtenidos durante el estudio y sacar conclusiones basadas en parámetros objetivos. Todo ello vinculado a los objetivos generales 1 y 2 propuestos. Además, con esta práctica se pretende que adquieran el resultado de aprendizaje anteriormente propuesto: “realiza estudios sensoriales en vegetales ecológicos y es capaz de procesar los datos obtenidos”.

##### Contextualización:

Las pruebas descriptivas constituyen una de las metodologías más importantes y sofisticadas del análisis sensorial. En general, el objetivo fundamental de dicho análisis es encontrar un mínimo número de descriptores que contengan un máximo de información sobre las características sensoriales del producto. Estos aspectos cualitativos se combinan para definir el producto e incluyen los atributos de apariencia, aroma, sabor, textura y sonido que lo diferencian del resto de alimentos.

Hoy en día, la tendencia es aumentar la producción de cultivo ecológico (Sánchez-EUROSTAT, 2024; IFOAM, 2019; Sánchez-Bravo, Noguera-Artiaga, Martínez-Tomé, Hernández, & Sendra, 2022), pero ¿cómo afecta el método de cultivo (convencional o ecológico) a la calidad del producto? Maggio, De Pascale, Paradiso, and Barbieri (2013) establecieron que los sistemas de cultivo de escarola, calabacín y coliflor influyen de manera diferente según las variables de cultivo. Por tanto, comprender cómo afectan estas variables a la calidad final es clave para mejorar un sistema agrícola sostenible y eficiente. El empleo de estudios sensoriales descriptivos se ha usado en la literatura científica en multitud de productos comparándolos frente a un control. Algunos ejemplo son: pistachos (Noguera-Artiaga et al., 2019; Noguera-

Artiaga et al., 2020), almendras (Lipan et al., 2020), granada (Cano-Lamadrid et al., 2018), limones (Sánchez-Bravo, Martínez-Tomé, Hernández, Sendra, & Noguera-Artiaga, 2023).

#### Desarrollo de la práctica:

Para el desarrollo de esta práctica, los estudiantes deberán realizar un ejercicio práctico que consistirá en realizar un análisis sensorial descriptivo para determinar la calidad sensorial final de un producto vegetal ecológico en comparación con un control (tratamiento convencional) y correlacionarlo con datos instrumentales (color CIELB\*a\*b\*, textura, sólidos solubles totales, índice de madurez, pH, etc.).

Un estudio sensorial descriptivo consta de pruebas o métodos teóricos de evaluación que permiten determinar, de manera reproducible, las propiedades sensoriales de un producto utilizando una lista de términos (léxico) previamente establecida mediante las pruebas descriptivas simples. Por ello, el estudiante deberá realizar un léxico sensorial que incluya los atributos clave en el material vegetal ecológico que haya seleccionado para la realización de la tarea. Asimismo, los estudiantes deberán determinar productos de referencia compuestos puros o productos naturales que tengan un olor, sabor, textura o propiedades visuales (aspecto) particulares asociados a cada atributo propuesto en el léxico. Un ejemplo de léxico sensorial en limones ecológicos se propone en el **anexo 1**.

Para poder realizar el estudio descriptivo, además de establecer el léxico a emplear, se requiere un grupo de panelistas seleccionados o expertos, especialmente entrenados para este método. Este caso concreto, el estudiante no realizará el proceso de entrenamiento de un panel sensorial de forma práctica, pero sí deberá incluir en el informe final las herramientas sensoriales que aplicaría para formar a su panel en el material vegetal ecológico bajo estudio.

Como base para el desarrollo de la práctica, los estudiantes emplearán el método *Spectrum* modificado descrito por Munoz, Cville, and Carr (1992) "diferencia de control". El método *Spectrum* inicial fue un procedimiento el cual proporciona las herramientas necesarias para diseñar un procedimiento descriptivo para cada categoría de productos determinada (Meilgaard, Carr, & Cville, 1999). Las principales herramientas son las listas de referencia, los procesos de escalado y métodos de entrenamiento. *Spectrum* es un enfoque de "diseño personalizado" para el desarrollo, selección, capacitación y mantenimiento de paneles. En el caso que nos ocupa, la prueba de "diferencia de control" proporciona una indicación de la magnitud de la diferencia con el producto estándar (cultivo convencional). El panel descriptivo modificado está diseñado para reconocer el control o el producto estándar junto con otras muestras que el panel completamente capacitado ha descrito como diferente del control de los atributos clave. Al panel se le proporciona el rango completo de muestras y se le pide que las califique utilizando la escala normal de diferencia de control. El panel entiende que, ocasionalmente, una de las muestras de prueba durante la prueba normal de producción será un control ciego.

Esta precaución reduce la probabilidad de que los panelistas anticipen demasiado o muy poco cambio.

#### Evaluación:

La evaluación consistirá en una exposición donde los estudiantes realizarán una simulación del funcionamiento de un panel sensorial, en el que indicarán en proceso de selección, entrenamiento y validación de los jueces que componen ese panel sensorial (de forma teórica) y llevarán a cabo una sesión en la que los panelistas evaluarán el producto ecológico seleccionado por el estudiante, siguiendo el léxico propuesto por el mismo, demostrando así que ha adquirido la competencia “describir y utilizar de forma adecuada los métodos de análisis sensorial en función del objeto de estudio y el material vegetal ecológico a emplear”. Además, deberá presentar un informe en que el estudiante demuestre que ha procesado los datos de forma idónea y establezca unas conclusiones en base a los datos obtenidos.

Para realizar la evaluación, se tendrán en cuenta los criterios de evaluación: (i) se ha identificado el tipo de análisis sensorial a aplicar en función de las necesidades del material vegetal ecológico y su destino, (ii) se han procesado de forma adecuada los datos recabados y se ha llegado a una conclusión y, (iii) se ha seleccionado de forma correcta el material vegetal ecológico a usar en función del tipo de análisis sensorial. Finalmente, la rúbrica empleada (**tabla 2**) para la evaluación de los estudiantes será la ubicada en el **anexo 2**.

#### 4.2. Actividad de Aprendizaje en Producción Agrícola

Una vez propuestos todos los elementos curriculares relativos al análisis sensorial dentro del módulo profesional de “Producción Agrícola”, se propone la siguiente actividad de aprendizaje, la cual queda vinculada a la competencia profesional propuesta 1 y 2, así como a los contenidos 2,4 y 7.

Con esta práctica van a adquirir de forma aplicada cómo emplear herramientas de análisis sensorial afectivas para determinar la vida útil de un material vegetal, aprender a desarrollar un cuestionario para estudios de consumidores en base a los atributos clave del producto seleccionado, aplicar el tipo de escala en función del público al que vayan destinadas las encuestas (según rangos de edad, nivel de ingresos, nivel de estudios, etc.), así como a trabajar los datos sensoriales obtenidos durante el estudio y sacar conclusiones basadas en parámetros objetivos. Todo ello vinculado a los objetivos generales 1 y 2 propuestos. Además, con esta práctica se pretende que adquieran el resultado de aprendizaje anteriormente propuesto: “realiza estudios sensoriales en vegetales y es capaz de procesar los datos obtenidos”.

##### Contextualización:

Para determinar la vida útil de los alimentos, se pueden utilizar métodos analíticos y sensoriales afectivas (Dethmers, 1979). La evaluación sensorial es un factor clave para determinar la vida útil en varias categorías de alimentos. Dado que la vida útil sensorial depende del juicio de los consumidores sobre si un producto alimenticio es aceptable o no, es esencial que los resultados de cualquier análisis instrumental o químico se correlacionen estrechamente con los resultados de la evaluación sensorial (Robertson, 2005). La estimación sensorial de la vida útil de un producto alimenticio consiste básicamente en la evaluación de las características sensoriales de un conjunto de muestras con diferentes tiempos de almacenamiento (Bishop & White, 1986). Dependiendo del objetivo específico del estudio, los experimentos sensoriales de vida útil podrían realizarse aplicando metodologías discriminatorias, descriptivas o afectivas (Kilcast, 2000). La vida útil sensorial se estima como el tiempo de almacenamiento cuando el producto alcanza un cierto nivel de deterioro predeterminado, por encima del cual no es vendible. No se espera que un producto almacenado sea exactamente igual a un nuevo estándar, sino que las diferencias sensoriales sean lo suficientemente pequeñas como para no alterar significativamente la aceptabilidad del producto.

##### Desarrollo de la práctica:

Para que los estudiantes adquieran la capacidad de aplicar de forma objetiva y medible herramientas de análisis sensorial y utilizar estas herramientas sensoriales

para determinar la vida útil de los vegetales, se les propondrá un ejercicio práctico en el que tendrán que seleccionar un material vegetal que hayan cultivado durante el desarrollo del Ciclo Formativo, en el que aplicarán la metodología "límite de aceptabilidad" para medir el cambio máximo tolerable en las características sensoriales del vegetal seleccionado.

A veces, la vida útil de los alimentos para los consumidores es más larga o corta que las estimaciones de la vida útil basadas en "solo diferencias notables" en las características sensoriales, según lo determinado por un panel de jueces capacitado. Esa observación refleja una clara distinción entre los cambios en las características sensoriales y la percepción del consumidor y muestra la importancia de realizar estudios del consumidor para establecer criterios adecuados para estimar la vida útil sensorial de los productos alimenticios (Guillermo Hough, 2010; Guillermo Hough, Calle, Serrat, & Curia, 2007; G Hough, Langohr, Gómez, & Curia, 2003).

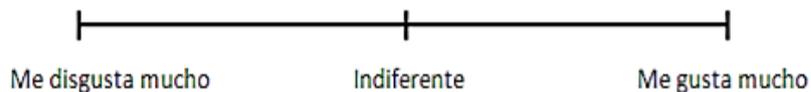
Para llevar a cabo esta metodología, los estudiantes deberán aplicar la metodología del límite de aceptabilidad para la estimación sensorial de la vida útil, basada en emplear los datos de aceptación del consumidor, contando con al menos 100 consumidores (Meilgaard et al., 1999; Stone, Bleibaum, & Thomas, 2020), recopilados usando la escala hedónica. La escala hedónica tradicional de 9 puntos desarrollada por Peryam and Pilgrim (1957) es la escala hedónica más utilizada (**Figura 1**). El conjunto de muestras con diferentes tiempos de almacenamiento se presenta a los consumidores y se les pide que califiquen su aceptación general utilizando una escala hedónica de 9 puntos. Con el fin de estimar la vida útil sensorial, se obtiene un diagrama de dispersión de los puntajes promedio de aceptación general contra el tiempo de almacenamiento y generalmente se realiza una regresión lineal (Giménez, Ares, & Ares, 2012).

La vida útil sensorial se determina como el tiempo requerido para que los puntajes de aceptación general del producto vegetal caigan por debajo de un valor predeterminado. Un puntaje de aceptación general está dentro de los límites de alrededor de 6.5 como límite de aceptabilidad para las especificaciones de control de calidad o 6 (como un poco) en una escala hedónica de 9 puntos como límite de aceptabilidad considerando que es el primer puntaje que indica que al consumidor le gusta el producto. Este enfoque estima la vida útil sensorial como el período de tiempo durante el cual a los consumidores les gusta el producto y, por lo tanto, no solo aceptan consumir el producto, sino que también lo disfrutan. La selección del límite de aceptabilidad tiene implicaciones importantes para el productor, ya que determina la calidad del producto al final del almacenamiento, pero también influye en los tiempos de comercialización (Giménez et al., 2012).

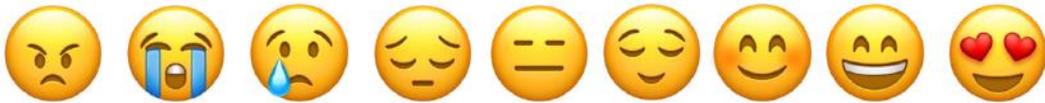


**Figura 1.** Escala hedónica tradicional de 9 puntos.

Además de las escalas de 9 puntos, los alumnos pueden emplear otro tipo de escalas que midan la aceptación del consumidor, como por ejemplo las escalas lineales, en las cuáles el consumidor coloca una señal a lo largo de una línea recta, que está delimitada por los extremos por los calificativos (**Figura 2**) o escalas compuestas por iconos que representan de forma gráfica el nivel de aceptación, indicada principalmente si los consumidores son niños o adolescentes (**Figura 3**).



**Figura 2.** Ejemplo de escala lineal.



**Figura 3.** Escala con emoticonos para pruebas de aceptación.

Existen otro tipo de escalas que complementan la información que pueden dar las anteriores. Las escalas JAR (*Just About Right*) por sus siglas en inglés, se utilizan en la investigación del consumidor para identificar si un atributo está presente en un producto a un nivel demasiado alto o demasiado bajo o si es "correcto". Por ejemplo, para determinar el nivel de dulzura preferido de los consumidores en una manzana, se les puede pedir a los consumidores que prueben una formulación prototipo y califiquen su dulzura en una escala que va desde "demasiado alto" a "demasiado bajo". Sin embargo, es importante establecer un vínculo entre el rendimiento del atributo y el rendimiento general del producto, medido por el gusto general, ya que, los consumidores pueden estar de acuerdo en que, por ejemplo, un producto tiene un color demasiado claro, pero mejorar el color puede no dar lugar a un mayor gusto, porque el color puede ser una consideración menor para los consumidores, en comparación con otros atributos. Un ejemplo de estudios de consumidores llevado a cabo en lechuga *baby leaf* se propone en el **anexo 3**.

### Evaluación:

Para realizar la evaluación, los estudiantes realizarán una exposición oral, así como un informe, en el que demuestren que han adquirido todas las competencias mencionadas anteriormente. Teniendo en cuenta los criterios de evaluación: (i) se han procesado de forma adecuada los datos recabados y se ha llegado a una conclusión, (ii) se ha determinado el momento óptimo de aplicación de las herramientas sensoriales y, (iii) se ha seleccionado de forma correcta el material vegetal a usar en función del tipo de análisis sensorial. Finalmente, la rúbrica empleada (**tabla 3**) para la evaluación de los estudiantes será la ubicada en el **anexo 4**.

## 5. Conclusiones

El análisis sensorial se presenta como una herramienta valiosa para la formación transversal en ciclos formativos de las familias profesionales agrarias. Su implementación ofrece a los estudiantes oportunidades únicas para ampliar sus conocimientos y habilidades, preparándolos para un desempeño profesional más completo y competitivo. Las conclusiones de este trabajo fin de máster destacan la importancia de esta herramienta en la formación de los estudiantes, como aprender a valorar la importancia de la calidad sensorial de los alimentos, capacitando a los estudiantes a identificar y evaluar atributos sensoriales clave, desarrollando su capacidad de diferenciar entre productos de alta y baja calidad, (basándose en criterios sensoriales objetivos), capacitándolos para comprender la influencia de factores pre y postcosecha en la calidad sensorial (cultivo, manejo, almacenamiento y procesamiento), etc. También ayudará a los estudiantes a fomentar el consumo consciente y responsable de alimentos, valorando la calidad sensorial como un aspecto fundamental de la experiencia gastronómica.

Por otro lado, les capacitará para ampliar sus campos de actuación, pudiendo llevar a cabo tareas como:

- Control de calidad: implementar análisis sensoriales para evaluar la calidad de productos alimenticios en diferentes etapas de la cadena de suministro.
- Desarrollo de productos: crear nuevos productos alimenticios o mejorar productos existentes en base a criterios sensoriales.
- Marketing y publicidad: desarrollar estrategias de marketing y comunicación que resalten las características sensoriales de los productos.
- Investigación y desarrollo: participar en proyectos de investigación que exploren la relación entre la calidad sensorial y otros aspectos de la producción alimentaria.
- Educación alimentaria: enseñar a consumidores y público en general sobre la importancia de la calidad sensorial y cómo evaluarla.

Por tanto, el análisis sensorial no solo es una herramienta técnica, sino también una forma de desarrollar la sensibilidad, la creatividad y la capacidad de comunicación de los estudiantes, y su implementación en los ciclos formativos de las familias profesionales agrarias puede contribuir a la formación de profesionales más completos, competitivos y adaptables a las demandas del mercado laboral actual.

## 6. Referencias

- Amerine, M. A., Pangborn, R. M., & Roessler, E. B. (2013). *Principles of sensory evaluation of food*: Elsevier.
- Bishop, J., & White, C. (1986). Assessment of dairy product quality and potential shelf-life-a review. *Journal of Food Protection*, 49(9), 739-753.
- Cano-Lamadrid, M., Galindo, A., Collado-González, J., Rodríguez, P., Cruz, Z. N., Legua, P., . . . Hernández, F. (2018). Influence of deficit irrigation and crop load on the yield and fruit quality in Wonderful and Mollar de Elche pomegranates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(8), 3098-3108. doi:<https://doi.org/10.1002/jsfa.8810>
- Dethmers, A. (1979). Utilizing sensory evaluation to determine product shelf life. *Food technology (USA)*, 33(9).
- EUROSTAT. (2024). Organic farming statistics. Retrieved from [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic\\_farming\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics) Consultada en: Mayo 2024.
- Giménez, A., Ares, F., & Ares, G. (2012). Sensory shelf-life estimation: A review of current methodological approaches. *Food research international*, 49(1), 311-325.
- Hough, G. (2010). *Sensory shelf life estimation of food products*: Crc Press.
- Hough, G., Calle, M. L., Serrat, C., & Curia, A. (2007). Number of consumers necessary for shelf life estimations based on survival analysis statistics. *Food Quality and Preference*, 18(5), 771-775.
- Hough, G., Langohr, K., Gómez, G., & Curia, A. (2003). Survival analysis applied to sensory shelf life of foods. *Journal of Food Science*, 68(1), 359-362.
- IFOAM, Institute of organic agriculture, FiBL.. (2019). *The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2019*. (H. Willer & J. Lernoud Eds.). Rheinbreitbach, Germany.
- Kilcast, D. (2000). Sensory evaluation methods for shelf-life assessment *The stability and shelf-life of food* (pp. 79-105): Elsevier.
- Lipan, L., García-Tejero, I. F., Gutiérrez-Gordillo, S., Demirbaş, N., Sendra, E., Hernández, F., . . . Carbonell-Barrachina, A. A. (2020). Enhancing Nut Quality Parameters and Sensory Profiles in Three Almond Cultivars by Different Irrigation Regimes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(8), 2316-2328. doi:10.1021/acs.jafc.9b06854
- Maggio, A., De Pascale, S., Paradiso, R., & Barbieri, G. (2013). Quality and nutritional value of vegetables from organic and conventional farming. *Scientia Horticulturae*, 164, 532-539. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.10.005>
- Masuyama, G., & Miura, S. (1962). *Handbook for Sensory Tests in Industry*: Tokyo, Japan: Juse Publishers.
- Meilgaard, M. C., Carr, B. T., & Civille, G. V. (1999). *Sensory evaluation techniques*. Boca Raton, Florida: CRC Press, Inc.
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (2024). TodoFP:. Retrieved from <https://todofp.es/inicio.html> Consultada en: Abril 2024.

- Munoz, A. M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (1992). *Sensory evaluation in quality control*: Springer Science & Business Media.
- Noguera-Artiaga, L., Salvador, M. D., Fregapane, G., Collado-González, J., Wojdyło, A., López-Lluch, D., & Carbonell-Barrachina, Á. A. (2019). Functional and sensory properties of pistachio nuts as affected by cultivar. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(15), 6696-6705. doi:<https://doi.org/10.1002/jsfa.9951>
- Noguera-Artiaga, L., Sánchez-Bravo, P., Hernández, F., Burgos-Hernández, A., Pérez-López, D., & Carbonell-Barrachina, Á. A. (2020). Influence of regulated deficit irrigation and rootstock on the functional, nutritional and sensory quality of pistachio nuts. *Scientia Horticulturae*, 261, 108994. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108994>
- Peryam, D. R., & Pilgrim, F. J. (1957). Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food technology*.
- RD365/2014. Real Decreto 356/2014, de 16 de mayo, por el que se establecen siete títulos de Formación Profesional Básica del catálogo de títulos de las enseñanzas de Formación Profesional. Versión consolidada.
- RD127/2014. Real Decreto 127/2014, de 28 de febrero, por el que se regulan aspectos específicos de la Formación Profesional Básica de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo, se aprueban catorce títulos profesionales básicos, se fijan sus currículos básicos y se modifica el Real Decreto 1850/2009, de 4 de diciembre, sobre expedición de títulos académicos y profesionales correspondientes a las enseñanzas establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Versión consolidada.
- RD652/2017. Real Decreto 652/2017, de 23 de junio, por el que se establece el título de Técnico en actividades ecuestres y se fijan los aspectos básicos del currículo. Versión consolidada.
- RD1071/2012. Real Decreto 1071/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Aprovechamiento y Conservación del Medio Natural y se fijan sus enseñanzas mínimas. Versión consolidada.
- RD1129/2010. Real Decreto 1129/2010, de 10 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico en Jardinería y Floristería y se fijan sus enseñanzas mínimas. Versión consolidada.
- RD1633/2009. Real Decreto 1633/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Producción Agroecológica y se fijan sus enseñanzas mínimas. Versión consolidada.
- RD1634/2009. Real Decreto 1634/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Producción Agropecuaria y se fijan sus enseñanzas mínimas. Versión consolidada.
- RD1585/2012. Real Decreto 1585/2012, de 23 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Ganadería y Asistencia en Sanidad Animal y se fijan sus enseñanzas mínimas. Versión consolidada.
- RD403/2023. Real Decreto 403/2023, de 29 de mayo, por el que se actualiza el título de la formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Gestión

- Forestal y del Medio Natural, de la familia profesional Agraria, y se fijan sus enseñanzas mínimas. Versión consolidada.
- RD259/2011. Real Decreto 259/2011, de 28 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Paisajismo y Medio Rural y se fijan sus enseñanzas mínimas. Versión consolidada.
- Robertson, G. L. (2005). *Food packaging: principles and practice*. Boca Raton, Florida: CRC/Taylor & Francis.
- Sánchez-Bravo, P., Chambers V, E., Noguera-Artiaga, L., Sendra, E., Chambers IV, E., & Carbonell-Barrachina, Á. A. (2021). Consumer understanding of sustainability concept in agricultural products. *Food Quality and Preference*, 89, 104136. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104136>
- Sánchez-Bravo, P., Martínez-Tomé, J., Hernández, F., Sendra, E., & Noguera-Artiaga, L. (2023). Conventional vs. Organic: Evaluation of Nutritional, Functional and Sensory Quality of Citrus limon. *Foods*, 12(23), 4304.
- Sánchez-Bravo, P., Noguera-Artiaga, L., Martínez-Tomé, J., Hernández, F., & Sendra, E. (2022). Effect of Organic and Conventional Production on the Quality of Lemon "Fino 49". *Agronomy*, 12(5), 980.
- Stone, H., Bleibaum, R. N., & Thomas, H. A. (2020). *Sensory evaluation practices*: Academic press.
- Tilgner, D. J. (1957). *Analiza organoleptyczna żywności: zarys jakościowej i ilościowej analizy sensorycznej*: Wydawn. Przemysłu Lekkiego i Spożywczego.

## 7. Anexos

### Anexo 1. Léxico utilizado para el análisis descriptivo de limón.

Atributos	Definición	Productos de referencia
Olor		
Olor global	Impacto general del aroma orthonasal	Zumo de limón Solimon = 9
Olor a limón	Olor asociado con limón fresco	Zumo de limón Solimon = 7; Limón fresco cortado por la mitad = 10
Sabor		
Cítrico	Sabor cítrico asociado al compuesto químico citral	1 ppm citral = 9; 0.5 ppm citral = 4.5
Dulce	Sabor asociado con una solución de sacarosa	5 g sacarosa/100 mL H <sub>2</sub> O = 5; 10 g sacarosa/100 mL H <sub>2</sub> O = 10
Afrutado	Sabor asociado con varias frutas	Cereales Fruity Pebbles = 10
Ácido	Sabor estimulado por ácidos como el cítrico, málico o tartárico	0.05 g cítrico/100 mL H <sub>2</sub> O = 2; 0.08 g cítrico/100 mL H <sub>2</sub> O = 5
Amargo	Sabor asociado con sustancias amargas como la cafeína o la quinina.	0.05 g cafeína/100 mL H <sub>2</sub> O = 2; 0.08 g cafeína/100 mL H <sub>2</sub> O = 5
Limpio	Sabor aromático cítrico asociado al limpiador de baños.	Limpiador Lemon Pledge = 10
Floral	Sabor aromático floral asociado al compuesto químico linalol.	1 ppm Linalool = 10
Limón fresco	Sabor asociado al limón recién cortado.	Limón fresco cortado por la mitad = 10
Otro	Sabor asociado con frutas no cítricas	Zumo multifrutas Juver = 10; Zumo de naranja Juver = 9
Postgusto	Tiempo en que el sabor característico permanece en la boca después de tragar la muestra.	5 s = 1; 10 s = 5; 20 s = 10

**Anexo 2. Rúbrica de evaluación para la práctica propuesta en el apartado 4.1.**

**Tabla 2.** Rúbrica de evaluación.

	Muy deficiente (0-2)	Deficiente (3-4)	Suficiente (5)	Notable (6-7)	Sobresaliente (8-9)	Excelente (10)
Ha identificado el tipo de análisis sensorial a aplicar en función de las necesidades del material vegetal ecológico y su destino						
Ha procesado de forma adecuada los datos recabados y alcanza conclusiones objetivas						
Ha seleccionado de forma correcta el material vegetal ecológico a usar en función del tipo de análisis sensorial						
Describe las características organolépticas de los productos alimenticios, justificando el procedimiento metodológico y su aplicación para garantizar su control sensorial.						
Reconoce y describe los procesos de entrenamiento de un panel sensorial						
Describe y determina de forma correcta los atributos sensoriales característicos del material vegetal empleado.						
Utiliza productos de referencia adecuados para cada atributo sensorial						

**Anexo 3. Cuestionario empleado para el estudio de consumidores de lechuga *baby leaf*.**

**MUESTRA**      513

CONSUMIDOR

Por favor, **PRUEBE LA MUESTRA** y marque una "X" en la casilla que mejor represente su respuesta.

1. ¿Cuánto le gusta el **COLOR** de esta muestra?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me disgusta extremadamente			Ni me gusta ni me disgusta				Me gusta extremadamente		

2. ¿Cuánto le gusta la **Homogeneidad de Color** de la muestra?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me disgusta extremadamente			Ni me gusta ni me disgusta				Me gusta extremadamente		

3. ¿Cuánto le gusta el **sabor a Lechuga** de la muestra?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me disgusta extremadamente			Ni me gusta ni me disgusta				Me gusta extremadamente		

4. ¿Cuánto le gusta el **sabor ácido** de la muestra?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me disgusta extremadamente			Ni me gusta ni me disgusta				Me gusta extremadamente		

5. ¿Cuánto le gusta el **sabor dulce** de la muestra?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me disgusta extremadamente			Ni me gusta ni me disgusta				Me gusta extremadamente		

6. ¿Cuánto le gusta el **sabor amargo** de la muestra?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me disgusta extremadamente			Ni me gusta ni me disgusta				Me gusta extremadamente		

7. ¿Cuánto le gusta el **crocante** de la muestra?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me disgusta extremadamente				Ni me gusta ni me disgusta				Me gusta extremadamente

8. ¿Cuánto le gusta esta muestra desde un **punto de vista GLOBAL**?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me disgusta extremadamente				Ni me gusta ni me disgusta				Me gusta extremadamente

9. ¿Compraría usted este producto?

SÍ  NO

10. Describa las 3 principales razones por las que compraría el producto y las 3 razones por las que no compraría el producto, en caso de que no le haya gustado.

Razones para <b>COMPRAR</b> el producto	Razones para <b>NO COMPRAR</b> el producto
1.	1.
2.	2.
3.	3.

1. Una vez probadas estas muestras de lechuga, ordene las muestras de la que menos le ha gustado (izquierda) a la que más le ha gustado (derecha):

<b>Menos</b> me ha gustado	<b>Más</b> me ha gustado

2. Comentarios:-

.....

.....

.....

.....

**Anexo 4. Rúbrica de evaluación para la práctica propuesta en el apartado 4.2.**

**Tabla 3. Rúbrica de evaluación.**

	Muy deficiente (0-2)	Deficiente (3-4)	Suficiente (5)	Notable (6-7)	Sobresaliente (8-9)	Excelente (10)
Ha identificado el tipo de análisis sensorial a aplicar en función de las necesidades del material vegetal y su destino						
Ha procesado de forma adecuada los datos recabados y ha alcanzado conclusiones objetivas.						
Ha seleccionado de forma correcta el material vegetal a usar en función del tipo de análisis sensorial						
Ha determinado el momento óptimo de aplicación de las herramientas sensoriales						
Describe las características organolépticas de los productos alimenticios, justificando el procedimiento metodológico y su aplicación para garantizar su control sensorial						
Determina de forma correcta los descriptores sensoriales característicos del material vegetal empleado						
Emplea escalas sensoriales adecuadas al tipo perfil del consumidor diana						

