



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Enología**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

---

Diseño de un sistema digital para  
gestión de análisis sensorial de vinos  
basado en la nube Google Cloud

---

**JUNIO DE 2021**

**ALUMNO: SAMUEL FRANCISCO PÉREZ**

**TUTORES: Ignacio Nevares, María del Álamo Sanza,  
Víctor Martínez**

## Agradecimientos

*A mis padres y mi hermano, gracias a quienes soy quien soy y hacia quienes solo puedo expresar mi sincero reconocimiento por apoyarme durante la etapa académica que culmino.*

*También deseo agradecer el apoyo demostrado en todo momento por mis compañeros y profesores a lo largo del Grado en Enología y, en especial, en esta última etapa de elaboración del proyecto final al docente D. Daniel Sancho. Sin ellos, todo hubiera sido mucho más difícil.*

*Agradezco especialmente la ayuda prestada por mis tutores, los profesores D. Ignacio Nevares, Dña. María del Álamo Sanza y D. Víctor Martínez, por sus sugerencias y confianza para terminar esta investigación.*

## Índice de contenidos

<b>1. Introducción .....</b>	<b>8</b>
1.1. Estado de la cuestión. Revisión de investigaciones precedentes .....	9
1.2. Objetivos .....	9
<b>2. Google Cloud Platform .....</b>	<b>10</b>
2.1. Ventajas.....	10
2.1.1. Ventajas técnicas .....	11
2.1.2. Ventajas económicas .....	11
2.1.3. Ventajas ecológicas.....	11
2.2. Retos .....	11
<b>3. Caso de estudio .....</b>	<b>12</b>
<b>4. Desarrollo del caso de estudio .....</b>	<b>15</b>
4.1. Cuestionario.....	15
4.2. Metodología del Google Forms .....	17
4.1.1. El tipo de vino .....	17
4.1.2. La tonalidad .....	18
4.1.3. La fase visual .....	20
4.1.4. La fase olfativa.....	20
4.1.5. Otros aromas percibidos.....	22
4.1.6. La fase gustativa .....	23
4.3. Metodología hoja de cálculo Google .....	25
4.3.1. Estudio del color .....	25
4.3.2. Estudio de la tonalidad .....	25
4.3.3. Estudio de los valores numéricos .....	25
4.3.4. Estudio de las propiedades nominativas.....	26
4.3.5. Prueba piloto .....	26

<b>5. DAFO.....</b>	<b>33</b>
5.1. Debilidades .....	33
5.2. Amenazas .....	33
5.3. Fortalezas .....	33
5.4. Oportunidades .....	34
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>35</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>36</b>

## Índice de imágenes

Imagen 1. Rueda de aromas del vino.....	14
Imagen 2. Infografía del cuestionario realizado. ....	16
Imagen 3. Tipos de vino. ....	18
Imagen 4. Tonalidades vino blanco.....	19
Imagen 5. Tonalidades vino tinto. ....	19
Imagen 6. Fase visual. ....	20
Imagen 7. Aromas primarios (respuestas circulares: solo permiten seleccionar una opción)....	21
Imagen 8. Aromas florales (respuestas cuadradas: permiten selección múltiple).....	21
Imagen 9. Aromas frutales. ....	22
Imagen 10. Aromas vegetales. ....	22
Imagen 11. Aromas vegetales. ....	22
Imagen 12. Otros aromas. ....	23
Imagen 13. Fase gustativa. ....	24
Imagen 14. Resultados tonalidad. ....	27
Imagen 15. Resultados cualidades vino. ....	28
Imagen 16. Valor mínimos cualidades vino.....	29
Imagen 17. Valor máximo cualidades vino.....	29
Imagen 18. Aromas primarios I.....	30
Imagen 19. Aromas primarios II.....	31
Imagen 20. Aromas secundarios.....	31
Imagen 21. Defectos. ....	32
Imagen 22. Propiedades gustativas. ....	33
Imagen 23. Análisis DAFO del sistema digital para gestión de análisis sensorial. ....	34

## Índice de tablas

Tabla 1. Características que definen un vino.....	12
Tabla 2. Tonalidad.....	27
Tabla 3. Valor promedio cualidades del vino. ....	28
Tabla 4. Valor mínimo cualidades del vino.....	28
Tabla 5.Valor máximo cualidades del vino. ....	29
Tabla 6. Aromas primarios I.....	30
Tabla 7. Aromas primarios II.....	30
Tabla 8. Aromas secundarios.....	31
Tabla 9. Defectos ....	32
Tabla 10. Propiedades gustativas ....	32

## Resumen

Este trabajo busca cubrir la necesidad de una automatización del análisis sensorial de vino, ya que es un proceso laborioso en su formato actual. Hasta el momento se realizaba con un panel de cata, encargado de rellenar unas fichas que serían analizadas estadísticamente *a posteriori*. Este análisis no es complicado, pero sí conlleva una inversión de tiempo y el volumen de muestra a analizar es muy grande para que pueda considerarse representativo. A este proceso habría que sumar el tiempo requerido para digitalizar dicha información, algo que también nos ahorraríamos con un proceso automático al recibir la ficha directamente en formato digital.

Para lograr el proceso de análisis sensorial automático se han desarrollado unas aplicaciones interconectadas en la plataforma Google Forms que nos servirán para realizar los formularios de cata que rellenarán los catadores y las hojas de cálculo de Google (Google Spreadsheets), donde se recopilan los datos y se realiza el estudio estadístico básico para la obtención de unas gráficas representativas de la muestra de vino que nos mostraran los atributos sensoriales respecto al resto de muestras.

Todo este trabajo está orientado a una aceleración del proceso de análisis sensorial y una informatización que permita realizar dicho análisis sin tener que acudir a la sala de cata o tener que juntar a los catadores en un mismo lugar y a una misma hora, así como a la agilización del proceso de análisis sensorial y una optimización en la obtención de los resultados. Los requerimientos que necesitaría el proceso son: que todos los catadores tengan acceso a un lugar que cumpla los requisitos exigidos para el análisis sensorial de vinos, disponibilidad de medios telemáticos y una muestra para analizar.

Hemos desarrollado estas aplicaciones de forma interconectada y con un formulario general que sirva como ejemplo para el posterior desarrollo de otros cuestionarios. Se podrán analizar sensorialmente vinos blancos y tintos con un formulario desarrollado a partir del análisis de diferentes hojas de cata usadas en estas muestras.

## Palabras claves

Enología, vino, análisis sensorial, cata

## Abstract

This work seeks to cover the need for an automation of the sensory analysis of tasting, since it is a laborious process in its current format. Until now, it was carried out with a tasting panel that is in charge of filling in some tasting sheets which are statistically analysed later. This analysis is not complicated but it does involve an investment of time, although it is not a complicated statistical analysis, the volume of sample to be analysed has to be very large to be considered representative.

For this, we are going to develop interconnected applications that are Google Forms, to make the tasting forms that the tasters will fill in, and Google Spreadsheets, where the data is collected and the basic statistical study is carried out, to obtain some representative graphs of the wine sample that will give us a graphic idea of our sample.

All this work is aimed at accelerating the tasting process and computerization so that it can be done practically without having to go to the tasting room or having to gather the tasters in the same place and at the same time. Of course, for this everyone is required to have availability of a place that meets the requirements for sensory analysis, availability of telematics means and a sample to analyse, requirements that are not very complicated to meet.

With all this we will develop these applications in an interconnected way and with a general form that serves as an example for the subsequent development of other forms. In this form, white and red wines can be sensorial analysed with a form developed from the analysis of different tasting sheets used in these samples.

## Keywords

Oenology, wine, sensory analysis, tasting

## 1. Introducción

El estudio sensorial para evaluar las características de diferentes productos es un método reciente en las disciplinas actuales, en relación con ciencias como la Biología o la Química. El análisis sensorial es una de las principales herramientas para evaluar la correlación entre los indicadores sensoriales de un producto con las características químicas del mismo y, en último término, las preferencias y exigencias del cliente.

*“La necesidad de medir y cuantificar las sensaciones que el hombre experimenta al ingerir un alimento es lo que ha impulsado el nacimiento y desarrollo de lo que hoy se conoce como análisis sensorial” (Costell, 2011: 3).*

La norma UNE-EN ISO 5492:2010 define el análisis sensorial como la ciencia relacionada con la evaluación de los atributos organolépticos de un producto mediante los sentidos. Este proceso de análisis nos marcará la calidad del producto, lo que lleva a plantearse: ¿qué se entiende por calidad sensorial? Ya en 1959, Kramer la definió como “conjunto de características que diferencian entre distintas unidades de un producto y que influyen en la aceptación del mismo por el consumidor” (1959: 734-740).

En el mundo enológico, dicho análisis sensorial (ASV, análisis sensorial de los vinos) tiene un peso todavía más fundamental que con otros productos, dado que debe efectuarse una exhaustiva descripción de las propiedades organolépticas de los mismos. Según la norma UNE ISO 5668:2019, el análisis sensorial se define como “el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable por los sentidos”.

Para conseguir un buen análisis sensorial de un producto, se deben definir y medir parámetros, certificar sus características nutricionales y evaluar los diferentes compuestos químicos, microbiológicos y toxicológicos.

Este proceso, que define la calidad del vino, viene avalado por personal experto y cualificado (sesiones de cata), para que los resultados sean lo más acertados posible. En palabras del doctor Alfonso Carrascosa, científico del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación del CSIC, cuando existe entrenamiento y control, la cata se convierte en un instrumento científico (Carrascosa, Muñoz y González, 2011).

Por su parte, Palacios (2017), experto catador, basa sus decisiones en su experiencia, entrenamiento y datos de tipo analítico tales como la composición química y las propiedades físicas de los vinos para poder actuar como juez en la evaluación de las características sensoriales del producto y sobre su calidad final. En este sentido, la revisión bibliográfica efectuada insta a tres requerimientos para establecer la eficacia de las catas:

- Catas ciegas.
- Juicios independientes de los expertos catadores.
- Análisis sistémico de los datos.

En múltiples ocasiones, la elaboración de estos análisis sensoriales es costosa y requiere mucho tiempo de ejecución dado que hay que anotar manualmente e identificar las diferentes características ya que “permite evaluar y caracterizar un producto, asegurando una calidad, definido por una serie de descriptores comprensibles para los catadores” (Elía, 2011: 269-277).

Posteriormente, se realizan los análisis estadísticos, en escala numérica correspondientes a las diferentes fases de observación (visual, olfativa y gustativa) que permiten conocer el rango del producto analizado. En este sentido, Palacios et al (2017) subraya que el uso de estos métodos avanzados, por un lado, reduce el grado de subjetividad de las investigaciones y, por otro, aumenta la eficacia y aplicabilidad para el diseño de nuevos productos destinados a satisfacer los deseos de los consumidores.

En este sentido, tal y como reconoce Costell, “el análisis sensorial no ha sido ajeno a las ventajas que supone la aplicación de las nuevas tecnologías al trabajo diario” (2011: 5). Así, con los nuevos sistemas digitales, que pueden actualizarse con cada respuesta, es posible realizar todo este proceso de forma mucho más rápida, sencilla e incluso telemática, teniendo el producto a su disposición para el examen.

### 1.1. Estado de la cuestión. Revisión de investigaciones precedentes

La gran mayoría de los estudios precedentes recogen investigaciones relacionadas con proyectos centrados en perfeccionar el análisis sensorial de vinos a través de la utilización de marcadores. En concreto, Juez García (2020) analiza este aspecto aunque, en este caso, se centra en el análisis en sí y en sus marcadores, no en su automatización ni en su forma de desarrollo. Asimismo, también existen trabajos sobre la formación del panel de catadores, como es el caso de Anta Abad (2018), de nuevo sin entrar a evaluar cómo mejorar la forma en la que se realiza el análisis sensorial ni en la plataforma en la que se realiza. Así, otro ejemplo de trabajo sobre el análisis sensorial es el realizado por Paz Gutiérrez (2018) que analizó la técnica del Napping® con la técnica Check-All-That-Apply (CATA) en su estudio.

En definitiva, como se puede observar, existen una gran cantidad de trabajos que indagan sobre la mejor forma de analizar el vino o qué características deber tener tanto catadores como medios. Sin embargo, no se ha hallado ninguna investigación que estudie la automatización en el proceso de recopilación y análisis de los datos, objeto de análisis de este TFG y donde reside su novedad respecto a la forma de aproximarse al análisis sensorial del vino.

### 1.2. Objetivos

Tras haber realizado una breve revisión de investigaciones precedentes, se procede a detallar el **objetivo principal** de este TFG. De esta forma, este trabajo busca ahondar en la automatización para la obtención de resultados de un examen de cata, alcanzando las respuestas vía telemática y sistematizando su estudio estadístico.

Para ello, se establecen, asimismo, los siguientes **objetivos específicos**:

O.E.1. Analizar los criterios sensoriales de los vinos para examinar las diferentes variedades.

O.E.2. Describir el análisis sensorial como medida de calidad de los vinos.

O.E.3. Evaluar los atributos de los vinos con criterios sensoriales, homogéneos y previamente establecidos.

O.E.4. Detallar el análisis sensorial de los vinos mediante una aplicación informática.

O.E.5. Obtener resultados estadísticos mediante una aplicación informática.

## 2. Google Cloud Platform

La computación en la nube recibe el nombre de *cloud computing*, se trata de un nuevo modelo de informática, una nueva forma de prestación de servicios. Según el NIST (National Institute of Standards and Technology), el *cloud computing* se define como un modelo tecnológico que permite el acceso ubicuo, adaptado y bajo demanda en red a un conjunto compartido de recursos de computación configurables, tales como redes, servidores, equipos de almacenamiento, aplicaciones y servicios, que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo de gestión reducido o interacción mínima con el proveedor del servicio.

En esta plataforma, escogida por sus servicios y su gratuidad, los usuarios pueden desarrollar y alojar sus aplicaciones haciendo uso de un amplio rango de programas que permiten crear desde sencillos sitios web hasta complejas aplicaciones. En concreto, "mediante el uso de la virtualización y el tiempo compartido de recursos, las nubes abordan con un solo conjunto de recursos físicos una gran base de usuarios con diversas necesidades" (Losup, Yigitbasi y Epema, 2011: 8).

Así, App Engine permite a los usuarios no tener que preocuparse por la administración, ni por la configuración, ni el balanceo, etc., de sus servidores o bases de datos; incluso es posible comparar dos versiones de la misma aplicación. La plataforma Google Cloud da la posibilidad de crear un formulario para los catadores que pueden responder en cualquier medio informático. Además, vuelca los resultados de todos los formularios respondidos en una hoja de cálculo que posteriormente se utilizará para la elaboración de las gráficas que indicarán las cualidades del producto. En definitiva, se llevarán a cabo los dos procesos que forman parte de todos los análisis sensoriales: recopilación y análisis de los datos obtenidos (Varela y Ares, 2012).

### 2.1. Ventajas

Las ventajas del trabajo con este método son notables y podemos dividirlas en tres apartados principales: técnicas, económicas y ecológicas.

### 2.1.1. Ventajas técnicas

Esta forma de trabajo da una automatización de los procesos de análisis sensorial en los vinos ya que, con el desarrollo de esta aplicación, se podrán analizar infinitas muestras sin tener que desarrollar el trabajo de análisis estadístico más que una vez.

Es cierto que, por cada formulario de formato diferente, habrá que desplegar también su correspondiente estudio estadístico pero, una vez desarrollado tanto el estudio como el formulario, se podrán analizar tantas muestras como se quiera sin tener que invertir más trabajo en la obtención de resultados. Además, a mayores se reducen errores al tener la información digitalizada y analizada de antemano se pueden descartar valores "no válidos" y se elimina el error humano que puede haber en el trasvase de información. Todo esto en tiempo real: una vez se ha terminado la cata se obtienen resultados de forma inmediata.

### 2.1.2. Ventajas económicas

Las ventajas económicas son claras ya que se ahorra en todo el proceso, comenzando por los materiales requeridos para un panel de cata tradicional (papeles y utensilios de escritura), que *a priori* no son excesivamente caros pero que con la acumulación de exámenes de productos se puede convertir en una partida elevada, y siguiendo por el alquiler de equipos y sala de cata con sus correspondientes gastos de luz, agua, gas...

Cada catador lo puede realizar desde su casa, siempre y cuando esté debidamente acondicionada (estos ahorros se acogen al uso telemático de la plataforma pero siempre está disponible su uso presencial en sala de cata), sin olvidarse del ahorro económico que supone la transcripción de los datos a formato informático. Además, tras las restricciones de movilidad y distancia entre personas provocadas por la pandemia de la COVID-19, es un avance exigido por la sociedad actual.

### 2.1.3. Ventajas ecológicas

El formato digital es uno de los principales aliados del desarrollo ecológico y sostenible ya que la desaparición del uso de papel es una de las principales luchas contra la deforestación. Así, al acumularse la información en una nube no se requiere de memorias externas, como USB, que también pueden suponer una causa de contaminación.

## 2.2. Retos

El reto más importante de esta plataforma es su uso. Si bien es cierto que la mayoría de los catadores ya estarán acostumbrados a trabajar con Google en alguna de sus formas, alguno de los participantes puede requerir algún tipo de vídeo-formación (seguramente de entre 5-10 minutos, ya que se puede considerar una plataforma intuitiva) para el correcto uso del formulario.

### 3. Caso de estudio

La presente investigación comienza con una actualizada revisión teórica del objeto de estudio a través de diversas fuentes secundarias como libros y manuales especializados en el sector. Además de describir brevemente las características, los tipos de documentos existentes para realizar el análisis sensorial de los vinos, el marco teórico se centra especialmente en las propias características sensoriales de estos y en los avances tecnológicos para facilitar el trabajo a los catadores.

Seguidamente se desarrolló un análisis descriptivo buscando todos los indicadores que determinan las características que definen un vino, ordenando dicho elemento bajo los parámetros de los sentidos: vista, olfato y gusto.

Tabla 1. Características que definen un vino.

CARACTERÍSTICAS DEL VINO				
VISUAL	Limpieza			
	Color	Tono	Vino Blanco	Verde
				Acerado
				Amarillo limón
				Pajizo
				Dorado
				Miel
				Cobrizo
				Ámbar
				Castaño
Vino Tinto	Violáceo			
	Púrpura			
	Rubí			
	Rojo Sangre			
	Cereza			
	Picota			
	Caoba			
	Teja			
	Intensidad	Baja		
Media				
Alta				
Fluidez o viscosidad	Lágrima			
Nitidez	Capacidad de reflejar la luz			
OLFATIVA carta de	Aromas básicos	Aromas primarios		
		Aromas secundarios		
		Aromas terciarios o <i>bouquet</i>		

<b>aromas del vino (Yarrow, s.f.)</b>	Series de Aromas	Serie animal	Rueda de aromas del vino (ver imagen 1)	
		Serie balsámica		
		Serie de maderas		
		Serie química		
		Serie de ésteres		
		Serie de especias		
		Serie empireumática		
		Serie floral		
		Serie frutal		
		Serie vegetal		
<b>GUSTATIVA</b>	Amargos			
	Salado (Salinidad)			
	Acidez	Plana		
		Blanda		
		Fresca		
		Alegre		
		Mordiente		
		Agresiva		
	Sabor en la lengua	Metálica		
		Picante		
		Grasa		
	Estructura según la acidez y untuosidad	Demasiado pesado		
		Ardiente o empalagoso (falta acidez)		
		Fresco (acidez viva)		
		Carnoso (armónico equilibrio)		
		Débil (muy ligero o aguado)		

Fuente: elaboración propia.



Para ello, se trabajará en la aplicación Forms del Google Cloud en la cual realizaremos un formulario estándar con todas las propiedades básicas a analizar del vino en cuestión cada una medida de forma cuantitativa o cualitativa a expensas de la propiedad a medir.

Seguidamente, se utilizará la aplicación de Hojas de cálculo del Google Cloud para extraer todas las respuestas del formulario y analizarlas estadísticamente, obteniendo unas gráficas que serán lo que finalmente se mostrará a los interesados del estudio en cuestión.

## 4. Desarrollo del caso de estudio

### 4.1. Cuestionario

Se trata de una herramienta utilizada para la investigación cuantitativa que consiste en un formulario totalmente estructurado, conteniendo las preguntas que se desean hacer para obtener la información necesaria para la investigación, y en el que también se registra la respuesta de los entrevistados. El tipo de soporte de los cuestionarios puede ser en papel o informático, y puede ser aplicado por un entrevistador de modo personal o telefónico, por correo postal o electrónico, o por Internet.

Existen dos modalidades que combinan varias características, que son los CAPI (*Computer Aided Personal Interviewing*) y CATI (*Computer Aided Telephone Interviewing*), en los que, de modo presencial o telefónico, un entrevistador ayuda al entrevistado a rellenar su cuestionario en el ordenador. “La modalidad de encuesta personal con más futuro, y que tiene un considerable nivel de utilización en la actualidad, es la encuesta personal asistida por ordenador (CAPI), que sustituye al cuestionario tradicional en formato papel” (Fernández Nogales, 2004: 104). Así, el proceso idóneo para la elaboración de un cuestionario es el siguiente:

1. Determinar el tipo de cuestionario teniendo en cuenta la extensión y complejidad de las preguntas.
2. Determinar las preguntas, que deben ir dirigidas a obtener la información necesaria para la investigación.
3. Establecer el orden de las preguntas comenzando por las de filtro, que indican si el entrevistado es útil o no para la muestra. Por ejemplo, “Si usted es o ha sido fumador vaya a la pregunta 2, en otro caso ha terminado el cuestionario”.
4. Determinar cómo se debe responder a cada pregunta, dependiendo de si es abierta o cerrada, espontánea o sugerida, y el tipo de información que recoge (pregunta de control, sobre hábitos, motivaciones, opiniones, etc.). También se establecerán las escalas y valores de respuesta posibles.
5. Redactar cada pregunta cuidando que sea clara y concisa.
6. Determinar las características físicas del cuestionario: formato, soporte, material de apoyo, etc.
7. Llevar a cabo una prueba piloto del cuestionario con una serie de individuos para detectar fallos o puntos de mejora.

8. Elaborar el cuestionario definitivo, teniendo en cuenta todos los aspectos recogidos en la prueba piloto y lo establecido en las fases anteriores.



Imagen 2. Infografía del cuestionario realizado.  
Fuente: elaboración propia.

## 4.2. Metodología del Google Forms

La aplicación Google Forms, empleada en el análisis sensorial de los vinos, permite recopilar a los catadores las características del producto, gracias a la construcción de un cuestionario de elaboración propia que ayude y sistematice este proceso.

En primer lugar, se elaboró el cuestionario buscando las hojas de recogida de análisis sensoriales más utilizadas, estableciendo categorías visuales, olfativas, gustativas y táctiles, recogiendo en un formulario en Google Forms. Para la investigación, se siguen las fases expuestas por Pérez Serrano (1994) y Martínez Bonafé (1990).

- **Preactiva:** en esta fase, se busca familiarizarse con las aplicaciones para poder sacar el máximo partido y así poder desarrollar el formulario de forma correcta. Además, se trabaja también sobre el desarrollo de las hojas de cálculo para que sea lo más representativo posible del estudio estadístico y los resultados obtenidos en forma de gráficas.
- **Interactiva:** en este punto, se accedió a todas las hojas y formularios de cata posibles, tras lo que se denotaron los marcadores sensoriales más representativos para el desarrollo del propio formulario y conseguir obtener uno lo más representativo posible en cuanto al análisis sensorial de vinos, de forma general.
- **Postactiva:** en esta última fase, se desarrolla un estudio estadístico de los datos obtenidos en el formulario, que se vuelcan en una hoja de cálculo, y se desarrolla un estudio estadístico básico para la obtención de las gráficas. Estas serán las que finalmente sirvan como imagen sensorial del vino que se va a analizar.

Para la elaboración del formulario con Google Forms, según el estudio de fichas de cata normalizadas y de las normas ISO de análisis sensorial, se recopilaron los siguientes parámetros, los más significativos de muestras en su generalidad (se podrían variar si fuese requerido por los catadores o el cliente). La forma de proceder es la siguiente:

1. Los catadores en cuestión, con la muestra ya preparada para catar, accederían al siguiente [link](#) donde comenzarían a responder el formulario.
2. Rellenarían el formulario según la muestra y lo enviarían una vez cumplimentado.
3. Google Forms traspassa la información automáticamente a una hoja de cálculo Google Spreadsheets.
4. Esta hoja de cálculo ya tiene las fórmulas preestablecidas de los matices más importantes del vino objetivo de estudio para mostrar directamente los gráficos sobre las características que nos interesan del vino.

### 4.1.1. El tipo de vino

En principio, solo tinto o blanco que son los más consumidos. Se podrían añadir otros tipos de vinos con diferentes características pero, para ver el desarrollo lo más limpio posible, se ha decidido únicamente tomar los vinos más consumidos. Posteriormente, se podrán añadir vinos y apartados si se requiere.



Hoja de cata

Primero encuadraremos el tipo de vino

\*Obligatorio

Color \*

Vino Blanco

Vino Tinto

Imagen 3. Tipos de vino.  
Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.2. La tonalidad

Este apartado variará en función de lo respondido en tipo de vino ya que no son las mismas tonalidades en blancos que en tintos. En vinos blancos, las tonalidades serían verde, acerado, amarillo limón, pajizo, dorado, miel, cobrizo, ámbar y castaño. En tintos, violáceo, púrpura, rubí, rojo sangre, cereza, picota, caoba teja.

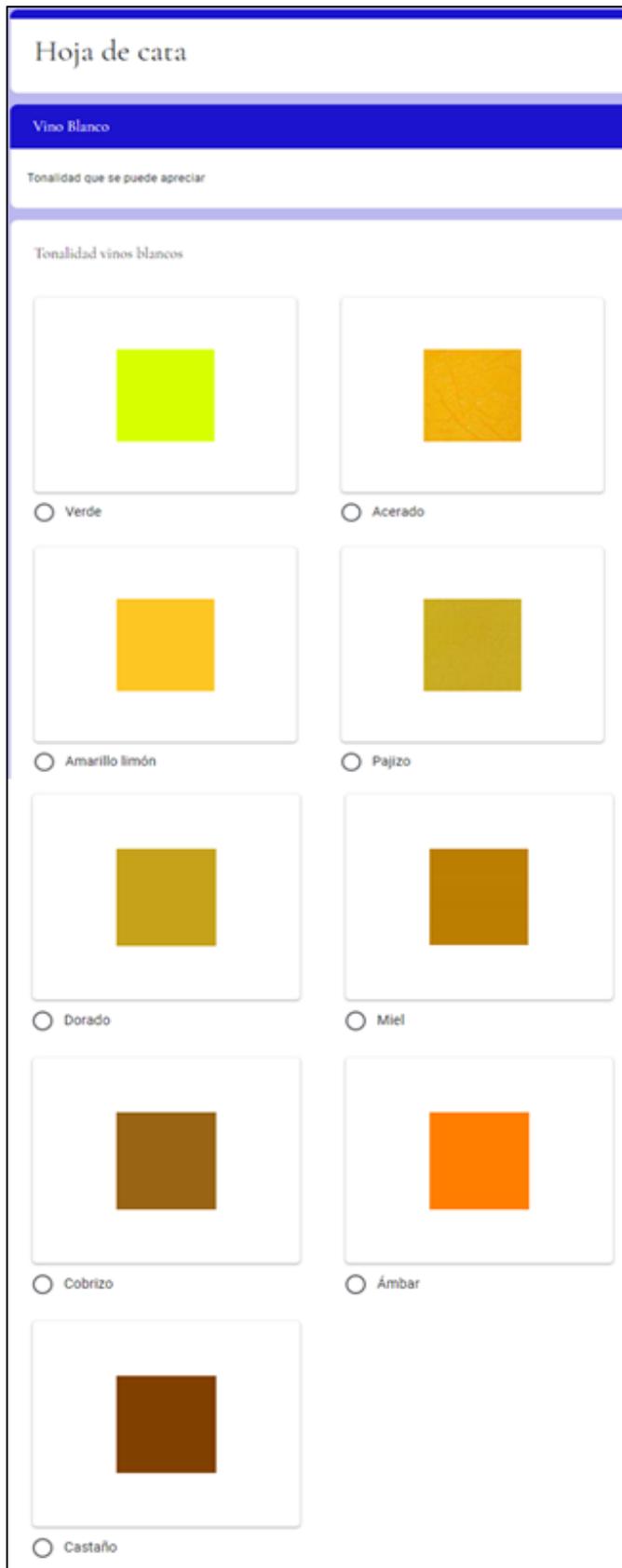


Imagen 4. Tonalidades vino blanco.

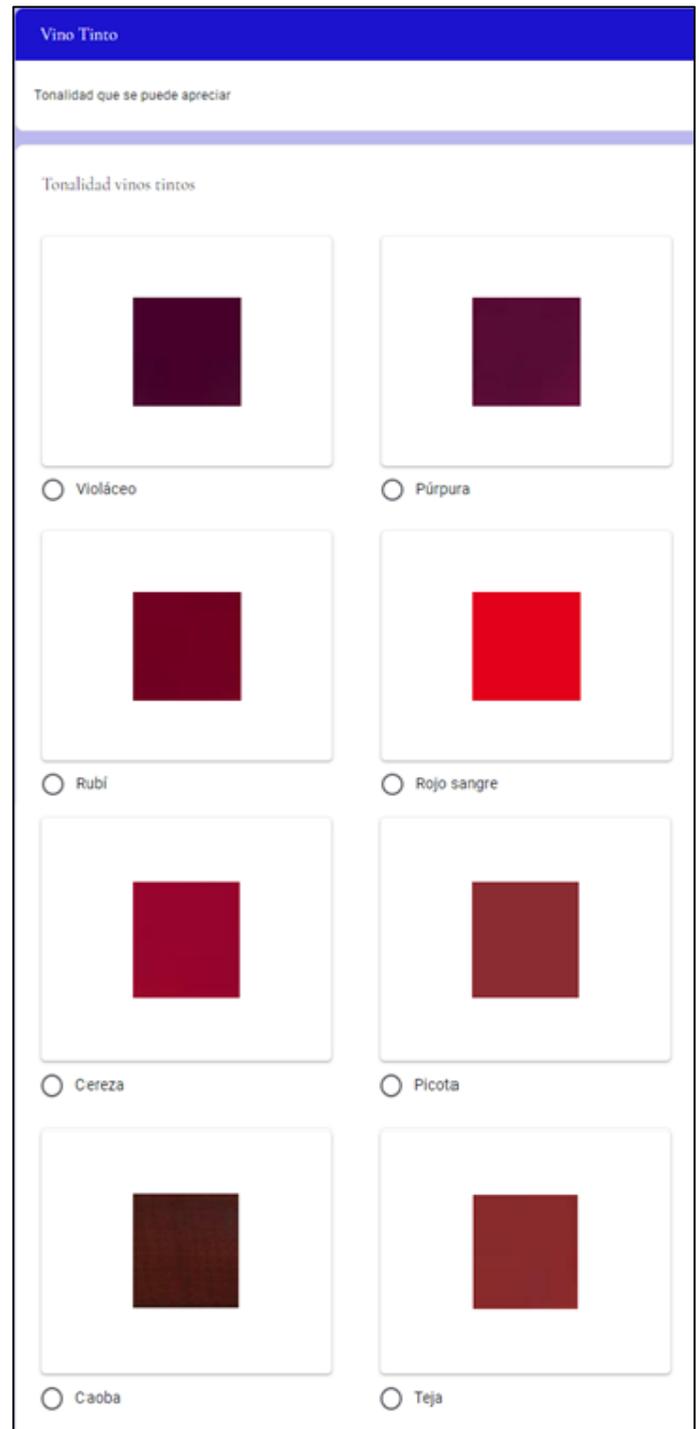


Imagen 5. Tonalidades vino tinto.

Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.3. La fase visual

Limpieza (rango: 1-5), intensidad de color (rango: 1-3) y fluidez (rango: 1-5) [Los rangos fueron extrapolados de una media de todas las hojas de cata estudiadas].

Fase visual						
Observaremos el vino a contraluz						
Limpieza *						
	1	2	3	4	5	
Turbio	<input type="radio"/>	Limpio				
Intensidad del color *						
	1	2	3			
Baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alta		
Fluidez *						
	1	2	3	4	5	
Fluido	<input type="radio"/>	Denso				

Imagen 6. Fase visual.

Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.4. La fase olfativa

Determinación y diferenciación de olores primarios (florales, frutales, vegetales y minerales) y tipificación de estos dentro de cada grupo, pudiendo identificar más de uno. [Florales: jazmín, rosa, lila, flor de azahar, flor de acacia, violetas / Frutales: maracuyá, pera, melocotón, albaricoque, fresa / Vegetales: pimiento, hierba cortada, heno, eucalipto / Minerales: brea, pizarra mojada, granito, punta de lápiz].

The image shows a digital form interface. At the top, there is a blue header bar with the text 'Fase olfativa'. Below this, a white box contains the instruction: 'Descripción de los aromas, tomar el tiempo necesario para identificar el mayor número posible'. The main content area is titled 'Aromas primarios \*' and contains a list of five radio button options: 'Floral', 'Vegetal', 'Frutal', 'Mineral', and 'Ns/Nc'.

Imagen 7. Aromas primarios (respuestas circulares: solo permiten seleccionar una opción).  
Fuente: elaboración propia.

The image shows a digital form interface. At the top, there is a blue header bar with the text 'Aromas florales'. Below this, a white box contains the instruction: 'Aromas florales percibidos'. The main content area contains a list of six square checkbox options: 'Jazmin', 'Rosa', 'Lila', 'Flor de Azahar', 'Flor de acacia', and 'Violetas'.

Imagen 8. Aromas florales (respuestas cuadradas: permiten selección múltiple).  
Fuente: elaboración propia.



Aromas frutales

Aromas frutales percibidos

- Maracuyá
- Pera
- Melocotón
- Albaricoque
- Fresa

Imagen 9. Aromas frutales.  
Fuente: elaboración propia.

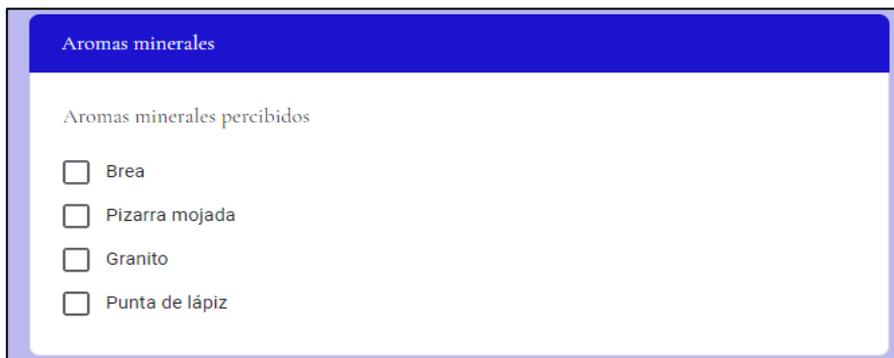


Aromas vegetales

Aromas vegetales percibidos

- Pimiento
- Hierba cortada
- Heno
- Eucalipto

Imagen 10. Aromas vegetales.  
Fuente: elaboración propia.



Aromas minerales

Aromas minerales percibidos

- Brea
- Pizarra mojada
- Granito
- Punta de lápiz

Imagen 11. Aromas vegetales.  
Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.5. Otros aromas percibidos

Aromas secundarios: fermentación (pan), lácticos (leche), amílicos (plátano o barniz) u otros. Defectos; vino oxidado, corcho, sulfuroso, vino reducido, acidez volátil.

Otros aromas

Si no se percibe ninguno marcar Ns/Nc

Aromas secundarios percibidos

- Fermentación (Pan)
- Lácticos (leche)
- Amílicos (plátano o barniz)
- Ns/NC
- Otro: \_\_\_\_\_

Defectos

- Vino oxidado
- Corcho
- Sulfuroso
- Vino reducido
- Acidez volátil
- Ns/NC

Imagen 12. Otros aromas.  
Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.6. La fase gustativa

Amargo (rango: 1-5), salinidad (rango: 1-5), acidez (rango: 1-6), sabor en lengua (metálica, picante, grasa u otra), estructura en boca (demasiado pesado, empalagoso, fresco, carnoso, débil u otro) y persistencia en paladar (rango: 1-5). [Los rangos fueron extrapolados de una media de todas las hojas de cata estudiadas].

Fase gustativa							
Degustar en boca haciendo pasar el vino por todos los rincones							
Amargo *							
	1	2	3	4	5		
Nada amargo	<input type="radio"/>	Muy amargo					
Salinidad *							
	1	2	3	4	5		
Nada salino	<input type="radio"/>	Muy salino					
Acidez *							
	1	2	3	4	5	6	
Plana	<input type="radio"/>	Agresiva					
Sabor en lengua *							
<input type="radio"/>	Metálica						
<input type="radio"/>	Picante						
<input type="radio"/>	Grasa						
<input type="radio"/>	Ns/Nc						
<input type="radio"/>	Otro: _____						
Estructura *							
<input type="radio"/>	Demasiado pesado						
<input type="radio"/>	Empalagoso						
<input type="radio"/>	Fresco						
<input type="radio"/>	Carnoso						
<input type="radio"/>	Débil						
<input type="radio"/>	Ns/Nc						
<input type="radio"/>	Otro: _____						
Persistencia en paladar *							
	1	2	3	4	5		
Nula	<input type="radio"/>	Prolongada					

Imagen 13. Fase gustativa.  
Fuente: elaboración propia.

### 4.3. Metodología hoja de cálculo Google

El programa Google Forms recoge y analiza directamente y a tiempo real los resultados obtenidos en la encuesta a los catadores en una hoja de cálculo con la siguiente distribución en columnas:

- Columna A: Marca temporal
- Columna B: Color
- Columna C: Tonalidad de vinos blancos
- Columna D: Tonalidad de vinos tintos
- Columna E: Limpieza
- Columna F: Intensidad de color
- Columna G: Fluidez
- Columna H: Aromas primarios
- Columna I: Aromas florales percibidos
- Columna J: Aromas Vegetales percibidos
- Columna K: Aromas frutales percibidos
- Columna L: Aromas Minerales percibidos
- Columna M: Aromas secundarios percibidos
- Columna N: Defectos
- Columna O: Amargo
- Columna P: Salinidad
- Columna Q: Acidez
- Columna R: Sabor en lengua
- Columna S: Estructura
- Columna T: Persistencia en paladar

No en todas las encuestas se rellenarán todas las columnas ya que no todos los vinos tienen todas las propiedades, por lo que siempre quedarán vacías algunas columnas dependiendo del vino objetivo de análisis. El estudio estadístico se realiza en una hoja aparte donde se irán separando las diferentes respuestas para realizar las gráficas.

#### 4.3.1. Estudio del color

En este apartado se presenta la programación para obtener las características recogidas del color, que va a ser el mismo a analizar para todos los vinos para que los resultados comparativos sean representativos.

#### 4.3.2. Estudio de la tonalidad

Para la obtención de una gráfica con las diferentes tonalidades, se separan una por una y se aplica la fórmula: =CONTAR.SI.CONJUNTO('Respuestas de formulario 1'!D;"Tonalidad objeto").

Posteriormente, se realiza una tabla con los resultados obtenidos. Se separará la tonalidad tanto para tintos como para blancos, quedando una de las dos sin responder dependiendo del vino a analizar. Por último, se analizarán los valores de las diferentes tonalidades.

#### 4.3.3. Estudio de los valores numéricos

Con aquellas respuestas que se extrapolan directamente en factor numérico en el Excel, se hará un estudio estadístico directamente sobre los resultados obtenidos, siendo el caso de las propiedades: limpieza, intensidad, fluidez, amargo, salinidad, acidez y persistencia en paladar.

En este caso obtendremos la media mediante la fórmula: =PROMEDIO('Respuestas de formulario 1'!E)[Este es el caso de la limpieza, para cada propiedad se cambia la letra por la de su columna]. Y, posteriormente, se realizará una gráfica con las medias obtenidas.

También se obtendrá el valor mínimo respondido ya que puede ser representativo mediante la fórmula: =MIN('Respuestas de formulario 1'!E). [De igual manera que en el caso anterior es el ejemplo de limpieza, habría que cambiar la letra con cada propiedad]. De igual forma, se realiza una tabla con los resultados obtenidos.

#### 4.3.4. Estudio de las propiedades nominativas

Primero se estudia el grupo de aromas primarios respondidos ya solo se puede elegir un grupo entre los cuatro (o no responder). Este estudio se realiza mediante la fórmula: =CONTAR.SI.CONJUNTO('Respuestas de formulario 1'!H;"Grupo Aromático") y se confecciona la tabla con los resultados obtenidos.

Después, cada grupo se estudia en forma de respuesta múltiple, por lo que se puede obtener más de un aroma por casilla. Para ello, se utilizará la fórmula: =CONTAR.SI.CONJUNTO('Respuestas de formulario 1'!I;"\*Aroma\*") [Este sería el caso de los aromas florales, de igual manera sería para el resto cambiando la letra de la columna]. Se realiza la tabla con los resultados obtenidos.

De igual forma se haría para los aromas secundarios, con la fórmula: =CONTAR.SI('Respuestas de formulario 1'!M;"\*Aroma secundario\*") y se formaliza la tabla con los resultados obtenidos.

Y para los defectos, la fórmula: =CONTAR.SI.CONJUNTO('Respuestas de formulario 1'!N;"\*Defecto\*"), tabla con los resultados obtenidos y se seguiría con el resto de las cualidades procediendo como hasta ahora:

- Sabor en lengua con la fórmula: =CONTAR.SI.CONJUNTO('Respuestas de formulario 1'!R;"\*Tipo de sabor\*") . Tabla con los resultados obtenidos.
- Estructura en boca con la fórmula: =CONTAR.SI.CONJUNTO('Respuestas de formulario 1'!S;"\*Tipo de estructura\*") Tabla con los resultados obtenidos.

#### 4.3.5. Prueba piloto

En primer lugar, para la elaboración del cuestionario, se ha estimado el proceso por el que tiene que pasar todo catador ante el análisis de un vino. La primera opción es elegir entre los dos tipos de vinos más consumidos y analizados: tintos y blancos, habiendo realizado uno de estos últimos. Posteriormente, la encuesta examina cada uno de los sentidos con sus características descriptivas.

Para realizar las encuestas, se ha elaborado un cuestionario *ad hoc* a través de la plataforma Google Forms. Se eligió esta técnica para la presente investigación por el gran número de vinos diferentes que se pueden analizar sus características sensoriales y por la rapidez de las respuestas. La encuesta está constituida por once secciones entre las que se encuentran preguntas con respuesta múltiple o con escala Likert.

La muestra recoge las opiniones de un total de 18 alumnos que están matriculados actualmente en el tercer curso del Grado de Enología de la Facultad de Enología de Palencia, en concreto, en la asignatura Cata de vino y otras bebidas alcohólicas 1. Durante la realización física de la cata, los participantes analizaron todas las características sensoriales del vino Petit Bourgeois, Vin de France 2017; Sauvignon Blanc 12º; Henri Bourgeois, Chavignoe (France).

La cata se realizó durante una hora, con la supervisión del profesor de la asignatura D. Daniel Sancho, sin incidencias, atendiendo a lo recogido en las normas:

- ISO 8586 página 2, "Las personas que evalúen deberán tener aptitudes sensoriales que satisfagan los criterios de selección".
- ISO 8589 página 7, "Las salas de cata deberán tener unas condiciones necesarias".

Tabla 2. Tonalidad.

TONALIDAD	
17	<i>vino blanco</i>
4	verde
1	acerado
6	amarillo limón
6	pajizo
0	dorado
0	miel
0	cobrizo
0	ámbar
0	castaño

Fuente: elaboración propia.

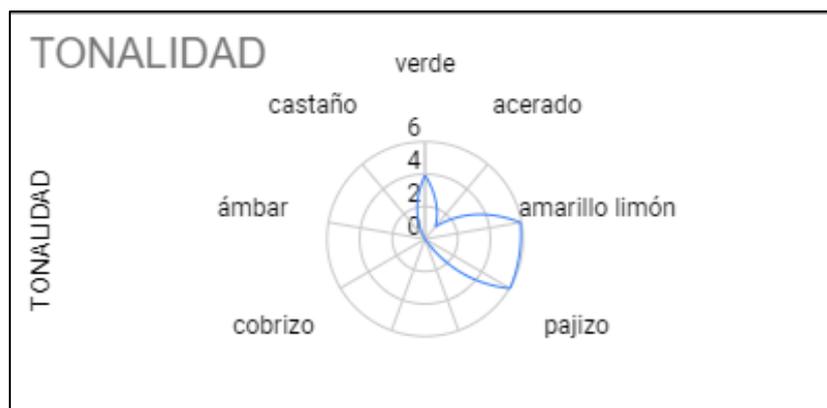


Imagen 14. Resultados tonalidad.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Valor promedio cualidades vino.

VALOR PROMEDIO CUALIDADES VINO	
limpieza vino	4,47
intensidad	2,06
fluidéz	3,12
amargo	2,59
salinidad	2,41
acidez	4,24
persistencia paladar	3,06

Fuente: elaboración propia.



Imagen 15. Resultados cualidades vino.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Valor mínimo cualidades del vino.

VALOR MÍNIMO	
limpieza	3
intensidad	2
fluidéz	1
amargo	1
salinidad	1
acidez	3
persistencia	2

Fuente: elaboración propia.

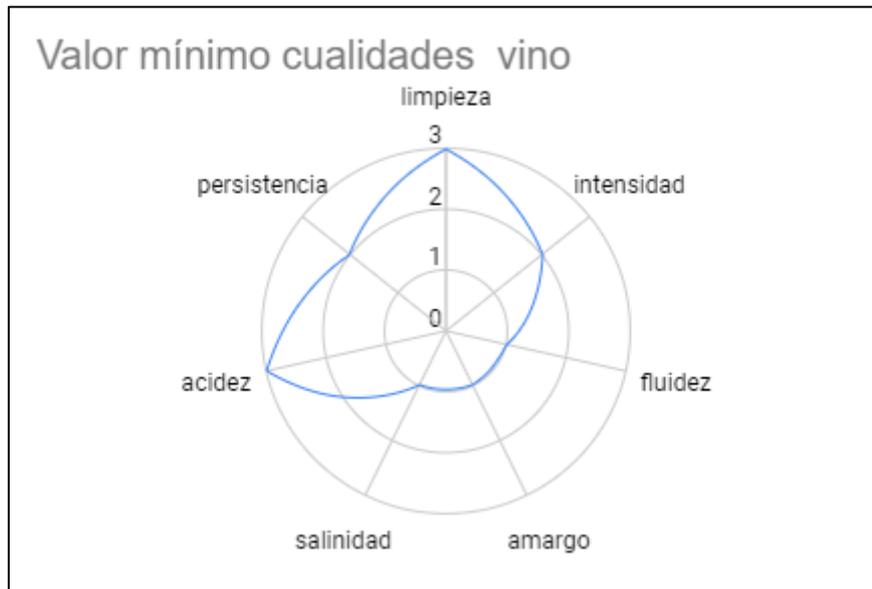


Imagen 16. Valor mínimos cualidades vino.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Valor máximo cualidades del vino.

VALOR MÁXIMO	
limpieza	5
intensidad	3
fluidez	5
amargo	4
salinidad	4
acidez	5
persistencia	4

Fuente: elaboración propia.



Imagen 17. Valor máximo cualidades vino.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Aromas primarios I.

AROMAS PRIMARIOS	
Vino vegetal	1
Vino frutal	10
Vino floral	6
Vino mineral	0
Ns/Nc	0

Fuente: elaboración propia.

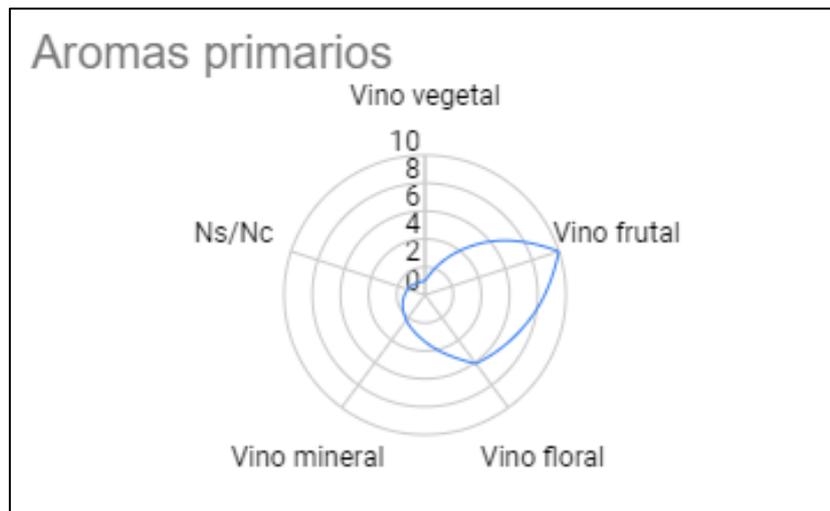


Imagen 18. Aromas primarios I.

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Aromas primarios II.

AROMAS PRIMARIOS							
AROMAS VEGETALES		AROMAS FRUTALES		AROMAS FLORALES		AROMAS MINERALES	
0	pimiento	5	Maracuyá	5	Jazmín	0	Granito
1	hierba cortada	5	Pera	0	Rosa	0	Punta de lápiz
1	Heno	9	Melocotón	0	Lila	0	Pizarra mojada
0	Eucalipto	6	Albaricoque	4	Flor de Azahar	0	Brea
		0	Fresa	0	Flor de acacia		
				0	Violetas		

Fuente: elaboración propia.

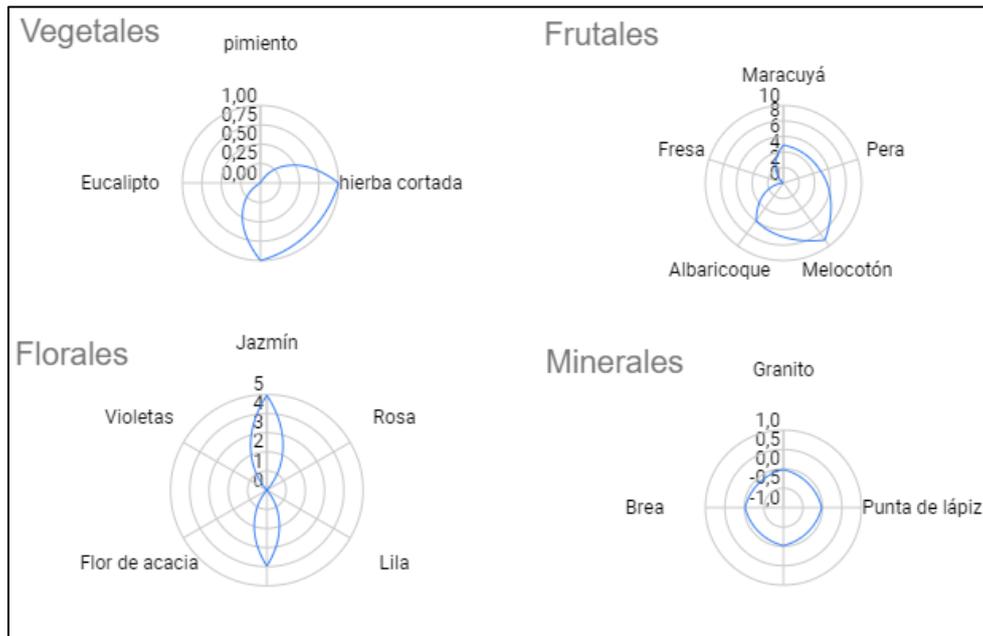


Imagen 19. Aromas primarios II.  
Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Aromas secundarios.

<b>AROMAS SECUNDARIOS</b>	
2	Lácticos leche
7	Fermentación (Pan)
5	Amílicos
2	Ns/Nc
0	Otra

Fuente: elaboración propia.



Imagen 20. Aromas secundarios.  
Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Defectos.

DEFECTOS	
0	Acidez volátil
0	Vino oxidado
0	Corcho
0	Sulfuroso
3	Vino reducido
12	Ns/Nc

Fuente: elaboración propia.



Imagen 21. Defectos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Propiedades gustativas.

PROPIEDADES GUSTATIVAS			
SABOR EN LENGUA		ESTRUCTURA EN BOCA	
3	Metálica	0	Demasiado pesado
6	Picante	0	Empalagoso
2	Grasa	15	Fresco
5	Ns/Nc	1	Carnoso
0	Otra...	1	Débil
		0	Ns/Nc
		0	Otra

Fuente: elaboración propia.

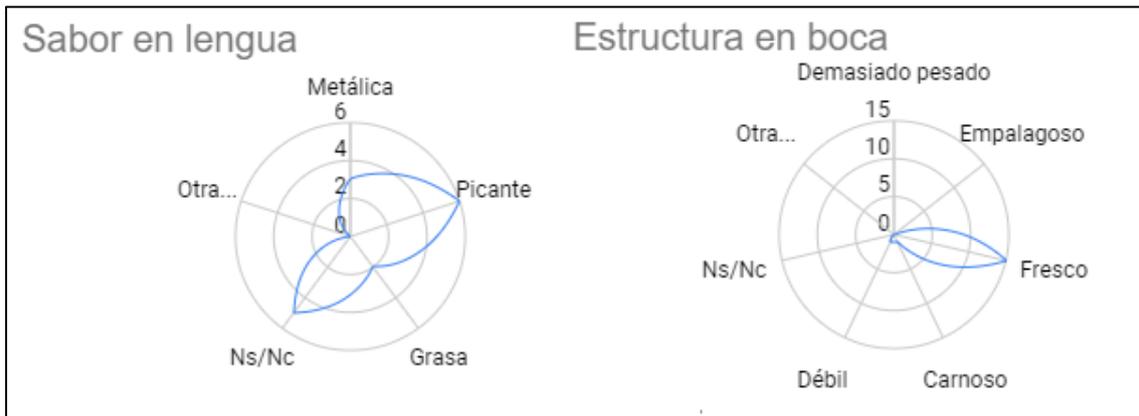


Imagen 22. Propiedades gustativas.  
Fuente: elaboración propia.

## 5. DAFO

### 5.1. Debilidades

La mayor de las debilidades de este método es la dependencia de un medio telemático para la realización de los formularios. Aunque en la actualidad todo el mundo tiene un *smartphone* o un ordenador a disposición, hay que tener en cuenta que estos pueden fallar o romperse por lo que se deberá disponer siempre de alguno de repuesto.

Al ser un medio informático con dependencia de la nube está necesariamente atado a la conexión a Internet, lo que sería otra barrera limitante en caso de no disponer de algún medio de conexión a la red. Por otro lado, los requerimientos de red no son demasiado exigentes ya que con datos móviles o una conexión lenta se podría realizar.

### 5.2. Amenazas

Las mayores amenazas son aquellas que influyen a todos los medios telemáticos y en su mayoría tienen que ver con la conexión a Internet ya que es el medio por el cual se va a recopilar, analizar y enviar la información para su puesta a disposición de la parte interesada, en caso de fallo o de un Internet limitado esto complicaría todo el proceso como ya hemos comentado en el apartado de debilidades.

Además, viendo este producto con fines a la explotación, la mayor amenaza sería la poca seguridad con la que se cuenta para mantener segura tu metodología e información recopilada, al ser una nube abierta y fácilmente accesible requeriría de una mayor seguridad.

### 5.3. Fortalezas

Las mayores fortalezas de este método tienen que ver con el avance desde lo analógico a lo digital. En el mundo actual, todo tiende a informatizarse ya que es una forma más rápida, segura

y sostenible de disponer de la información, además de que todo el mundo puede acceder a ella sin ningún tipo de problema.

Facilidad de uso. Esta aplicación es un producto fácilmente actualizable.

El producto es gratuito.

#### 5.4. Oportunidades

Se mejora el concepto de distribución de análisis sensorial de los vinos.

Actualmente, los paneles de cata se realizan a papel y boli por lo que el desarrollo de esta aplicación tiene un rango muy grande para todo tipo de catas. El trabajo realizado vale para un tipo de cata muy general, pero se podrían hacer formularios más específicos para catas más concretas, no llevarían un desarrollo excesivo y solo se tendría que trabajar en ellas una vez.

Catador satisfecho porque ayuda en la realización de su trabajo y ofrece una imagen de innovación al proceso.



Imagen 23. Análisis DAFO del sistema digital para gestión de análisis sensorial.

Fuente: elaboración propia.

## 6. Conclusiones

Después de todo el estudio realizado, se puede llegar a una serie de conclusiones que dan una idea de las posibilidades y de la utilidad de esta plataforma para realizar los informes de análisis sensorial en vinos.

- Es un sistema que podría sustituir a los métodos convencionales (como las fichas de cata) para poder ser más sostenible y económico por el ahorro que supone en muchos ámbitos mencionados con anterioridad.
- Está, mayoritariamente, al alcance de todos los catadores de forma presencial o telemática, solo se requiere de un dispositivo electrónico (con el que actualmente todo el mundo cuenta) y conexión a la red, lo que puede ser el factor más limitante a la hora de la realización del análisis.
- Es una plataforma gratuita, lo que supone una ayuda para aquellas bodegas o productores que no dispongan de capital suficientemente holgado como para invertirlo en un nuevo sistema de cata, o simplemente no quieran.
- Fácil accesibilidad y editabilidad, lo que nos permite que casi todo el que quiera pueda utilizarlo y cambiarlo a su antojo para obtener las cualidades de su producto que considere más importantes como objetivo de estudio. Es decir, el cuestionario realizado en este trabajo solo es un ejemplo de las infinitas posibilidades de fichas de cata que se pueden realizar con este sistema.
- Es un sistema abierto y público por lo que la seguridad no es muy buena, cualquiera podrá acceder a la información con un mínimo conocimiento informático, lo que hace más difícil el mantenimiento del secreto profesional en caso de que la parte interesada quiera mantener los resultados solo para sí.

## Bibliografía

- AMARAL, B.; CRAVERO, M.C.; MÉDINA, B.; DE REVEL, G.; TUSSEAU, D. (2010). "Évaluation olfactive et gustative des défauts du vin". FV 1344.
- ANTA ABAD, S. (2018). Análisis sensorial descriptivo cuantitativo de vinos tintos utilizando un panel de catadores entrenado (Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid). Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/31628>
- ATKINSON, R.; FLINT, J. (2001). "Accessing hidden and hard-to-reach populations: snowball research strategies". Social Research Update, vol. 33, issue 1, pp. 1-4. Recuperado de [www.researchgate.net/publication/46214232\\_Accessing\\_Hidden\\_and\\_Hard-to-Reach\\_Populations\\_Snowball\\_Research\\_Strategies](http://www.researchgate.net/publication/46214232_Accessing_Hidden_and_Hard-to-Reach_Populations_Snowball_Research_Strategies)
- BERTRAND, A. (1998). *Les principales altérations du vin, Œnologie: Fondements scientifiques et technologiques*. Flanzy C., Tech & Doc Ed.
- COSTELL, E. (2011). "El análisis sensorial: situación actual y perspectivas". Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos. CSIC. Primeras Jornadas de la Asociación Española de Profesionales del Análisis Sensorial, 16-17 noviembre. Recuperado de [www.aepas.es/wp-content/uploads/2012/01/1aJornadaAEPAS\\_Elvira-Costell.pdf](http://www.aepas.es/wp-content/uploads/2012/01/1aJornadaAEPAS_Elvira-Costell.pdf)
- CRAVERO, M.C., PAZO ALVAREZ, M.C., BONELLO, F., TSOLAKIS, CH., UBIGLI, BORSA, D. (2008). "Metodo per la valutazione sensoriale dell'odore di tappo nei vini". Recuperado de [www.oiv.int/public/medias/4293/documento-sull-analisi-sensoriale-del-vino.pdf](http://www.oiv.int/public/medias/4293/documento-sull-analisi-sensoriale-del-vino.pdf)
- CRAVERO, M.C., BONELLO, F., PAZO ALVAREZ, M.C., TSOLAKIS, C., BORSA D. (2015), "The Sensory evaluation of the 2,4,6-Trichloroanisole (TCA) in wines", J. Inst. Brew., 121, 3. <https://doi.org/10.1002/jib.230>
- CONSEJO OLEÍCOLA INTERNACIONAL (2007) "Evaluación organoléptica del aceite de oliva virgen". COI/T.20/Doc. nº 15/Rev. 2.
- ELIA, M. A. (2011). "Procedure for sensory evaluation of bread: protocol developed by a trained panel". Journal of Sensory Studies, 26(4):269-277. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2011.00342.x>
- FERNÁNDEZ NOGALES, Á. (2004). *Investigación y técnicas de mercado*. Pozuelo de Alarcón: ESIC Editorial.
- IOSUP, A.; YIGITBASI, N. y EPEMA, D. (2011). "On the Performance Variability of Production Cloud Services". 11th IEEE / ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing, Newport Beach, CA, pp. 104-113. DOI: 10.1109 / CCGrid.2011.22.
- ISO 8589:2010 Análisis sensorial: Guía general para el diseño de una sala de Cata.
- ISO 3591:1977 Análisis sensorial: Utensilios- Copa para la degustación de vinos.
- ISO 8586-1:1993 Guía general para la selección, el entrenamiento y el control de los evaluadores (evaluadores cualificados).

- ISO 8586-2:2008 Guía general para la selección, el entrenamiento y el control de los evaluadores (evaluadores sensoriales expertos).
- ISO 3972:2005 Análisis sensorial: Metodología - Método para investigar la sensibilidad gustativa.
- ISO 5496:2006 Análisis sensorial: - Metodología - Iniciación y entrenamiento de evaluadores en la detección y reconocimiento de olores.
- ISO 5492:2010/A1:2010. Fase gustativa.
- JUEZ GARCÍA, L. A. (2020). Mapeo proyectivo con pivotes para el análisis sensorial de vinos (Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid). Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/43247?locale-attribute=es>
- KRAMER, A. (1959). "Glossary of some terms used in the sensory (panel) evaluation of foods and beverages". *Food Technology*, 13, pp. 734-740.
- KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. (2008). *Fundamentos de marketing*. México: Pearson Educación
- KOTLER, P.; KELLER, K. L. (2006). *Dirección de Marketing*. México: Pearson Educación.
- LIMA FERREIRA, M.; AMARAL, B., SALAGOÏTY, M.H., LAGRÈZE, C.; DE REVEL, G.; MÉDINA, B. (2010). "Conditions générales pour la réalisation de tests d'analyse sensorielle. FV 1356.
- IOSUP, A.; OSTERMANN, S.; YIGITBASI, M.N.; PRODAN, P.; FAHRINGER, T; EPEMA, D. (2011) "Performance Analysis of Cloud Computing Services for Many-Tasks Scientific Computing". *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, vol. 22, no. 6, pp. 931-945. DOI : 10.1109/TPDS.2011.66.
- MALHOTRA, N. K. (2002). *Marketing Research. An applied Orientation*. Englewoods Cliffs (NJ): Prentice Hall.
- MARTIN, N.; DE REVEL, G. (1999). "Évaluation sensorielle: bases scientifiques et applications œnologiques; La Dégustation, Vigne et Vin". *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 33, pp. 85-98. Recuperado de [www.tib.eu/en/search/id/BLSE%3ARN062450046/Evaluation-sensorielle-Bases-scientifiques-et-applications](http://www.tib.eu/en/search/id/BLSE%3ARN062450046/Evaluation-sensorielle-Bases-scientifiques-et-applications)
- MCDANIEL, C.; GATES, R. (2005). *Investigación de mercados* (6ª edición). México: Thomson.
- MEILGAARD, M., CIVILLE, G., CARR, T. (2007). *Sensory Evaluation Techniques* (Fourth Edition). CRC Press.
- MELL, P.; GRANCE, T. (2011). "The NIST definition of cloud computing". Special Publication 800-145. Recuperado de <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>
- MYERS, D. G. (2005). *Psicología* (7ª edición). Buenos Aires/Madrid: Editorial médica Panamericana
- O'MAHONY, M. (1986). *Sensory Evaluation of Food: Statistical Methods and Procedure*. Marcel Dekker.

- OIV (2016). "Documento de revisión de análisis sensorial del vino". Recuperado de [www.oiv.int/public/medias/4292/documento-de-revisi-n-del-lisis-sensorial-del-vino.pdf](http://www.oiv.int/public/medias/4292/documento-de-revisi-n-del-lisis-sensorial-del-vino.pdf)
- PALACIOS, A.; ARETXABALETA, A. (2017). "Competitividad sensorial y desarrollo de nuevos vinos en base a técnicas sensométricas". La Semana Vitivinícola, 3508, 2068-2076. Recuperado de [www.sevi.net/es/3508/91/11371/Competitividad-sensorial-y-desarrollo-de-nuevos-vinos-en-base-a-t%C3%A9cnicas-sensom%C3%A9tricas.htm](http://www.sevi.net/es/3508/91/11371/Competitividad-sensorial-y-desarrollo-de-nuevos-vinos-en-base-a-t%C3%A9cnicas-sensom%C3%A9tricas.htm)
- PALACIOS, A.; ZALDIVAR, E.; VIADER, R. (2015). "Herramientas sensométricas para la validación de un panel profesional de catadores de vino". Cultural Santa Ana, XXXVIII Jornadas de Viticultura y Enología Tierra de Barros, 81-95. Recuperado de [www.revistaenologos.es/herramientas-sensom%C3%A9tricas-para-la-validaci%C3%B3n-investigacion-ciencia\\_68.html](http://www.revistaenologos.es/herramientas-sensom%C3%A9tricas-para-la-validaci%C3%B3n-investigacion-ciencia_68.html)
- PAZ GUTIÉRREZ, M. I. (2018). Análisis sensorial de vinos blancos de diferentes variedades y añadas utilizando nuevas metodologías (Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid). Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/31770>
- PEDRET YEBRA, R.; SAGNIER, L.; CAMP, F. (2000). *La investigación comercial como soporte del marketing*. Bilbao: Ediciones Deusto.
- RIBÉREAU-GAYON, P., BOIDRON, J.N., TERRIER, A. (1975). "Aroma of Muscat grape varieties", J. Agric. Food Chem. 23, 1042-1047. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf60202a050>
- RIBÉREAU-GAYON, P., GLORIES, Y., MAUJEAN, A., DUBOURDIEU, D. (2004). *Traité d'œnologie*, vol. 2 (5ª edición). Dunod Ed.
- SANTIAGO, A. C.; MUÑOZ, R.; GARCÍA, R.G. (2011) *Molecular Wine Microbiology*. Madrid: Editorial Elsevier.
- SICARD, G.; DOUBLET, S., KOENIG, O., PERELLO, M.C.; DE REVEL, G. (2006). "Effect of wine-tasting course on odorant identification ability", ECRO 2006, 7<sup>th</sup> conference of the European Chemoreception Research Organisation, Granada. Recuperado de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00094896>
- UNE ISO 5668 (2019). "Análisis sensorial".
- VARELA, P.; ARES, G. (2012). "Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization". Food Research International, 48, 893-908. Recuperado de [www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996912002487](http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996912002487)
- YARROW, A. (s.f.). A wine blog. Recuperado de [www.vinography.com](http://www.vinography.com)

