



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Mapeado de la Inteligencia Artificial en el Sector Vitivinícola

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Enología

AUTOR/A: Ortí Artés, Inmaculada Concepción

Tutor/a: Roig Tierno, Honorat

Cotutor/a: Chaparro Banegas, Nuria

CURSO ACADÉMICO: 2024/2025



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Trabajo Fin de Máster

Mapeado de la Inteligencia Artificial en el Sector Vitivinícola

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural

Universitat Politècnica de València

Autor: Inmaculada Concepción Ortí Artés

Tutor: Honorat Roig Tierno

Resumen

En la actualidad, el sector enológico se enfrenta a varios retos, desde una menor producción debido al cambio climático y las sequías, la necesidad de fomentar una agricultura sostenible, hasta un descenso en el consumo de vino debido a las tendencias de los consumidores a una vida más saludable o el deseo de los estos de querer recomendaciones más cercanas a sus gustos personales.

Para intentar gestionar todos estos problemas se recurre cada vez más a la tecnología y el uso de la Inteligencia Artificial (IA), es una de esas herramientas a disposición del usuario a tener en cuenta en cada uno de los procesos que conforman la cadena de valor del vino, desde la propia agricultura hasta el consumo por parte del cliente final.

En el siguiente trabajo se abordarán los diferentes usos de la Inteligencia Artificial en el sector vitícola a través de un mapeado, desde el uso de sensores en el campo para la obtención de datos, hasta sus aplicaciones en la sumillería y en la opciones de maridaje de comida y vino.

Resum

En l'actualitat, el sector enològic s'enfronta a diversos reptes, des d'una menor producció a causa del canvi climàtic i les sequeres, la necessitat de fomentar una agricultura sostenible, fins a un descens en el consum de vi degut a les tendències dels consumidors a una vida més saludable o el desig d'aquests de voler recomanacions més pròximes als seus gustos personals.

Per a intentar gestionar tots estos problemes es recorre cada vegada més a la tecnologia i l'ús de la Intel·ligència Artificial (IA), és una d'eixes ferramentes a la disposició de l'usuari a tindre en compte en cadascun dels processos que conformen la cadena de valor del vi, des de la pròpia agricultura fins al consum per part del client final.

En el següent treball s'abordaran els diferents usos de la Intel·ligència Artificial en el sector vitícola, des de l'ús de sensors en el camp per a l'obtenció de dades, fins a les seues aplicacions en la sommelieria i en l'opcions de maridatge de menjar i vi.

Abstract

Currently, the wine sector is facing several challenges, from lower production due to climate change and droughts, the need to promote sustainable agriculture, to a decline in wine consumption due to consumer trends towards a healthier lifestyle or the desire of buyers to want recommendations that are closer to their personal tastes.

To try to manage all these problems, technology is increasingly being used and the use of Artificial Intelligence (AI) is one of those tools available to the user to be taken into account in each of the processes that make up the wine value chain, from agriculture itself to consumption by the end customer.

The following essay will address the different uses of Artificial Intelligence in the wine sector, from the use of sensors in the field to obtain data, to its applications in sommeliers and in food and wine pairing options.

Key words: Inteligencia Artificial; IA; Sector Vitivinícola; Cadena de Valor

Key words: Artificial Intelligence; AI; Wine Sector; Value Chain

Índice

Resumen.....	2
Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 Anexo al Trabajo de Final de Grado.....	3
1. Introducción.....	4
2. Objetivos.....	5
3. Marco conceptual.....	6
3.1. Definición de la cadena de valor del vino.....	7
3.2. Viticultura.....	10
3.2.1. El cambio climático y la agricultura sostenible.....	10
3.3. Elaboración del vino.....	13
3.3.1. El uso de la IA en los diferentes procesos de elaboración.....	13
3.4. Comercialización del vino.....	14
3.4.1. La IA en la gestión y el marketing.....	16
3.5. Hostelería.....	18
3.5.1. Tendencias de consumo.....	18
3.5.2. Maridaje y sumillería.....	18
4. Mapeado de herramientas de IA.....	20
4.1. Aplicación práctica de la elaboración de un vino con Chat GPT.....	22
5. Estudio del caso: la IA en el campo de la sumillería.....	24
5.1. Análisis.....	24
5.2. Beneficios y retos.....	26
5.3. Dificultad de uso.....	27
6. Conclusión.....	28
7. Bibliografía.....	30
8. Anexo.....	37

Índice de figuras

Ilustración 1: Cadena de valor del vino.....	9
<i>Ilustración 2: Objetivos de la PAC.....</i>	<i>12</i>
Ilustración 3: Sistema Winegrid.....	14
Ilustración 4: Volumen en millones producidos en España desde 2011 a 2024.....	16
<i>Ilustración 5: Vino AIWine desarrollado por la UEMC.....</i>	<i>17</i>
Ilustración 6: Ejemplo de herramientas de IA.....	20
Ilustración 7: Herramientas de IA, descripción y acceso.....	21
<i>Ilustración 8: Página web De Muller.....</i>	<i>22</i>
Ilustración 9: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (1).....	25
Ilustración 10: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (7).....	26
Ilustración 11: Beneficios y retos del uso de los chatbots.....	27
Ilustración 12: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (2).....	37
Ilustración 13: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (4).....	36
Ilustración 14: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (3).....	36
Ilustración 15: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (5).....	38
Ilustración 16: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (6).....	38
Ilustración 17: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (Primera prueba).....	39
Ilustración 18: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (8).....	39
Ilustración 19: Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	40

Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 Anexo al Trabajo de Final de Grado

	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza			X	
ODS 2. Hambre cero			X	
ODS 3. Salud y bienestar			X	
ODS 4. Educación de calidad				X
ODS 5. Igualdad de género			X	
ODS 6. Agua limpia y saneamiento		X		
ODS 7. Energía asequible y no contaminante		X		
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico		X		
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades			X	
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles			X	
ODS 12. Producción y consumo responsables	X			
ODS 13. Acción por el clima	X			
ODS 14. Vida submarina		X		
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres		X		
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.			X	

El presente trabajo está alineado con un alto grado con tres de los ODS: Industria, innovación e infraestructuras, Producción y consumo responsables y Acción por el clima, debido a que se recopilan diferentes aplicaciones que incorporan IAs y que están destinadas a la mejora de la gestión de los cultivos (viñedos) para hacerlos más eficientes y con menos desperdicio de agua y energía, aplicaciones que están destinadas a la innovación de productos vínicos y se hace una revisión de cuáles pueden ser las acciones a tener en cuenta para frenar el cambio climático, revisando los planes de la PAC y de la PEPAC y qué usos podría tener la IA en estos.

1. Introducción.

La inteligencia artificial está cada vez más presente en nuestro día a día y, aunque su investigación lleva varias décadas en marcha, no ha sido hasta hace unos años que su uso se ha extendido no solo a nivel personal, si no también a nivel profesional. Cada vez hay más empresas que están decidiendo implementar la IA en sus sistemas como una ayuda para la mejora de los procesos o incluso para la toma de decisiones más rápidas y efectivas. De esta forma, la IA está cambiando la forma en la que se trabaja y está abriendo **nuevas posibilidades de innovación** en una multitud de campos.

Actualmente, el sector enológico se enfrenta a diversos retos. En el año 2023, la Comisión Europea publicó un informe «EU Agricultural Outlook 2024-2035», en el que se hace una visión detallada sobre la situación del sector agrícola en la UE, con una especial atención al sector vitícola. La **tendencia del consumo** del vino se espera que siga cayendo en las generaciones más jóvenes y, con una tendencia similar en el resto del mundo, se espera que la **producción y la exportación** de vino también disminuya, con lo que repercutirá en una menor extensión de viñedos en los países productores. Además, la agricultura en los siguientes años se tendrá que enfrentar a los efectos del cambio climático, con el aumento de las temperaturas y la disminución de las lluvias que limitan la disponibilidad del agua, además de que se espera un aumento de episodios climáticos extremos como heladas, olas de calor y pedriscos que afectarían a la productividad de las cepas (Sotés Ruiz, V., 2023).

En el año 2020, la superficie del viñedo en la Unión Europea se encontraba alrededor de los 3,2 millones de Ha, sin embargo, esta cifra es el resultado de una caída de la superficie de viñedos en la UE durante los últimos 25 años. **Los principales productores** (España, Francia e Italia), **han visto reducida la extensión de los viñedos**, mientras que en países como Alemania y Austria ha subido la extensión conforme el clima ha ido cambiando y ha permitido el cultivo de la vid en zonas en las que antes no era posible (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023)

Además de todo esto, hay que mencionar las **Buenas Prácticas Agrícolas** (Good Agricultural Practices, o GAP), que son «un conjunto de normas para la producción segura y sostenible de cultivos y ganados», (SafetyCulture, 2024). Es decir, las Buenas Prácticas Agrícolas son normas que ayudan a aumentar la producción y reducir los costes, sin dejar de lado la seguridad alimentaria y la sostenibilidad. Esto no solo ayuda a obtener mejores productos, si no que también tienen un impacto importante en la mejora de la economía local y del nivel de vida de los productores (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes, 2015). La UE promueve la implantación de las BPA no solo porque ayuda a cumplir los objetivos medioambientales contemplados en los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), si no por los beneficios que comporta tanto a los agricultores, a los consumidores y al medio ambiente. Las BPA, además, se encuentran contempladas dentro de la Política Agraria Común (PAC) y del Pacto Verde Europeo (Cocampo, 2025).

El presente trabajo propone hacer una exploración de los **diferentes usos que tiene la IA en el sector de la enología**, haciendo un repaso **por toda la cadena de valor** y cuál puede ser **su uso en el sector** dependiendo del proceso, además de conocer diferentes **programas basados en IA**.

2. Objetivos.

El objetivo principal de este trabajo es realizar un mapeado de los usos de la Inteligencia Artificial en el campo de la enología y para conseguir esto, se plantean las siguientes objetivos específicos:

- Definir el concepto de Inteligencia Artificial.
- Explorar la cadena de valor del vino y sus diferencias con respecto a otras cadenas de valor.
- Analizar las diferentes herramientas basadas en la IA que están disponibles según el eslabón de la cadena de valor.
- Analizar un programa basado en IA para conocer su funcionamiento.

3. Marco conceptual.

Según la RAE, «la inteligencia artificial es una disciplina que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico.» Es decir, la IA se enfoca en la **creación de sistemas informáticos capaces de recrear tareas que normalmente requieren de personas para su funcionamiento**. Existen dos tipos de IA según la Comisión Europea: software (asistentes virtuales, motores de búsqueda, análisis de imágenes); e inteligencia artificial integrada (robots, drones, vehículos autónomos, etc). En el caso de este trabajo, se centrarán en la IA de software.

Según la Comisión Europea, «la inteligencia artificial permite que los sistemas tecnológicos perciban su entorno, se relacionen con él, resuelvan problemas y actúen con un fin específico.» Este concepto está ligado a la **Industria 4.0**, que se basa en la integración de diferentes tecnologías inteligentes en la cadena de valor de un producto para **obtener acceso en tiempo real a la información y a los datos del negocio**. Con la inteligencia artificial añadida, no solo se consigue ese acceso a los datos, si no también una **mayor precisión en la toma de decisiones**, o incluso la toma de **decisiones autónomas** por parte de inteligencia artificial (Deloitte, 2018).

Dentro de la IA encontramos la **IA generativa**, que se trata de un tipo de Inteligencia Artificial que «puede crear contenido original en respuesta a una instrucción o un mensaje del usuario». Este tipo de IA está basada en el **deep learning**, que se trata de modelos que utilizan cientos y miles de capas de redes neuronales para poder simular la toma de decisiones de un cerebro humano (las redes neuronales artificiales funcionan a través de «combinaciones de datos, ponderaciones y sesgos que trabajan en conjunto para poder reconocer, clasificar y describir los objetos dentro de los datos», (IBM, 17 de junio de 2024). Además, el **deep learning** usa modelos de aprendizaje no supervisados que permite que extraigan datos precisos de información no estructurada.

La IA generativa funciona principalmente en tres fases: entrenamiento (dónde se crea un modelo que pueda servir de base para distintas IAs generativas); ajuste (dónde se adapta el modelo para una aplicación de IA generativa en concreto); generación, evaluación y reajuste (dónde se busca mejorar la precisión de la aplicación) (IBM, 22 de marzo de 2024).

Uno de los beneficios más claros de la IA generativa es una **mayor eficiencia**, sin embargo, no es su único potencial. **Aumento de creatividad** (crear lluvias de ideas automáticas, referencias para bloqueos creativos), **toma de decisiones más rápidas** al ser capaz de procesar una gran cantidad de datos a mayor velocidad y generar recomendaciones o ideas a partir del análisis de dichos datos; el uso de la IA generativa también permite una **mayor personalización**, ajustándose al usuario que está usándolo en ese momento, además de los beneficios que puede suponer el contar con una **disponibilidad de 24 horas** al día, sobre todo en los casos de servicio al cliente, dónde permite tener una atención constante y automatizada (IBM, 2024).

Sin embargo, el uso de la IA generativa también sus **riesgos y limitaciones**. Uno de los ejemplos más evidentes es el caso de las «**alucinaciones de IA**», que se trata de respuestas para las que la IA no se ha basado en los datos de entrenamiento, se han decodificado incorrectamente o la IA percibe un patrón que en realidad es inexistente o erróneo. Estas

alucinaciones se pueden prevenir al instalar barreras que impidan a la IA obtener información de fuentes no fiables; además, es necesario hacer una evaluación y reajuste de los datos continuo para minimizar su posible aparición, y también para reducir las imprecisiones de la aplicación (IBM, 2023).

Según Lee y Billington (1995), «la **cadena de valor de un producto** es una red de instalaciones que producen materias primas, las transforman en bienes intermedios y luego en productos finales, y entregan los productos a los clientes a través de un sistema de distribución. Abarca la adquisición, la fabricación y la distribución». Cuanto más avanza el producto en la cadena, se va añadiendo más valor, es decir, va aumentando el precio que el consumidor está dispuesto a pagar por él, por lo que el precio de la materia prima es menor que el precio del producto final.

En el caso de la enología, la IA puede ser una gran aliada tanto en el **control y la gestión de los viñedos**, como en el propio proceso de producción del vino, la logística, la mejora de la experiencia de los clientes o incluso en el análisis de los vinos. Y es que la IA puede entender y reproducir el lenguaje humano y puede aprender constantemente con la información que se le añade. De esa forma, puede hacer sugerencias detalladas sobre cualquier tema, e incluso en el caso de la IA generativa, puede crear contenido nuevo.

Sin embargo, la implementación de la IA en la enología se enfrenta a varios retos. El primero es la necesidad de que **interoperabilidad** entre diferentes sistemas, es decir, la necesidad de que varios programas, sistemas y dispositivos trabajen al mismo tiempo y puedan compartir sus datos. En la industria vitícola, esto es especialmente complicado, ya que como indican Bastard y Chaillet (2023), la producción de vino tiene una cadena de valor muy extensa y cada una de estas partes puede usar un sistema diferente que no permita operar con el resto y, por tanto, no se puedan obtener los datos necesarios. Este no es el único problema, ya la IA en la industria del vino se tiene que enfrentar también a la **resistencia al cambio** que hay dentro del sector, pero también a la preocupación por los costes de implementación y mantenimiento, la necesidad de aprendizaje para poder trabajar con estos sistemas y a las posibles interrupciones en el trabajo para poder implementarlas.

3.1. Cadena de valor del vino.

Como indica Adamashvili et al (2024), en la cadena del vino hay una **larga red de procesos interconectados** y, aunque las principales redes de agentes de la cadena de valor del vino son las relacionadas con la viticultura, producción, marketing y distribución, existen también otras actividades relacionadas con el sector (ya sea por ser parte suministradora, como por estar enlazada de alguna forma a la cadena de valor). Por ejemplo, la industria de la madera (barricas), vidrio (las botellas), o el corcho (tapones), forman parte de las ramificaciones de esta cadena de valor. Pero también se tienen que contemplar las repercusiones que tiene en los sectores de la gastronomía o el turismo. Concretamente el **enoturismo**, se ha convertido en un motor económico importante, no solo para las bodegas en sí, si no también como contribuidor de mejora de las zonas vitícolas, al atraer a inversores y fomentando el desarrollo rural y la generación de empleo.

Además de todo esto, las empresas vitícolas hacen un aporte importe al **I+D+i**, tanto promoviendo iniciativas como participando en ellas, sobre todo de medioambiente, marketing y producción y elaboración, que reciben una cuantiosa cantidad de fondos anuales (La Prensa del Rioja, 2020).

Según Toorajipour et al. (2021), la **gestión de la cadena de valor** es «uno de los campos con más probabilidades de beneficiarse de las aplicaciones de la IA», y es por esto que en los últimos años se está intensificando el estudio de cómo puede contribuir la IA en este aspecto.

Sin embargo, y como menciona Adamashvili et al (2024), también hay que tener en cuenta los **desafíos** que plantea la cadena de valor del vino, desde la necesidad de mejorar los criterios de **sostenibilidad** (agua, energía, los desechos de la producción), hasta la falta de **transparencia** en los productos que pueden llevar al fraude, falsificación o etiquetados incorrectos. La IA permite que haya más transparencia y la mejora de la trazabilidad al poder contar con todos los datos a tiempo real y el intercambio entre las partes de la cadena de valor.

A continuación, se muestra un esquema de la cadena de valor del vino:

Ilustración 1: Cadena de valor del vino. Fuente: Elaboración propia.



3.2. Viticultura.

Como se ha mencionado anteriormente, Italia, Francia y España fueron en 2024 los tres mayores productores de vino. Como se puede observar en la siguiente tabla, **Italia** fue el mayor productor con **44.1 mhl**, seguido de **Francia con 36.1 mhl** y de **España con 31.0 mhl**, por lo que supuso un 13,7% de la producción de vino total del 2024. En total se estimó que en la **Unión Europea**, la producción de vino en 2024 alcanzó los 183.3 mhl que, sin embargo, supone un descenso del 3,5% con respecto al 2023. **A nivel mundial**, la producción de vino alcanzó aproximadamente los 225.8 mhl, que, como señala OIV (2025), supuso un descenso del 4,8% con respecto a las cifras del 2023 (237.2 mhl), con lo que serían dos años consecutivos de descensos en la producción de vino a nivel mundial.



Figura 1: Ranking mundial de los principales países productores de vino en en millones de hL. OIV. (abril 29, 2025).

Ranking mundial de los principales países productores de vino en 2024 (en millones de hectolitros) [Gráfica].

In Statista. Recuperado el 03 de septiembre de 2025, de <https://es.statista.com/estadisticas/511879/produccion-del-vino-en-el-mundo-por-pais/>

3.2.1. El cambio climático y la agricultura sostenible.

El cambio climático es la **alteración de las temperaturas y de las variables climáticas** que se están produciendo en todo el planeta. El clima en la Tierra ha sufrido muchos cambios a lo largo de la historia, pero a diferencia del cambio climático actual, estas modificaciones del clima se dieron durante períodos muy largos en el tiempo, mientras que actualmente, el cambio está siendo muy rápido, por lo que dificulta tanto a la naturaleza como a la sociedad adaptarse. A pesar de que el aumento de las temperaturas es la consecuencia más evidente del cambio climático, también se manifiestan con mayor regularidad fenómenos extremos

como DANAS, tormentas, olas de calor más intensas, incendios y grandes sequías (Greenpeace. Recuperado el 3 de febrero de 2025).

El cambio climático tiene **efectos negativos en la agricultura** debido al aumento del calor, las sequías, las plagas y enfermedades, los incendios y las inundaciones y el deterioro de la calidad del suelo (debido a la desertificación, la erosión, los cambios de humedad o incluso el aumento del nivel del mar que provoca cambios en el suelo y puede traer consigo contaminantes como la sal). (European Environment Agency, 2019).

Con todo esto, en los últimos años se están poniendo en marcha prácticas y modelos de **agricultura sostenible** para intentar frenar o mitigar los efectos del cambio climático. Para implementar estas medidas, en el año 2015 se firmó el **Acuerdo de París**, cuyo objetivo principal es la limitación del calentamiento mundial a niveles inferiores a 2°C y, preferiblemente, menores a 1,5°C (United Nations Climate Change. Recuperado el día 5 de febrero de 2025).

El **IPCC** es el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y se encarga de examinar y evaluar la bibliografía científica, técnica y socioeconómica que hay sobre el cambio climático, para ofrecer una visión clara sobre sus repercusiones medioambientales y socioeconómicas. El IPCC (en el que pueden participar todos los países pertenecientes a Naciones Unidas y la Organización Meteorológica Mundial), elabora los **informes sobre el cambio climático en los que se analizan sus posibles efectos y las estrategias que se pueden adoptar como respuesta** (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Recuperado el 20 de julio de 2025). Estas estrategias se basan principalmente en el cambio de energías fósiles por energías solar y eólica, además de la restauración y protección de los bosques, el cambio de dieta y la mejora del secuestro de carbono en la agricultura (Greenpeace, 2022).

El **secuestro de carbono** es la disminución del dióxido de carbono en la atmósfera para ser almacenado en reservorios acuáticos o terrestres. La agricultura ha tenido históricamente un efecto en el cambio climático debido a la deforestación (eliminación de una fuente de absorción de carbono, además de la pérdida de biodiversidad), uso excesivo de pesticidas, fertilizantes químicos, pérdida de suelo fértil y su erosión (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el 20 de julio de 2025). A pesar de esto, el uso de **sistemas agrícolas mejorados y sostenibles** puede ayudar a la mitigación del cambio climático mediante la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, **aumentando la biodiversidad, mejorando el estado del suelo** con técnicas de manejo adecuadas y **reduciendo la contaminación del aire** al usar las plantas y el suelo como almacenamiento de carbono. Se considera que el suelo agrario es una de las fuentes principales de almacenamiento de carbono, pero que en los lugares con agricultura intensiva, el suelo ha perdido gran parte del carbono almacenado (European Commission, 2019).

La **Política Agraria Común** (PAC o CAP por sus siglas en inglés), es una política común de los países pertenecientes a la UE para apoyar a la agricultura y al medio rural, con objetivos específicos y planes estratégicos para cada país en los que se explican las medidas que cada país implementará para poder conseguir los objetivos impuestos por la PAC (MAPA. Recuperado el 20 de julio).

La **reforma de la PAC** en el año 2021 incluyó los **Planes Estratégicos de la PAC (PEPAC)**, el Reglamento de financiación, gestión y seguimiento de la PAC y el Reglamento sobre la organización común de mercados de los productos agrarios. El principal objetivo de esta reforma es que los países cuenten con un plan estratégico en el que se especifiquen las **medidas con las que se pretenden alcanzar los objetivos de la PAC y del Pacto Verde Europeo**. A diferencia de la anterior PAC, ahora se priorizarán la obtención de resultados concretos asociados a tres objetivos principales: «fomentar un sector agrícola inteligente, competitivo, resiliente y diversificado que garantice la seguridad alimentaria a largo plazo; apoyar y reforzar la protección del medio ambiente, incluida la biodiversidad, y la acción por el clima y contribuir a alcanzar los objetivos medioambientales y climáticos de la Unión, entre ellos los compromisos contraídos en virtud del Acuerdo de París y fortalecer el tejido socioeconómico de las zonas rurales». (MAPA. Recuperado el 5 de febrero). Con todas estas medidas, se espera que los Estados miembros sean capaces de tener una mejor respuesta a los retos que presenta el cambio climático para los años futuros.



Ilustración 2: Objetivos de la PAC. Recuperado de (Comisión Europea, 2025)

Como se ve en la imagen anterior, la PAC cuenta con **10 objetivos** clave, orientados a las distintas necesidades que se deben abordar. El desarrollo sostenible y la digitalización del sector agrícola cobran un papel importante dentro de los objetivos, porque permitirá trabajar de manera más sostenible y eficiente. En este caso, el uso de la IA puede volverse fundamental para mejorar la recogida y análisis de datos y para la creación de modelos predictivos con los que optimizar la agricultura. Un ejemplo del uso de la IA es la agricultura de precisión, con su

uso de tecnología avanzada (GPS, sensores y la propia IA), para la mejora de los procesos de producción y sostenibilidad (Comisión Europea, 2023).

Sin embargo, su uso no se detiene ahí, y es que la IA también tiene un papel importante en la mejora de la **gestión de los viñedos y la optimización de la producción** de la uva, que ayudaría a una **mayor competitividad** a nivel de mercado. Pero, como señala Izquierdo-Bueno et al. (2024), la IA también se puede usar para la creación de modelos de **predicción de enfermedades**, el **manejo de plagas** mediante drones, la **mejora de la gestión del agua** o incluso la **gestión de los nutrientes** para las viñas. Por ejemplo, el uso de IA permite ajustar de forma automática los sistemas de riego, por lo que se reduce el desperdicio de agua y aumenta la productividad y la calidad de la uva.

3.3. Elaboración del vino.

El proceso de elaboración del vino incluye muchas fases, desde la recogida de la uva hasta el embotellado, pasando por el prensado, la fermentación, etc. En todas estas fases, la tecnología se ha convertido en una herramienta imprescindible para obtener los mejores resultados, como el punto de recogida óptima de la uva o una fermentación controlada que proporcione los la mejor calidad posible.

3.3.1. El uso de la IA en los diferentes procesos de elaboración.

Actualmente ya existen diferentes tecnologías que usan la IA para mejorar los procesos de producción del vino. Por ejemplo, ya se ha creado un sistema de **detección de los diversos parámetros del vino**, que es capaz de procesar esa información y expresarlos en gráficas, con alertas personalizadas dependiendo del tipo de vino que se desee hacer (Onafis. Recuperado el 10 de febrero de 2025). También existen plataformas con Inteligencia Artificial destinadas a la agricultura que ayudan en la gestión de las decisiones, analizando los datos obtenidos y proponiendo recomendaciones ajustadas a estos (Hispathec AGTech. Recuperado el 10 de febrero de 2025).

Winegrid, por ejemplo, es una herramienta que ofrece un control de la fermentación de los vinos mediante la IA, usando **sensores inteligentes que monitorean en tiempo real la fermentación** (densidad, nivel de líquido, y medición de la temperatura). Todos los datos que obtienen estos sensores son después procesados por un software de IA. De esta forma, se evita tener que tomar muestras manuales, se consigue una mayor precisión de los análisis y permite que la fermentación esté siempre controlada (Winegrid. Recuperado el 24 de julio de 2025).

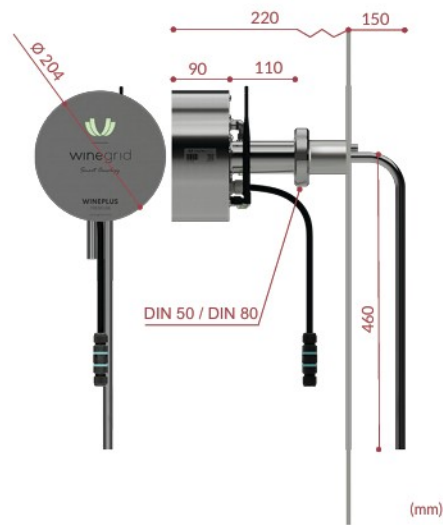


Ilustración 3: Sistema Winegrid. (Winegrid Plus (s.f.). Recuperado el 27 de julio de 2025).

3.4. Comercialización del vino.

En la campaña 2023/2024, España contaba con un total de 913.695 ha de viñedo y el sector representa un **1,9% del PIB** del país, siendo el primer exportador en volumen a nivel mundial y el tercero en valor, estando presente principalmente en los mercados de Alemania, Estados Unidos, Reino Unido y Francia. La producción en el 2023 fue de 32,4 millones de hectolitros (Federación Española del Vino, 2024)

Sin embargo, la producción de vino en España ha estado decayendo en los últimos años, y para el año 2022 ya se había registrado un descenso de un 5% con respecto a los cinco años anteriores. En el consumo interior de vino, también se están mostrando cambios significativos, con una **reducción importante del consumo de vino**, aunque para finales del 2024 se reportó un leve repunte en el consumo de hasta un 2,5%.

Wine and Spirits Record (IWSR, 2024), una empresa de análisis de datos en relación a bebidas, hizo un informe en 2024 en el que analizaba las **causas del descenso en el consumo de vino** a nivel global y lo atribuyó a cuatro razones:

- 1) **Cambios en el estilo de vida**, con una mayor preocupación por la salud y la tendencia a estilos de vida más saludables, además de una tendencia a socializar sin alcohol en las personas más jóvenes, que son el sector de la población con un menor consumo de bebidas alcohólicas.

- 2) Competencia entre **otras categorías de bebidas alcohólicas** en las generaciones más jóvenes. Hay un mayor mercado de bebidas que permite una mayor experimentación, con una tendencia hacia un consumo más elevado de cócteles.
- 3) La **frecuencia de consumo entre los jóvenes** es cada vez menor.
- 4) **Vinos de más calidad**. Se consume menos vino, pero cuando se hace, se busca una mayor calidad y mejores marcas.



Figura 2: Consumo anual de vino a nivel mundial 2022-2024. OIV. (abril 27, 2025). Consumo anual de vino en todo el mundo de 2002 a 2024 (en millones de hectolitros) [Gráfica]. In Statista. Recuperado el 28 de julio de 2025, de <https://es.statista.com/estadisticas/506651/consumo-anual-de-vino-en-el-mundo/>

A nivel mundial y como se puede ver en la figura anterior, el consumo de vino a nivel mundial ha ido en descenso desde 2018, con un pequeño repunte tras la pandemia de Covid-19. Sin embargo, en el año 2022, el consumo volvió a sufrir otra caída, con lo que **el descenso del consumo se mantiene a un nivel más o menos estable**. Además de las causas anteriormente citadas, hay que añadir otros factores para entender la tendencia actual. Desde 2018, China ha perdido 2 Mhl anuales, mientras que Estados Unidos, el principal consumidor de vino, tuvo una caída del 5,8% con respecto al 2023. Los efectos de la pandemia, los conflictos geopolíticos, las crisis energéticas y los aumentos de costes en la cadena de distribución mundial han contribuido a la subida de los precios del vino, frenando así la demanda. Además, hay que añadir el **encarecimiento de la producción y las cosechas escasas** de los últimos años, que han provocado que haya **menos cantidad de vino, pero a un valor más alto** (Vinetur, 2025).

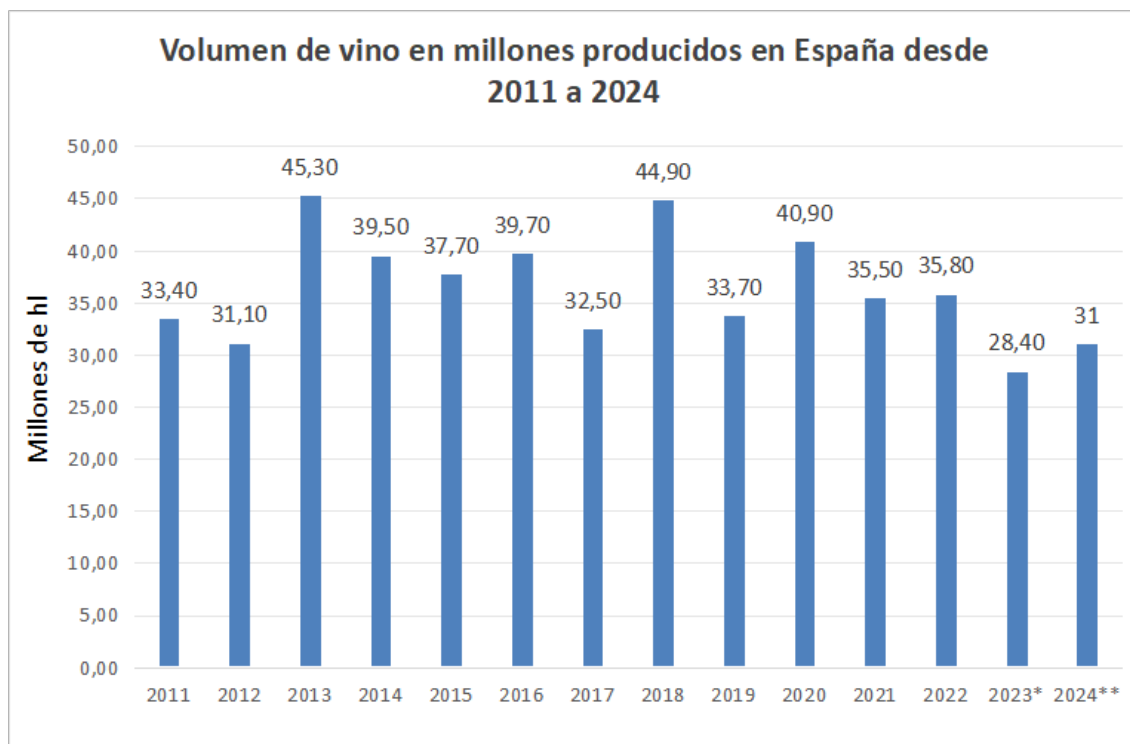


Ilustración 4: Volumen en millones producidos en España desde 2011 a 2024. OIV. (abril 26, 2025). Volumen de vino producido en España desde 2011 hasta 2024 (en millones de hectolitros) [Gráfica]. In Statista. Recuperado el 28 de julio de 2025, de <https://es.statista.com/estadisticas/476330/produccion-de-vino-en-espana/>

En la tabla anterior, se puede observar cuál ha sido la evolución de la **producción de vino en España desde el año 2011**. En ciertos años ha ascendido (2013, 2018, 2020), pero en el año 2024 la producción estuvo por debajo de la producción del 2011, por lo que la **tendencia a la baja se mantiene** en el sector vitivinícola español.

Con un mercado cada vez más amplio, las bodegas necesitan **diferenciar sus productos** de los de la competencia y el marketing se convierte en una herramienta cada vez más necesaria. Los envases, las etiquetas, el enoturismo o incluso los premios que el vino haya podido conseguir y que hacen que destaquen por encima del resto. El uso de **Internet como herramienta de marketing y del e-commerce** ha supuesto un gran cambio para las bodegas, que pueden ofrecer más información al consumidor de la que está disponible únicamente en ellas etiquetas. Los procesos de elaboración, los distintos productos que elaboran, la historia de la bodega, etc. Todo está a disposición del consumidor a cualquier hora del día.

3.4.1. La IA en la gestión y el marketing.

Con un mundo cada vez más digitalizado y con la necesidad de encontrar soluciones rápidas basadas en datos para poder adelantarse a los deseos del consumidor, el **uso de la IA** supone una importante **ayuda para ser capaz de gestionar todos estos datos y obtener análisis completos** que permitan optimizar el tiempo y obtener soluciones más rápido.

De esta forma, la IA se puede usar para aprender las **tendencias y preferencias de los consumidores**, ayudando a crear **estrategias de marketing personalizadas**. Por ejemplo, el uso de **chatbots** para ayudar a los consumidores con sus compras o a solucionar problemas o

incluso recomendando vinos dependiendo de sus compras anteriores o de sus búsquedas más recientes. De esta forma se consigue una doble ventaja: aumentan las ventas y mejora la satisfacción del cliente al haber obtenido productos que satisfacen sus gustos específicos (Interempresas, 2024).

Como ejemplo del uso de la IA en el marketing y en el proceso de elaboración de los vinos, en el año 2023, la bodega Aubert et Mathieu creó el **primer vino ayudados con la inteligencia artificial**, concretamente con el uso del Chat GPT, que les sugirió elaborar un vino con un 60% de garnacha y un 40% syrah. Además, también les sugirió presentar el vino en una botella de formato Borgoña, la etiqueta, el nombre y el precio que debía tener. Este último fue el único punto que no siguieron, y es que Chat GPT sugirió que el precio de venta estuviera entre los 50-100€, pero al final el vino solo costó 20€, muy por debajo del precio recomendado por la IA. Sin embargo, sí siguieron sus indicaciones sobre las proporciones (60% garnacha, 40% syrah). El vino salió con una edición de 600 botellas, DO Pays D'Oc y un precio de 29,90€ (Wein.Plus, 2023).

En España, el primer vino elaborado con IA fue creado por una colaboración entre la Universidad Europea Miguel de Cervantes y la Bodega Cooperativa de Cigales y se llamó AIWine. Primero se realizó una encuesta a 100 participantes sobre las expectativas, hábitos y gustos de un vino rosado. A partir de los datos que se obtuvieron, se crearon dos grupos de mercados en función del color del vino preferido (rosa pálido y rosa fresa). Con la IA, se personalizó el color y el sabor del vino, que después se terminó de ajustar con la Cooperativa el grado alcohólico, azúcar residual, acidez total, volátil y pH y el dióxido de azufre total y libre que debía tener el vino. La IA, además, también creó la etiqueta de la botella (Universidad Europea Miguel de Cervantes, 2023).



Ilustración 5: Vino AIWine desarrollado por la UEMC. Recuperado de: (ABC (15 de noviembre de 2023)).

3.5. Hostelería.

El sector Horeca (acrónimo de Hoteles, Restaurantes y Cafeterías), desempeña un papel vital en la distribución de vino. Según el informe de la OeMV sobre el consumo de vino en España a finales del 2024, alcanzó los 2.22 Mhl, un -1,9% que durante el mismo período en el año 2023 (Observatorio Español del Mercado del Vino, 2025).

El vino, como conductor social, tiene gran gran importancia y los principales momentos de consumo suelen estar relacionados con la comida. Durante las **comidas y las cenas, y en los fines de semana** es dónde se registra un **mayor consumo**. Además, según el análisis sobre el consumo de vino en España de la OIVE, en el 2021 hasta un 93% de quienes consumían vino preferían hacerlo con compañía (OIVE, 2021).

3.5.1. Tendencias de consumo.

Al analizar las tendencias de consumo, se puede usar esta información para crear productos que respondan a estas demandas. Por ejemplo, si una bodega quiere enfocarse en el público más joven, las tendencias de consumo para ese sector poblacional indican que prefieren consumir vinos blancos y rosados antes que tintos. En cambio, si se desea apelar a generaciones más mayores, los vinos tintos siguen siendo los preferidos. El consumo de vino en el hogar sigue siendo predominantemente tinto, justo porque son las generaciones mayores las que siguen consumiendo vino en el hogar (FEAE, 2024).

Además, hay un cambio en las tendencias de consumo, con una **mayor presencia de vinos blancos y rosados frente a los vinos tintos** (aunque se siguen manteniendo como los favoritos), además del consumo de **productos sin alcohol o de baja graduación alcohólica**, motivado por el cambio a un estilo de vida más saludable que se ha comentado antes. El grupo de consumidores de productos sin alcohol o de baja graduación es mucho más extenso, sin embargo, y es que no solo está motivado por estilos de vida más sanos, si no también por motivos de salud, religiosos o de gustos. El mercado de vino sin alcohol está creciendo cada año más, pero lleva un retraso importante con respecto a otros mercados como el de la cerveza sin alcohol.

3.5.2. Maridaje y sumillería.

Según la RAE (2025), el maridaje es «La unión, analogía o conformidad con que algunas cosas se enlazan o corresponden entre sí», es decir, la concordancia que hay entre dos cosas que se unen con un fin. En el **maridaje entre comida y vino**, suelen unirse platos de sabores fuertes con vinos con cuerpo y al contrario; unir platos de sabores suaves con vinos de sabores más delicados. Sin embargo, hay muchos matices que hacen que esta afirmación no sea del todo correcta. Y es que **el maridaje puede variar** dependiendo de la forma en la que esté cocinada la comida, del alimento en concreto y, sobre todo, del gusto personal.

Encontrar el maridaje perfecto con tantas posibles variaciones es complicado, sobre todo si la persona en cuestión no es una experta en el tema o es un particular que sencillamente desea crear un maridaje para cada comida. El uso de la IA empieza a extenderse también en este ámbito, como un **ayudante de sumiller** que puede usarse tanto dentro de la hostelería como por particulares que desean recomendaciones de vinos, maridaje, información sobre las bodegas, el proceso de elaboración, el tipo de uva, la añada, etc.

Actualmente ya existen **IA entrenadas para hacer la función de sumiller** y ya se han implementado en algunos restaurantes para **complementar el servicio**, ofreciendo una experiencia gastronómica mucho más completa al ser capaz de recomendar vinos ajustados a la carta o a los menús elegidos (InfoHoreca, 2023). **Sommely**, por ejemplo, es un recomendador de maridajes que utiliza la IA para sugerir el mejor maridaje entre los platos o menús que se seleccionan en un restaurante. Está implementada en algunos restaurantes madrileños.

La más conocida, sin embargo, es **Vivino**, una aplicación de vinos que es, al mismo tiempo, una tienda online, en la que se pueden hacer reseñas de vinos al mismo tiempo que se ven sus notas de cata, características técnicas y los posibles maridajes para ese vino (Vivino. Recuperado el 28 de julio de 2025).

4. Mapeado de herramientas de IA.

Como se ha visto en los puntos anteriores, existen muchos puntos dentro de la cadena de valor del vino en los que se puede implementar herramientas de Inteligencia Artificial.

A continuación, y como ejemplo de la existencia y de la funcionalidad de las herramientas de IA, se hará un detalle de algunas de ellas que ests a disposición de las empresas.



Ilustración 6: Ejemplo de herramientas de IA (Varias fuentes).

Como podemos observar, hay un **número importante de herramientas** en el mercado **que ya están funcionando en las empresas** y que implementan el uso de la IA como su principal activo.

A modo de ejemplo, se expondr el caso de **Sommerlier Bot** que realiza recomendaciones personalizadas de diferentes bebidas (cerveza, vino, esprituosos y sake) y también da recomendaciones de maridaje para esas bebidas. Se basa en la IA del Chat GPT, por lo que es un bot conversacional y se puede conectar al inventario para ayudar a promocionar o impulsar productos específicos (Sommelier Bot. Recuperado el 4 de septiembre). De esta forma, se facilita el uso para todos aquellos consumidores que no sean muy conocedores del mundo del vino, ya que **se adapta al nivel de conocimientos** que tenga. Este sistema **se puede integrar en cualquier página web y est conectado a la base de datos del comerciante**, estando disponible a cualquier hora del día. Esta aplicación sigue desarrollándose a día de hoy, y el uso

de la IA conversacional se espera que mejore con el uso, alimentándose de la información que le proporcionen tanto los usuarios como los sumilleres responsables de su mantenimiento.

Esta sigue siendo una de sus limitaciones, ya que si no encuentra una respuesta inmediata (sobre todo relacionado con nuevos platos), la IA buscará en la red hasta obtener una respuesta y poder crear el maridaje.



Ilustración 7: Herramientas de IA, descripción y acceso. Fuente: Elaboración propia.

4.1. Aplicación práctica de la elaboración de un vino con Chat GPT.

A continuación se desarrollará un caso práctico de un vino que se ha creado con Chat GPT. Se ha usado a la bodega catalana **De Muller** como base para hacer el vino y para conseguir que sea más específico. Se eligió esta bodega porque en su página web había mucha información sobre variedades utilizadas, tipos de vinos, clima, etc, que podían servir para acotar mejor el producto final.

La bodega De Muller fue fundada en 1851 por Augusto de Muller y Ruinart de Brimont, en Tarragona. A día de hoy, trabaja con la **DO Tarragona** y la **DOQ Priorat** distribuidas en cinco fincas, dónde se cultivan las variedades de Chardonnay, Xarel·lo, Merlot, Cabernet Sauvignon, Moscatell, Garnacha peluda, Garnacha peluda negra, Syrah, Ull de llebre, Samsó o Pinot Noir (Bodegas De Muller, Recuperado el 3 de septiembre de 2025).



Ilustración 8: Página web De Muller. De Muller (2025). Captura de pantalla. Recuperado de Bodegas De Muller - Vinos DO Tarragona, Vinos DO Priorat.

Para la creación del vino, se usó la siguiente pauta: 1

Hazme 1 vino cogiendo de base la bodega española De Muller (<https://demuller.es/>), y con las siguientes pautas: Variedades de uva (chardonnay). Región: Tarragona. Estilo: vino blanco. Específico para jóvenes menores de 30 años con poca experiencia en el campo del vino, sabiendo cuáles son las tendencias actuales de consumo de vino entre este sector.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

«Llum» by De Muller – Propuesta de Vino Blanco Joven

Información General

Tipo: Vino blanco joven

Variedad: 100% Chardonnay

Denominación de Origen: DO Tarragona

Productor: De Muller

Público objetivo: Jóvenes de 20 a 30 años, con escasa experiencia en vino, pero abiertos a descubrirlo.

Concepto de Marca

«Llum»: La luz que te inicia en el vino. En catalán, llum significa «luz». Este vino busca ser una primera luz, una puerta de entrada accesible y divertida al mundo del vino, sin pretensiones ni tecnicismos. Inspirado por la esencia mediterránea, la vitalidad de la juventud y el carácter soleado de Tarragona.

Características Técnicas

Variedad: 100% Chardonnay de viñedos costeros de Tarragona.

Cosecha: Manual, nocturna.

Vinificación: Fermentación en acero inoxidable a baja temperatura.

Graduación alcohólica: 11.5% – 12%

Azúcar residual: Bajo (estilo seco pero muy frutal).

Notas de Cata

Visual: Amarillo pajizo brillante con reflejos verdosos.

Nariz: Notas de piña, maracuyá, mango, lima, pomelo rosa y un fondo floral.

Boca: Fresco, ligero, buena acidez, final limpio y persistente.

Perfil del Consumidor

- Edad: 20 a 30 años

- Hábitos: Música, redes sociales, festivales, apps de comida.

- Interés: Valora estética, naturalidad y experiencias compartibles.

- Valores: Sostenibilidad, autenticidad, salud moderada.

Maridajes Sugeridos

Ensaladas, poke bowls, sushi, hummus, quesos frescos, pizza blanca, aperitivos, ceviches. Ideal para brunch, picnic, tardeo y cenas con amigos.

Estrategia Digital y Experiencia de Marca

Etiqueta con QR: acceso a vídeo de cata, playlist, maridajes y trivia.

Redes sociales: Instagram y TikTok con estilo lifestyle, reels, recetas y tips.

Hashtags: #LlumWine #PrimeraLuz #VinoFácil #TarragonaVibes

Colaboraciones: Influencers foodies, DJs locales, merchandising.

Formatos y Precio

Botella 750 ml con tapón de rosca.

Lata de 250 ml: lista para beber.

Edición limitada verano con etiquetas ilustradas.

Precio estimado: 6,90€ – 7,50€ en tienda / 3,90€ en formato lata.

El vino creado por Chat GPT **se ajusta a las especificaciones pedidas**, con un estilo de vino ligero y afrutado, con una graduación alcohólica no excesivamente alta, por lo que sería una opción recomendada dentro de grupo elegido. El precio de venta está acotado a los precios de los vinos monovarietales de la bodega De Muller (que rondan entre los 6,16€ y los 8,25€), y no es muy elevado, con lo que también se ajustaría a los precios preferidos entre los menores de 30 años. **Hace énfasis en la estrategia y la forma de promocionar el vino**, sin embargo, en las características técnicas y la elaboración hay muy poca información, y, aunque útil, es bastante general y faltaría más detalles sobre la elaboración exacta.

A pesar de esto, la recomendación anterior podría servir como **punto de partida para la creación de un vino**, o incluso se podría usar para hacer una lluvia de ideas (**brainstorming**) y, a partir de los resultados, elegir el vino a elaborar. Las bodegas que necesiten un cambio de imagen o quieran **innovar en sus próximos vinos**, pueden usar estas ideas como un punto de partida para desarrollar nuevas ideas. También se puede usar como una herramienta para crear una **estrategia de marketing** específica para un sector o para la creación del **nombre del vino, la etiqueta, etc**, qué podría suponer una reducción en los costes de marketing. Hay una gran variedad de opciones a explorar y, conforme las IA se entrenen y ajusten para eliminar errores, puede ser una herramienta de ayuda muy interesante para las bodegas.

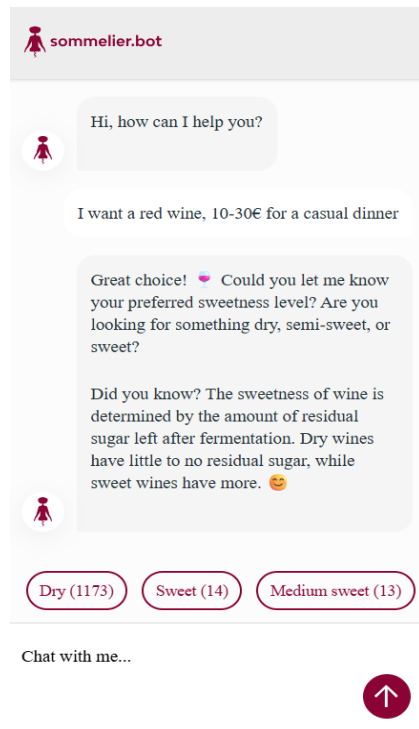
5. Estudio del caso: la IA en el campo de la sumillería.

A continuación, se hará un análisis de una app de IA, detallando la forma de realizarlo, los beneficios y retos y la dificultad de uso.

5.1. Análisis.

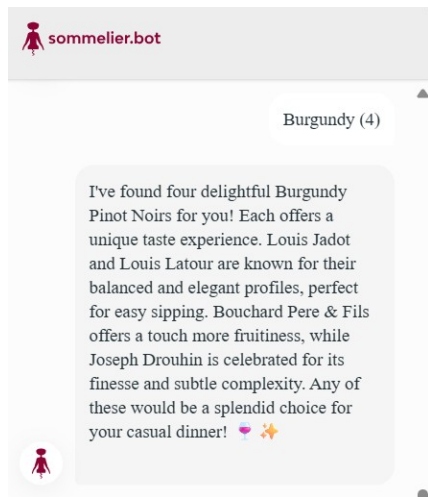
En este apartado, se hará un análisis de una IA enfocada en la sumillería y en la recomendación de vinos a clientes, concretamente de la aplicación **Sommelier Bot**, recogida en la tabla anterior de herramientas de IA. Se trata de un chat conversacional que se puede integrar en la propia página web y que ayuda a los clientes a elegir un vino dependiendo de la ocasión, del precio y del gusto personal. A día de este trabajo, se encuentra disponible en inglés y en alemán en la página y, aunque se puede usar en cualquier idioma, da respuestas mixtas entre el idioma elegido y el inglés, como se puede ver en la imagen que hay a continuación.

Ilustración 9: Captura del análisis de la IA
Sommelier Bot (1)



Se le hizo una primera pregunta en la que se especificaba el rango de precios deseado, el tipo de vino y la ocasión para la que se requería ese vino. La primera respuesta de la IA es preguntar sobre el tipo de vino que se desea (seco, dulce o semidulce), además de dar una pequeña explicación sobre los tipos de dulzor en los vinos. Como se puede ver en la imagen anterior, aparecen el número de vinos disponibles dependiendo de la categoría. La respuesta funciona por **etiquetas seleccionables** que permiten ir **acotando la selección del vino**. Dependiendo de la pregunta inicial, **las cuestiones que plantee la IA variarán**. Cuanto más específica sea la esta primera pregunta, más rápido se logrará el resultado. Entre cada respuesta, la IA añade algunas explicaciones o curiosidades sobre ciertos vinos, regiones vitícolas o variedades de uva.

En la última respuesta, la IA seleccionará una serie de vinos que cumplen los requisitos y un enlace a una tienda online para poder comprarlos, con pequeñas explicaciones sobre los vinos a escoger, como se ve en la imagen que hay a continuación.



**Ilustración 10: Captura del análisis de la IA
Sommelier Bot (7)**

5.2. Beneficios y retos.

Como cualquier herramienta a implementar, el uso de la IA, en este caso el uso de un chatbot, tiene sus beneficios y retos. De los análisis que se han hecho de la IA y los problemas y facilidades que se han encontrado, se ha recopilado lo siguiente.

Beneficios y retos del uso de la IA



Ilustración 11: Beneficios y retos del uso de los chatbots.

5.3. Dificultad de uso.

La IA analizada está basada en un chatbot, por lo que las dificultades de uso estarán principalmente ligadas a las **limitaciones que tienen estas herramientas**. Y es que los chatbots en realidad son programas que simulan conversaciones e incluso hay algunos que no están integrados con IA, aunque los más nuevos suelen estar basados en IA generativas. Concretamente, **la IA analizada está basada en ChatGPT**, que es un asistente virtual inteligente, por lo que es capaz de comprender y mantener conversaciones fluidas.

En este caso, sin embargo, esas conversaciones siguen estando **muy automatizadas**, con respuestas precreadas y que se repiten con muy pocas variaciones, por lo que puede llegar a volverse monótono para el cliente después de unas cuantas pruebas.

En lo que compete al propio uso de la IA, es **muy sencillo de acceder** al nivel de prueba en la web, con un icono que despliega directamente el chat. Sin embargo, cuando se probó a hacer la primera pregunta en español, la IA mezcló inglés y español en su respuesta, por lo que se prefirió seguir únicamente en inglés (Anexo).

Como conclusión, la IA de Sommerly Bot ofrece un uso sencillo, aunque todavía necesita una cierta mejora con respecto a las respuestas y al idioma.

6. Conclusión.

Como se ha dicho al inicio del trabajo, el objetivo principal ha sido analizar las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en el campo de la enología en cada punto de la cadena de valor del vino, haciendo un énfasis en una de las IAs que hay actualmente en el mercado a disposición de los restaurantes o vinotecas para la selección de vinos de su carta, además de explicar el concepto de **Inteligencia Artificial**, el *deep learning* y qué es la Inteligencia Artificial generativa. Cabe señalar que, aunque en auge, todavía se están estudiando las consecuencias y los beneficios a largo plazo del uso de la IA en el sector empresarial.

En el presente trabajo también se han detallado diferentes aplicaciones con IA que ya pueden ser usadas a nivel profesional en varios eslabones de la **cadena de valor del vino**. Por último, se ha analizado una de estas aplicaciones para comprobar cuál es su funcionamiento y se ha usado **Chat GPT** para la creación de un vino y, posteriormente, se ha analizado si la respuesta del programa encaja o no con los requerimientos iniciales que se le habían dado.

A medida que la investigación avance, la IA se hará más afectiva y sencilla de usar y su implantación será también más fácil, sobre todo en aquellas partes de la cadena de valor del vino dónde, a día de hoy, su uso está más **limitado por las dificultades técnicas**, como en el **proceso de elaboración del vino**, dónde los resultados actuales no suponen un gran beneficio.

El uso de la IA en este campo es todavía muy limitado y se basa principalmente en el análisis de datos y recomendaciones de la IA para la elaboración. La preocupación que existe en el sector (y en parte de la sociedad), porque la IA pueda llegar a sustituir a los enólogos/as, está muy lejos de la realidad: actualmente, la IA supone una ayuda que puede **impulsar a las bodegas y mejorar algunas partes del proceso de elaboración**, pero la presencia de un enólogo sigue siendo necesaria.

Sin embargo, el uso de la IA puede ser un complemento importante para la mejora de la innovación y la creatividad en el sector, además de una gran ayuda en el **análisis de datos y en el marketing**. En estos sectores es dónde la IA actualmente tiene mejores capacidades y es más variable en sus usos. Los chatbots son una herramienta a tener en cuenta en la hostelería y en la comercialización, ya que pueden suponer una ayuda para el cliente.

La IA supone una adición interesante a tener en cuenta de cara al futuro del sector enológico, sobre todo al tener en cuenta los peligros a los que se expone con el cambio climático. El uso de la IA en las operaciones iniciales de la cadena de valor pueden suponer una **mejora en el rendimiento** y en un **uso de los recursos más eficiente** con el que poder adaptarse y prosperar.

A día de hoy, sin embargo, el uso de la IA en el proceso de elaboración del vino requiere que el modelo que se use sea muy sólido para ser capaz de mantener y analizar las numerosas variables que hay presentes, desde temperatura, diferencias en el suelo, clima, etc, que hacen que la estandarización y su posterior integración sea todavía complicada y que aumenten los costes de producción de estos sistemas, por lo que **pequeñas bodegas y viticultores podrían encontrarse con que no pueden costear estas aplicaciones**.

A pesar de todo esto, la tecnología basada en IA debe seguir avanzando a diario y, como se ha expuesto, todavía queda un largo camino de mejora para que pueda estar presente en toda la cadena de valor del vino. El objetivo del presente trabajo ha sido el de hacer una revisión sobre qué aplicaciones tiene y puede tener la IA en el sector enológico y poner a prueba algunas de las aplicaciones que ya están puestas en marcha. Sin embargo, es un trabajo en el que no se recogen las implicaciones que podría suponer el uso de la IA, ni tampoco todos sus posibles usos, por lo que se trata de un estudio inicial que está predispuesto a sufrir muchos cambios en los siguientes años conforme la tecnología de la Inteligencia Artificial mejore.

7. Bibliografía.

Ac, V. (s. f.). LONGITUD DEL CABLE $\approx$ 15 cm. [WINEGRID - datasheet Wineplus Premium ES.pdf](#)

Adamashvili, N., Zhizhilashvili, N., & Tricase, C. (2024). The Integration of the Internet of Things, Artificial Intelligence, and Blockchain Technology for Advancing the Wine Supply Chain. *Computers*, 13(3), 72. <https://doi.org/10.3390/computers13030072>

Antolín. M. (2023, noviembre 15). «AIWine», el vino rosado diseñado por Inteligencia Artificial. Diario ABC. <https://www.abc.es/espana/castilla-leon/aiwine-vino-rosado-disenado-inteligencia-artificial-20231115121441-nt.html>

Al sommelier the digital wine & spirits AI agent chatbot. (s. f.). Sommelier.Bot. Recuperado 4 de septiembre de 2025, de <https://sommelier.bot/>

Bastard, A., & Chaillet, A. (2023). Digitalization from vine to wine: Successes and remaining challenges. A review. *BIO Web of Conferences*, 68, 01034. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20236801034>

Bodegas De Muller. (s.f.). Vinos DO Tarragona, Vinos DO Priorat, Vinos Espumosos y Vermouths. <https://demuller.es/>

Buenas prácticas agrícolas: Guía para producir sostenible. Cocampo (2025, mayo 23). <https://www.cocampo.com/es/es/noticias/buenas-practicas-agricolas/>

Centro de Documentación Europea. (2022, mayo 24). *España tiene la mayor superficie vinícola de la UE*. CDE Almería - Centro de Documentación Europea - Universidad de Almería. <https://www.cde.ual.es/espana-tiene-la-mayor-superficie-vinicola-de-la-ue/>

Cerrada, Á. (2024, octubre 22). *El perfil del consumidor de vino en España: Un análisis en profundidad*. Bodegas Muñoz. <https://www.bodegasmunoz.com/el-perfil-del-consumidor-de-vino-en-espana-un-analisis-en-profundidad/>

ChatGPT desarrolla la cuvée «The End» de Languedoc. (2023, abril 5). Wein.plus. Recuperado 21 de febrero de 2025, de <https://revista.wein.plus/news/chatgpt-desarrolla-la-cuvee-the-end-de-languedoc-primer-vino-generado-por-inteligencia-artificial>

Cómo implementar las herramientas de la Inteligencia Artificial en la industria del vino. (2025, marzo 1). ENOLIFE. La vida del vino. Recuperado 13 de junio de 2025, de <https://enolife.com.ar/es/como-implementar-las-herramientas-de-la-inteligencia-artificial-en-la-industria-del-vino/>

Cómo la IA está revolucionando la industria del vino: Desde el viñedo hasta los sumilleres virtuales. (2024, julio 11). Interempresas. Recuperado 19 de febrero de 2025, de <https://www.interempresas.net/Vitivinicola/Articulos/568080-Como-IA-esta-revolucionando-industria-vino-desde-vinedo-hasta-sumilleres-virtuales.html>

Del viñedo al márketing, 5 formas en que la inteligencia artificial ayuda a producir y vender vino. (2024, noviembre 1). ENOLIFE. La vida del vino. Recuperado 21 de febrero de 2025, de <https://enolife.com.ar/es/del-vinedo-al-marketing-5-formas-en-que-la-inteligencia-artificial-ayuda-a-producir-y-vender-vino/>

Deloitte, España. (2018, enero 25). *¿Qué es la Industria 4.0?* <https://www.deloitte.com/es/es/Industries/industrial-construction/analysis/que-es-la-industria-4-0.html>

Digital sommelier solutions for hotels and retailers. (s. f.). Sommelier.Bot. Recuperado 20 de marzo de 2025, de <https://sommelier.bot/>

Comisión Europea. (2023, diciembre 7). Digitalización de la agricultura y las zonas rurales en la UE https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/digitalisation_es

Comisión Europea. (2025, julio 24). *Principales objetivos estratégicos de la nueva PAC*
https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance/key-policy-objectives-cap-2023-27_es

El sector en cifras. (s. f.). Recuperado 12 de febrero de 2025, de <https://www.fev.es/sector-cifras/>

El suelo, la tierra y el cambio climático. (2019, diciembre 5). Recuperado 3 de febrero de 2025, de <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2019/articulos/el-suelo-la-tierra-y>

European Commission: Directorate-General for Agriculture and Rural Development. (2024). *EU agricultural outlook : 2024 - 2035*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2762/2329210>.

Federación Española de Enología (2024, junio 27). *Perfil del consumidor de vino en España: Mayor de 50 años, de clase media/alta que vive en pareja y con hijos mayores*. Federación Española de Enología - FEAE. <https://federacionenologia.com/eno0071/>

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (2015). *Buenas prácticas Agrícolas (BPA)*.
<https://www.casafe.org/pdf/2015/BUENAS-PRACTICAS-AGRICOLAS/BuenasPracticasAgricultas-LineamientosdeBase.pdf>

Gobierno de España. (2023, abril 19). *Qué es la Inteligencia Artificial*. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Gobierno de España. Recuperado 9 de junio de 2025, de <https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr>

Greenpeace. (s. f.-a). *Cambio climático | Causas, consecuencias y soluciones*. ES Greenpeace España. Recuperado 3 de febrero de 2025, de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/cambio-climatico/>

Greenpeace. (s. f.-b). *Último informe del IPCC: Soluciones para el cambio climático*. ES Greenpeace España. Recuperado 20 de julio de 2025, de <https://es.greenpeace.org/es/sala-de-prensa/comunicados/el-ultimo-informe-del-ipcc-insta-a>

[dejar-de-posponer-las-medidas-necesarias-para-frenar-el-cambio-climatico-existen-soluciones-para-un-futuro-mas-seguro/](#)

Hispattec. (s. f.). *Margaret, inteligencia artificial para la agricultura*. Hispattec AgTech. Recuperado 10 de febrero de 2025, de <https://www.hispatec.com/productos/margaret/>

Iberian Press. (2025, enero 20). *El enoturismo como experiencia cultural y económica en España*. <https://www.iberianpress.es/noticia/el-enoturismo-como-experiencia-cultural-y-economica-en-espana/60144>

IBM. (2023, septiembre 1). *¿Qué son las alucinaciones de IA?* <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/ai-hallucinations>

IBM. (2024, junio 17). *¿Qué es el deep learning?* <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/deep-learning>

IBM. (2024, marzo 22). *¿Qué es la IA generativa?* <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/generative-ai>

InfoHoreca (2023, diciembre 5). *Sommely, el recomendador de maridajes por IA que ya utilizan los restaurantes de Madrid*. <https://www.fohoreca.com/noticias/20231205/sommely-recomendador-maridajes-ia-restaurantes>

Inteligencia Artificial (IA) en el sector del vino (2023, junio 26). Chapeauwines. Recuperado 27 de enero de 2025, de <https://chapeauwines.es/inteligencia-artificial-ia-en-el-sector-del-vino>

IWSR (2024, julio 22). *What's driving wine's structural decline?* IWSR. <https://www.theiwsr.com/insight/whats-driving-wines-structural-decline/>

Izquierdo-Bueno, I., Moraga, J., Cantoral, J. M., Carbú, M., Garrido, C., & González-Rodríguez, V. E. (2024). *Vinicultura inteligente: aplicación de inteligencia artificial para mejorar la vinificación y la gestión de riesgos*. *Ciencias aplicadas*, 14 (22), 10277. Recuperado el 3 de septiembre de 2025 de <https://doi.org/10.3390/app142210277>

- La primera cata de un vino diseñado mediante Inteligencia Artificial, actividad principal de la UEMC en la Semana de la Ciencia.* (2023, noviembre 10). Universidad Europea Miguel de Cervantes. Recuperado 27 de julio de 2025, de <https://www.uemc.es/noticias/la-primera-cata-de-un-vino-disenado-mediante-inteligencia-artificial-actividad-principal-de-la-uemc-en-la-semana-de-la-ciencia>
- Lee, H. L., & Billington, C. (1995). The Evolution of Supply-Chain-Management Models and Practice at Hewlett-Packard. *Interfaces*, 25(5), 42–63. Recuperado el 4 de septiembre de 2025 de <https://doi.org/10.1287/inte.25.5.42>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (s. f.-a). *La Política Agrícola Común 2023-2027 y el Plan Estratégico*. Recuperado 5 de febrero de 2025, de <https://www.mapa.gob.es/es/pac/pac-2023-2027/>
- MAPA. (s. f.-b). *Política Agraria Común*. Recuperado 20 de julio de 2025, de <https://www.mapa.gob.es/es/pac/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s. f.). *El IPCC*. Recuperado 20 de julio de 2025, de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/ipcc.html>
- Molleda, A. (2024, octubre 31). *Agricultura de precisión y la inteligencia artificial*. Blog Agricultura. EuroMac Trader <https://euromactrader.com/2024/10/31/agricultura-precision/>
- Observatorio Español del Mercado del vino. (2025, enero 24). *Análisis del consumo de vino en España a noviembre de 2024*. Recuperado 24 de febrero de 2025, de <https://www.oemv.es/analisis-del-consumo-de-vino-en-espana-a-noviembre-de-2024>
- OIVE. (2021, septiembre 16). El 93% de los consumidores de vino en España prefieren tomarlo en compañía. OIVE. <https://interprofesionaldelvino.es/el-93-de-los-consumidores-de-vino-en-espana-prefieren-tomarlo-en-compania/>

OIV. (2025, abril). *State of the world vine and wine sector in 2024*.
https://www.oiv.int/sites/default/files/2025-04/OIV-State_of_the_World_Vine-and-Wine-Sector-in-2024.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s. f.). *Secuestro de Carbono en el Suelo*. Portal de Suelos de la FAO. Recuperado 20 de julio de 2025, de
<https://www.fao.org/soils-portal/soil-management/secuestro-de-carbono-en-el-suelo/es/>

Parlamento Europeo (2020, septiembre 8). *¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa?*
<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>

SafetyCulture (2022, marzo 18). *¿Qué son las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)?*
<https://safetyculture.com/es/temas/buenas-practicas-agricolas/>

RAE. (s. f.). *Definición de inteligencia artificial (IA)*. Definición 2 —Diccionario panhispánico del español jurídico. Recuperado 9 de junio de 2025, de <https://dpej.rae.es/lema/inteligencia-artificial-%28ia%29>

RAE. (s. f.). *Maridaje*. Diccionario de la lengua española. Recuperado 25 de febrero de 2025, de
<https://dle.rae.es/maridaje>

Rioja, L. P. del (2020, diciembre 4). El sector vitivinícola en España representa una amplia y sólida cadena de valor. *La Prensa del Rioja*. <https://laprensadelrioja.com/mercados-2/el-sector-vitivinicola-en-espana-representa-una-amplia-y-solida-cadena-de-valor/>

Solución para Monitorización de la elaboración del vino. (s. f.). Winegrid. Recuperado 24 de julio de 2025, de <https://www.winegrid.com/es/>

Soluciones de seguimiento automático para viticultores. (s. f.). Onafis. Recuperado 10 de febrero de 2025, de <https://www.onafis.com/es/soluciones-de-control-para-bodegueros/>

Sotés Ruiz, V. (2023). *Impactos y adaptación al cambio climático en España*. Interprofesional del Vino de España. Recuperado el 9 de julio de 2025, de https://interprofesionaldelvino.es/wp-content/uploads/2023/07/Adaptacion-del-vinedo-en-España_VSotes.pdf

Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 122, 502-517. Recuperado el 4 de septiembre de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.009>

United Nations Climate Change (s. f.). *El Acuerdo de París*. Recuperado 5 de febrero de 2025, de <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris>

Vinetur (2025, junio 10). *La industria vinícola se enfrenta a un declive histórico debido al debilitamiento de la demanda mundial*. Recuperado 28 de julio de 2025, de <https://www.vinetur.com/2025061088555/la-industria-vinicola-se-enfrenta-a-un-declive-historico-debido-al-debilitamiento-de-la-demanda-mundial.html>

Vinoselección (2025, enero 30). *Tendencias consumo en el mundo del vino*. <https://www.vinoseleccion.com/blog/vinos/tendencias-consumo-vino/>

Vivino (España): *Compra el vino perfecto* (s. f.). Recuperado 28 de julio de 2025, de <https://www.vivino.com/ES/es/>

8. Anexo

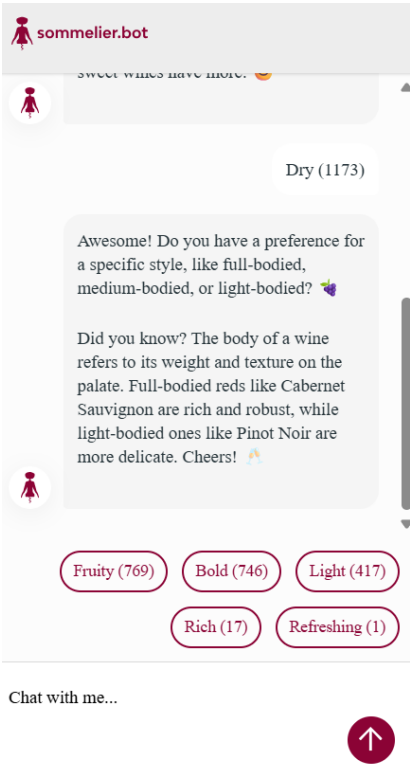


Ilustración 12: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (2)

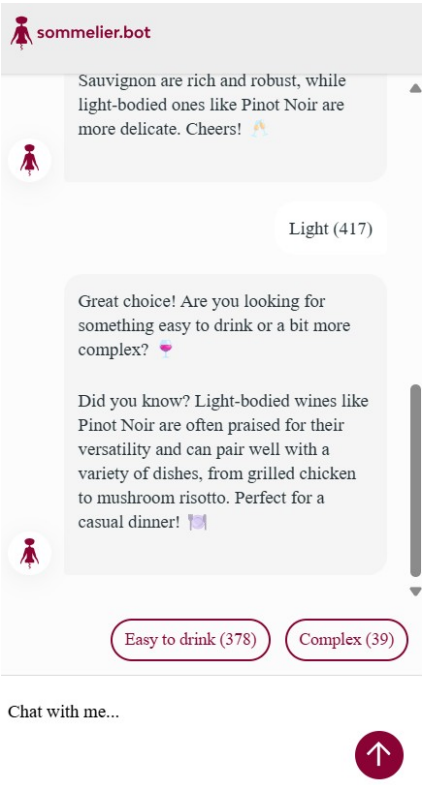


Ilustración 14: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (3)

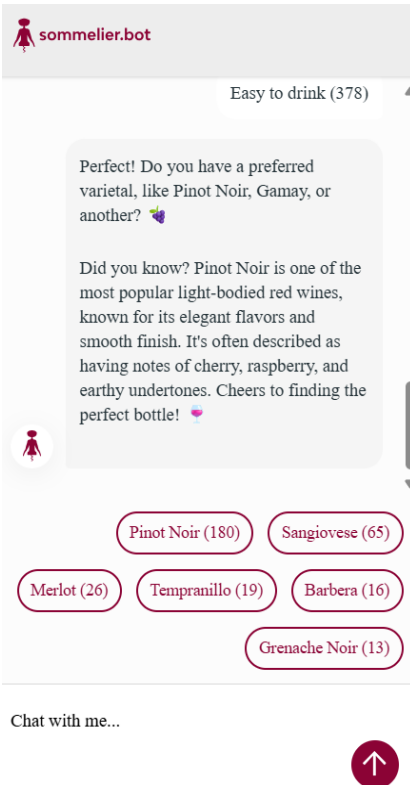


Ilustración 13: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (4)

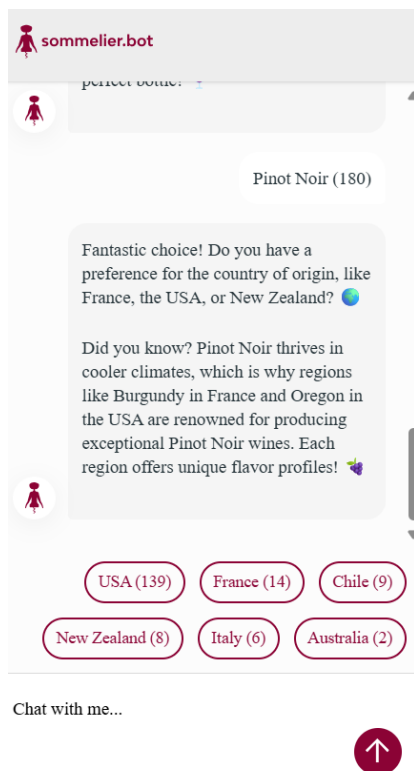


Ilustración 15: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (5)

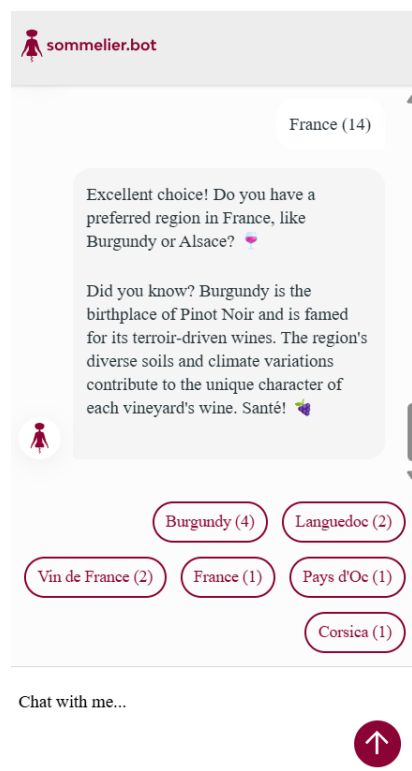


Ilustración 16: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (6)

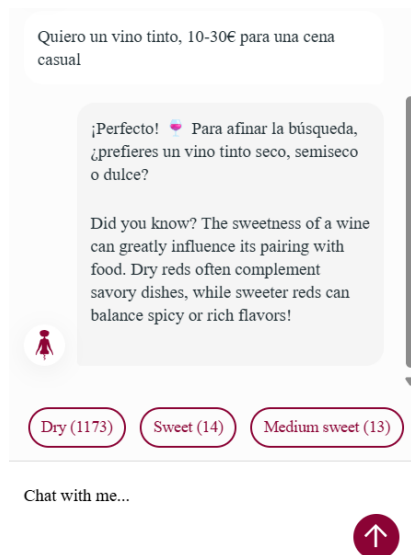


Ilustración 17: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (Primera prueba)

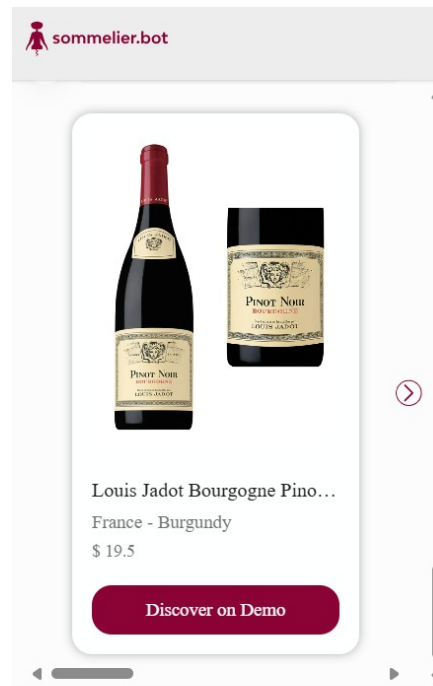


Ilustración 18: Captura del análisis de la IA Sommelier Bot (8)

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Ilustración 19: Objetivos de Desarrollo Sostenible. Consultoría y Calidad, s.f.).

	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza			X	
ODS 2. Hambre cero			X	
ODS 3. Salud y bienestar			X	
ODS 4. Educación de calidad				X
ODS 5. Igualdad de género			X	
ODS 6. Agua limpia y saneamiento		X		
ODS 7. Energía asequible y no contaminante		X		
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico		X		
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades			X	
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles			X	
ODS 12. Producción y consumo responsables	X			
ODS 13. Acción por el clima	X			
ODS 14. Vida submarina		X		
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres		X		
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.			X	

El presente trabajo está alineado con un alto grado con tres de los ODS: Industria, innovación e infraestructuras, Producción y consumo responsables y Acción por el clima, debido a que se

recopilan diferentes aplicaciones que incorporan IAs y que están destinadas a la mejora de la gestión de los cultivos (viñedos) para hacerlos más eficientes y con menos desperdicio de agua y energía, aplicaciones que están destinadas a la innovación de productos vínicos y se hace una revisión de cuáles pueden ser las acciones a tener en cuenta para frenar el cambio climático, revisando los planes de la PAC y de la PEPAC y qué usos podría tener la IA en estos.