



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

Aplicación de la IA en la creación de nuevos alimentos:
problemas jurídicos y perspectiva del consumidor

Trabajo Fin de Grado

Grado en Biotecnología

AUTOR/A: Rodríguez Revert, Sofía

Tutor/a: Ramón Fernández, Francisca

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL

**“Aplicación de la IA en la creación de nuevos
alimentos: problemas jurídicos y perspectiva del
consumidor”**

Trabajo Final de Grado Biotecnología

ALUMNO: **SOFÍA RODRÍGUEZ REVERT**

TUTOR: **DRA. FRANCISCA RAMÓN FERNÁNDEZ**

CURSO ACADÉMICO: **2022-2023**

Valencia, julio de 2023



APLICACIÓN DE IA EN LA CREACIÓN DE NUEVOS ALIMENTOS: PROBLEMAS JURÍDICOS Y PERSPECTIVA DEL CONSUMIDOR

RESUMEN

La industria alimentaria ha evolucionado rápidamente en los últimos años. La competitividad dentro del sector, la cada vez mayor conciencia de los consumidores por el daño que se produce al medio ambiente y la previsión de aumento de la población en los próximos años son algunos de los principales factores que han desencadenado el uso de la inteligencia artificial dentro de este sector.

Mediante el uso de la inteligencia artificial, la industria alimentaria ha sido capaz de mejorar o crear sus productos haciendo uso de un algoritmo matemático encargado de almacenar millones de datos a cerca de gustos y preferencias de los consumidores. De este modo, se consigue una producción mayor, orientada a los consumidores y menos dañina para el medio ambiente.

Este trabajo se relaciona con los siguientes ODS de la Agenda 2030: Fin de la pobreza; hambre cero; salud y bienestar; energía asequible y no contaminante; trabajo decente y crecimiento económico; industria, innovación e infraestructura; reducción de las desigualdades; producción y consumo responsables; acción por el clima y vida de ecosistemas terrestres y submarina.

RESUM

La indústria alimentària ha evolucionat ràpidament en els últims anys. La competitivitat dins del sector, la cada vegada major consciència dels consumidors pel mal que es produeix al medi ambient i la previsió d'augment de la població en els pròxims anys són alguns dels principals factors que han desencadenat l'ús de la intel·ligència artificial dins d'aquest sector.

Mitjançant l'ús de la intel·ligència artificial, la indústria alimentària ha sigut capaç de millorar o crear els seus productes fent ús d'un algorisme matemàtic encarregat d'emmagatzemar milions de dades a prop de gustos i preferències dels consumidors. D'aquesta manera, s'aconsegueix una producció major, orientada als consumidors i menys nociva per al medi ambient.

Este treball es relaciona en els següents ODS de l'Agenda 2030: Fi de la pobrea; fam zero; salut i benestar; energia assequible i no contaminant; treball decent i creiximent econòmic; indústria, innovació i infraestructura; reducció de les desigualtats; producció i consum responsables; acció pel clima i vida d'ecosistemes terrestres i submarina.

ABSTRACT

The food industry has evolved rapidly in recent years. The competitiveness within the sector, the increasing awareness of consumers about the damage caused to the environment and the expected increase in population in the coming years are some of the main factors that have triggered the use of artificial intelligence within this sector.

Using artificial intelligence, the food industry has been able to improve or create its products by making use of a mathematical algorithm responsible for storing millions of data on consumer tastes and preferences. In this way, a greater production, oriented to consumers and less harmful to the environment, is achieved.

This work relates to the following “ODSs of the agenda 2030”: End Poverty; Zero Hunger; Health and Well-Being; Affordable and Clean Energy; Decent Work and Economic Growth; Industry, Innovation and Infrastructure; Reducing Inequalities; Responsible Production and Consumption; Climate Action; and Terrestrial and Underwater Ecosystem Life.

PALABRAS CLAVE: inteligencia artificial; industria alimentaria; opinión del consumidor; algoritmo; medio ambiente.

PARAULES CLAU: intel·ligència artificial; indústria alimentària; opinió del consumidor; algorisme; medi ambient

KEY WORDS: artificial intelligence; food industry; consumer opinion; algorithm; environment.

AUTORA

Sofia Rodriguez Revert

TUTORA

Dra. Francisca Ramón Fernández

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	1
1.2	HIPÓTESIS DE PARTIDA	2
2	OBJETIVOS	2
2.1	OBJETIVOS GENERALES	2
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3	MATERIALES Y MÉTODOS	2
4	INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE LA ALIMENTACIÓN	3
4.1	INTRODUCCIÓN Y EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ALIMENTACIÓN	3
4.2	FUNCIONAMIENTO DEL ALGORITMO.	6
4.2.1	<i>Giuseppe Biagio</i>	8
4.2.2	<i>Giuseppe Discovery</i>	8
4.2.3	<i>Giuseppe Toolbox</i>	9
4.2.4	<i>Giuseppe Flora</i>	10
4.3	REGULACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EL ALGORITMO.	11
4.3.1	<i>Nivel europeo</i>	11
4.3.2	<i>Nivel español</i>	13
5	CASOS DE PRODUCTOS O EMPRESAS QUE UTILIZAN IA EN EL PRESENTE Y FUTURO	15
5.1	INTELLIGENTX	15
5.2	ANALYTIC FLAVOR SYSTEM	16
5.3	JOURNEY FOODS	17
5.4	CEREALTO SIRIO FOODS	18
5.5	THE NOT COMPANY	19
6	ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PRODUCTOS EN LOS CONSUMIDORES	20
6.1	ENCUESTA 1	20
6.2	ENCUESTA 2	28
7	CONCLUSIONES	36
8	BIBLIOGRAFÍA	37
9	REFERENCIAS LEGISLATIVAS	40
10	ANEXO I ENCUESTA 1	41
11	ANEXO II RESULTADOS ENCUESTA 1	49
12	ANEXO III ENCUESTA 2	55
13	ANEXO IV RESULTADOS ENCUESTA 2	60

*A mi tutora, Dña. Francisca Ramón Fernández, por guiarme en todo momento,
ayudarme y enseñarme.*

*A mi familia, por apoyarme cada día para seguir con mi carrera deportiva y
universitaria.*

A mis amigos que me han ayudado y entendido siempre.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación de la industria 4.0

Figura 2. Se encuentran los cuatro sistemas que componen el total de la plataforma Giuseppe

Figura 3. Funcionamiento del algoritmo Giuseppe Biagio de la empresa NotCo

Figura 4. Tabla de ingredientes creados a base de plantas y productos animales a nivel industrial. Se incluyen también datos relevantes para los científicos

Figura 5. Ilustración del funcionamiento de la plataforma Flora

Figura 6. Datos sobre los ingresos anuales procedentes de la IA

Figura 7. Diseño de la primera cerveza creada a partir de inteligencia artificial

Figura 8. Un análisis del sabor de una cerveza artesanal, la IPA de 120 minutos de Dogfish Head, mapeada con la aplicación Gastrograph. Cada uno de los 24 radios de la rueda corresponde a un sabor específico, clasificado del 1 al 5 en intensidad. La mayoría de las categorías se dividen en submenús para un análisis aún más detallado

Figura 9. Bocaditos de frutas hechos por Journey Foods y comercializados en grandes supermercados como snacks saludables

Figura 10. Algunos de los productos comercializados por la empresa Cerealto Siro Food entre los que se encuentra el primer snack diseñado con inteligencia artificial

Figura 11. Representación gráfica de la composición de un producto lácteo por parte de la empresa NotCo

Figura 12. Representación gráfica de la composición de un producto cárnico por parte de la empresa NotCo

Figura 13. Gráfico distribución por grupo de edades sujetos participantes

Figura 14. Gráfico distribución por trabajo de los sujetos participantes

Figura 15. Gráfico distribución sobre conocimiento de la IA en la alimentación

Figura 16. Gráfico distribución aumento producción alimentos basados en animales

Figura 17. Gráfico distribución cambios en el medio ambiente debido al aumento de la producción de alimentos basados en animales

Figura 18. Gráfico distribución conocimientos sobre cerveza IntelligentX

Figura 19. Gráfico distribución del conocimiento de producción de IntelligentX

Figura 20. Gráfico distribución opinión sobre el método de producción de IntelligentX

Figura 21. Gráfico distribución opinión sobre los snacks de Journey Foods

Figura 22. Gráfico distribución sobre el consumo de productos vegetarianos/veganos

Figura 23. Gráfico distribución compra de productos vegetarianos/veganos

Figura 24. Gráfico distribución sobre el reemplazo o reducción del consumo de productos animales

Figura 25. Lote de mayonesa de la marca hacendado, comprada en un supermercado español

Figura 26. Mayonesa elaborada mediante inteligencia artificial por la empresa NotCo

Figura 27. Gráfico circular sobre la diferencia de sabor entre mayonesa convencional y NotCo

Figura 28. Gráfico circular sobre el sabor preferente

Figura 29. Gráfico circular sobre la importancia del sabor a los alimentos

Figura 30. Apartado sobre respuesta libre de los encuestados acerca del sabor

Figura 31. Gráfico circular sobre la diferencia de textura entre mayonesa convencional y NotCo

Figura 32. Gráfico circular sobre la importancia de la textura de los alimentos

Figura 33. Apartado sobre respuesta libre de los encuestados acerca de la textura

Figura 34. Gráfico circular sobre la diferencia de color entre mayonesa convencional y NotCo

Figura 35. Gráfico circular sobre el sabor preferente

Figura 36. Gráfico circular sobre la importancia del sabor a los alimentos

Figura 37. Apartado sobre respuesta libre de los encuestados acerca del color.

ABREVIATURAS

ABI: Artificial Beer Intelligence

BOE: Boletín Oficial del Estado

ENIA: Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial

IA: Inteligencia Artificial

IoT: Internet de las Cosas

NotCo: Not Company

UE: Unión Europea

3D: Tres Dimensiones

1 INTRODUCCIÓN

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La IA es una rama de las ciencias computacionales que se encarga de estudiar modelos de cómputo que sean capaces de realizar actividades similares a las que realizan los seres humanos basándose en dos características primordiales como son el razonamiento y la conducta (López Takeyas, 2007). No existe una única definición para esta rama. Así pues, algunas de las definiciones más usadas se muestran a continuación:

“La interesante tarea de lograr que las computadoras piensen ... máquinas con mente, en su amplio sentido literal.” (Haugeland, 1985).

“La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades tales como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje ...” (Vellino, 1986).

“El arte de crear máquinas con capacidad de realizar funciones que realizadas por personas requieren de inteligencia.” (Kurzweil, 1990).

En cuanto al crecimiento de la población mundial, según fuentes de la Organización de las Naciones Unidas, está previsto que alcance los 8.500 millones en 2030, 9.700 millones en 2050 y 11.200 millones en 2100 (Una población en crecimiento, s.f.-b). Este es uno de los principales factores que tiene una repercusión directa en la producción de alimentos, por ello, el uso de la tecnología está creciendo y permitiendo el rápido desarrollo de nuevas propuestas en la industria alimentaria.

La inteligencia artificial es sin duda, una de las disciplinas que más despiertan la atención de los que oyen hablar de ella por primera vez y se encuentra en continua expansión en la industria. El desarrollo de esta tecnología ha permitido que la industria alimentaria cuente con aplicaciones que le permitan aprovechar la información de consumidores y del mercado con el fin de desarrollar productos innovadores, así como identificar y ser conscientes de las tendencias para optimizar la producción y venta de sus productos, evitar el desperdicio de alimentos y adaptarse a los cambios en la tierra cultivable (La Inteligencia Artificial pronto decidirá qué comemos, s.f.).

Otra de las razones por las que se ha producido una digitalización en las industrias alimentarias es la tasa de mortalidad. Más de 9 millones de personas mueren de hambre cada año. Sin la intervención tecnológica, este número habría crecido exponencialmente (García, 2020). Es por eso por lo que pronto todos los aspectos de lo que comemos, desde cómo crece hasta cómo sabe, serán procesados de una manera más eficaz y rápida, por algoritmos. Los robots nos servirán comidas preparadas con recetas creadas por máquinas que utilizan redes neuronales. Pero lo que es más importante, desperdiciaremos menos, produciremos más y a costes relativamente bajos.

1.2 HIPÓTESIS DE PARTIDA

La rápida expansión de la inteligencia artificial y las estrategias de mercado en el campo de la alimentación avanza y se desarrollan exponencialmente cada día. La industria alimentaria se enfrenta a cambios, los cuales tiene que hacer frente y seguir mejorando. La constante preocupación de las personas por la calidad de los alimentos, por el medio ambiente y la economía hace que las empresas alimentarias vean necesario mejorar sus alimentos teniendo en cuenta el crecimiento de la población, el interés creciente por productos naturales, el precio de estos y la competitividad con respecto a otras industrias por conseguir un mejor producto.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

El principal objetivo del presente trabajo es examinar la evolución de la ingeniería artificial en el campo de la alimentación. Explicar detalladamente el proceso de producción de alimentos nuevos con relaciones similares a los que existen, pero a partir de materias primas diferentes haciendo uso de algoritmos matemáticos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Definir el término de inteligencia artificial en el campo de la alimentación, profundizar en la evolución de esta y el significado que puede acatar dicha evolución.

Explicar el comportamiento del algoritmo, analizar cómo funciona en la producción de alimentos y analizar las leyes que hablen sobre el uso de este. ¿Puede crear uno lo que quiera? ¿El algoritmo tiene que ser discriminatorio?

Estudiar diferentes casos de alimentos producidos a partir de inteligencia artificial, se hará una explicación de como se ha conseguido realizar ese alimento y qué beneficios puede aportar a la sociedad o al medio ambiente.

Evaluar el nivel de conocimiento de la población a cerca de la inteligencia artificial y de los productos creados a partir de esta. Conocer la reacción de la sociedad frente a estos alimentos antes y después de explicar que efectos positivos podrían traer a corto y largo plazo en el medio ambiente. ¿Los comerían? ¿Saben si son buenos para la sociedad?

3 MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se trata de una revisión que se ha realizado a cerca de la información recogida de diferentes fuentes científicas y noticias recientes y verídicas.

En cuanto a la consulta del material jurídico, se ha procedido a buscar dentro de la página oficial del Gobierno de Estado y extrayendo información importante sobre las leyes que se recogen en el Boletín Oficial.

Para la búsqueda de la información no legal, es decir, social, moral e histórica, se ha hecho uso de diferentes bases de datos como Riunet, Google Scholar, PubMed y Dialnet, junto con otras páginas webs especializadas y revistas científicas.

El contenido audiovisual, fotografías del trabajo y material empleado para la realización de la encuesta, ha sido obtenido de Internet, YouTube y las propias páginas webs de la marca del producto.

Por último, la encuesta ha sido diseñada en la plataforma Google Forms y se ha compartido por WhatsApp a través de un enlace. Los resultados se han tratado con la herramienta Excel.

4 INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE LA ALIMENTACIÓN

La inteligencia artificial (IA) es una combinación de algoritmos propuestos para crear máquinas con características similares a las humanas. Se trata de una tecnología que nos sigue siendo lejana y difícil de entender hoy en día, pero que lleva varios años implantada en nuestra vida cotidiana. Probablemente, si hablamos del uso de la inteligencia artificial en la industria automotriz nos resulta más familiar que si introducimos este concepto dentro de la industria alimentaria.

En el presente apartado del trabajo, se pretende dar a conocer el uso de la inteligencia artificial en el sector de la alimentación, entender cómo funciona mediante su algoritmo de trabajo y exponer una serie de leyes las cuales hay que hacer frente para poder introducir esta nueva tecnología.

4.1 INTRODUCCIÓN Y EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ALIMENTACIÓN

El hecho de que la industria alimentaria no haya sido históricamente un motor de automatización y digitalización industrial, como la industria automotriz, no significa que todavía esté lejos de presentar innovaciones haciendo uso de la tecnología. En los últimos años, se han producido importantes avances como consecuencia del esfuerzo y el interés por mantener la competitividad en cuanto a requerimientos de calidad, producción, consumo, etc.

La industria alimentaria evolucionó notablemente en el inicio de la cuarta revolución industrial. Gracias a esta, se empezaron a aplicar tecnologías digitales en la mayoría de las actividades económicas de la sociedad e implantando un modelo de basado en la digitalización. Este modelo se empezó a aplicar en todos los eslabones de la cadena de valor de una empresa y hace que su funcionamiento sea más eficiente e incluso pueda

tomar decisiones “inteligentes”. Todo esto favorece a los consumidores al ofrecerles nuevos y mejores bienes y servicios a precios competitivos. Con ello los consumidores cambian sus necesidades y exigencias (Trejo et al.,2019).

Es justo en ese momento cuando nació la industria alimentaria 4.0 como respuesta a un entorno conectado dedicado a la producción flexible y eficiente, integrando consumidores hiperconectados en procesos innovadores y una mejor adaptación al entorno (Industria 4.0., 2019).

Tal y como se muestra en la figura 1, los principales pilares de la industria 4.0 son: análisis de datos, big data, robots con capacidad autónoma combinados con inteligencia artificial, internet de las cosas, manejo en la nube, ciberseguridad, impresión 3D y realidad aumentada.

El análisis y gestión de grandes cantidades de big data simplifica los procesos productivos, reduce el consumo energético y mejora la calidad del producto en términos de repetibilidad. Asimismo, la implementación de robots autónomos combinados con inteligencia artificial permite operar líneas de ensamblaje y logística sin supervisión, prediciendo y resolviendo problemas en el proceso productivo. Nada de esto tiene sentido, a menos que exista un sistema integrado (Internet de las cosas-IoT) que conecte máquinas, robots, entornos y programas a través de estándares técnicos, almacenamiento en red descentralizado y uso compartido en la nube. Debido a este movimiento violento de datos, es necesario desarrollar sistemas de protección ante fallos y posibles amenazas (ciberseguridad).



Figura 1: Representación de la industria 4.0. Fuente: <https://www.portalchambрил.com.br/es/articulos-tecnicos/industria-4-0/>

La adopción global de estas tecnologías en la industria de alimentos y bebidas en los últimos años apenas ha sido utilizada por el 30% de las empresas, lo que la convierte en uno de los sectores de la industria con mayor capacidad de crecimiento, a diferencia de la minería o el sector automotriz, donde más del 80% son procesos de automatización y digitalización (Treta Pak, 2018).

En esta industria alimentaria, las tecnologías de la cuarta revolución industrial permiten la automatización en los procesos de toda la cadena que abarcan el diseño, planificación de los que se va a producir, la ingeniería, la ejecución y el servicio. Todo esto favorece el aumento de la producción. Para las empresas alimentarias, la revolución implica los siguientes beneficios (AINIA, 2016):

1. Construir sistemas de producción más flexibles, eficientes e integrados a la cadena de valor.
2. Dado que cada eslabón de la cadena de valor tiene información de gran utilidad para el conjunto, a través de una industria totalmente conectada se pueden integrar sistemas de información y conocimiento basados en redes colaborativas. Esto crea una red horizontal de socios optimizada en tiempo real, lo que permite un alto grado de flexibilidad debido a la transparencia de la información.
3. Fabricación inteligente y segura. Big data y sistemas ciber-físicos. Implementar sistemas de información interoperables para evaluar riesgos y vulnerabilidades.
4. Fabricación de productos de manera personalizada, adaptándose a las necesidades, gustos o requerimientos de los consumidores y del medio ambiente. De esta manera se consigue aumentar la producción y que esta sea beneficiosa al 100%.

En este último apartado, en la fabricación de productos personalizados y adaptados a las condiciones, es donde realiza un gran papel el uso de la biotecnología y la ingeniería artificial.

En el mundo en el que vivimos, hay cada vez más preocupación por el medio ambiente y la industria de los alimentos es uno de los principales sectores causantes de los problemas ambientales. La ganadería y crianza, deforestación, uso del agua, uso de la tierra (suelo y bosques), procesamiento de alimentos, refrigeración, transporte y empaquetados, contaminación marina, pérdida de especies y la deforestación en el Amazonas representan una cuarta parte (26%) de las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático, según el Our World in Data de la Universidad de Oxford (Ritchie et al., 2020).

También, con el uso de nuevas técnicas de fertilización de suelos para la producción de alimentos, las personas han desarrollado intolerancias como puede ser la celiaquía. Esta enfermedad se ha intensificado debido a que el trigo se cultiva con exceso de nitrógeno y este es el que transfiere al grano y a sus harinas más cantidad de gliadinas,

proteínas que intervienen en la producción del gluten. Así, la ingesta de productos derivados del trigo se ha mantenido más o menos constante pero la concentración de gliadinas en el trigo ha crecido intensificando así los problemas por celiacía en la población (SINC, 2021).

El reto a la que se enfrenta la industria agroalimentaria es la interpretación adecuada de la gran cantidad de información, ya sea preocupaciones de la sociedad, problemas de alimentación o gustos, para orientar los desarrollos. La inteligencia artificial ofrece una ventaja de conocimiento incipiente de necesidades del consumidor, esto nos permite poner en el mercado nuevos productos al año en todo el mundo orientados a las necesidades de los consumidores.

Una de las grandes ventajas que tiene es la de escalar las capacidades humanas para analizar gran cantidad de datos para ser capaz de innovar. Se puede acceder a millones de fuentes de información y quedarse con toda esta, cosa que de manera humana no somos capaces porque no tenemos esas capacidades.

Cuando quieres tener información de valor necesitas personalizar y construir algo para ello. Por ello, las empresas crean herramientas que les permiten ser rápidos, eficientes, a un menor coste y conocer las opiniones de los consumidores, gustos, sentimientos y emociones y así desarrollar nuevos alimentos basados e inspirados en inteligencia artificial.

Las empresas trabajan en la búsqueda de un algoritmo matemático encargado de almacenar millones de datos a cerca de gustos y preferencias de los consumidores. Se trata de tener almacenados muchos datos, propiedades de los alimentos, texturas, colores, gustos, moléculas químicas, etc. Una vez se encuentran todos estos datos almacenados, es cuando se escucha a los consumidores. A partir de las experiencias de estos, el algoritmo es capaz de desarrollar nuevos alimentos con toda la información que tiene almacenada, teniendo en cuenta los gustos y preferencias que los compradores han manifestado. Se podría decir que los algoritmos son instrucciones paso a paso que ayudan a un ordenador a completar un cálculo final (La Inteligencia Artificial y los algoritmos | KeepCoding Bootcamps, 2021).

En el caso de la industria alimentaria, el algoritmo busca las mejores combinaciones de datos como son la textura, el sabor, las moléculas químicas, etc. Capaces de crear un alimento novedoso y exitoso.

4.2 FUNCIONAMIENTO DEL ALGORITMO.

Cuando hacemos referencia a la inteligencia artificial, hablamos de algoritmos que aprenden. Es decir, son capaces de darse órdenes a sí mismos para mejorar (Maldita.es, 2022). Cuando creamos un algoritmo, queremos que sea capaz de aprender filtrando información útil, guardando los descubrimientos que va creando y que tenga la capacidad de razonar y deducir para crear nuevos conocimientos.

La creación de un algoritmo se inicia entrenando al sistema. Se le proporcionan una gran cantidad de datos para que los procese y los guarde. Esto es posible gracias a la presencia de una red neuronal. Es una versión virtual simple del cerebro humano, no es tan compleja como nuestro cerebro, el cual contiene alrededor de 85 millones de neuronas conectadas entre sí.

Una red neuronal para la I.A. es mucho más simple, en lugar de neuronas contiene nodos y cuanto más expuestos están estos, más aprenden. Uno de los mayores malentendidos acerca de la I.A. es pensar que hay un ser super inteligente, que sabe todo o que puede hacer todo, más inteligente que nosotros. Pero eso no es así. El programa matemático aprende a base de los conceptos que los humanos somos capaces de introducirle y se diferencia en la capacidad de tener en cuenta millones de datos para procesar a la vez, ya que el ser humano no es capaz de procesar a la vez millones de datos (YouTube Originals, 2019).

Un ejemplo que explica a la perfección como es capaz de funcionar un algoritmo para la inteligencia artificial es el algoritmo Giuseppe. Se trata de un algoritmo creado por los fundadores de NotCo, una empresa chilena de tecnología alimentaria que produce alternativas de origen vegetal a los productos alimenticios de origen animal (La empresa chilena que produce comida algorítmica (y en la que invirtió Jeff Bezos) - BBC News Mundo, 2019).

El principio de este algoritmo es muy simple. Gracias a los conocimientos en la composición molecular de los ingredientes de origen animal, se basa en encontrar componentes similares en las más de 300.000 plantas comestibles que existen en el momento. Por tanto, Giuseppe es capaz de encontrar infinitas combinaciones de plantas para replicar productos animales y hacerlos aún más sabrosos y sostenibles. Actualmente, Giuseppe tiene la cartera de patentes más avanzada y completa conocida hoy en día en el ámbito de la ciencia alimentaria.

La figura 2 nos muestra como Giuseppe cuenta con 4 plataformas que conforman todo el algoritmo (Giuseppe Geek, s.f.):

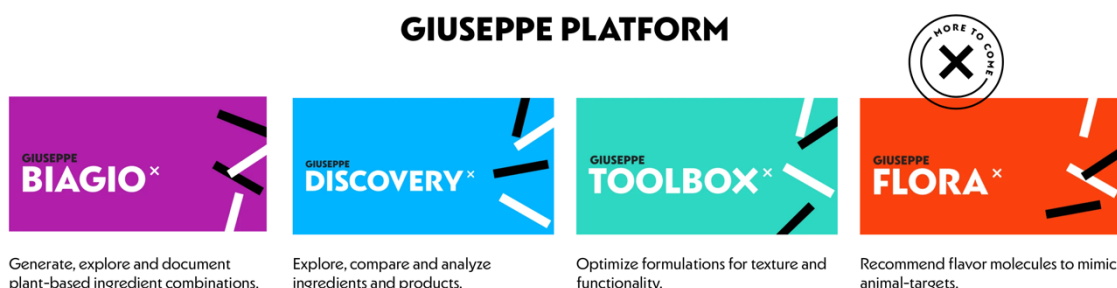


Figura 2. Se encuentran los cuatro sistemas que componen el total de la plataforma Giuseppe. Fuente: <https://notco.com/us/about/giuseppe-geek>

4.2.1 Giuseppe Biagio

Se trata de un sistema interactivo diseñado para establecer una comunicación entre los chefs y el algoritmo. En él, los chefs pueden dar críticas sensoriales sobre las formulaciones a base de plantas que ha creado el algoritmo. Esta relación entre chef y IA permite la creación de innovaciones y mantiene el algoritmo en continuo aprendizaje a lo largo del tiempo.

Una sugerencia de Biagio fue utilizar la piña y la col para la leche de origen vegetal, proporcionando aspecto lechoso y cremoso.

Esta plataforma también se caracteriza por llevar un completo seguimiento de la formulación de los productos. Las formulaciones pueden variar a medida que se identifican nuevos ingredientes y sabores que pueden optimizar el sabor, textura y la escalabilidad del producto, por ello esta plataforma sirve para registrar toda la evolución de un producto desde el inicio hasta la industria.

En la figura 3, vemos como trabaja esta plataforma, contiene información sobre composición y estructura química de los componentes que forman un determinado producto.

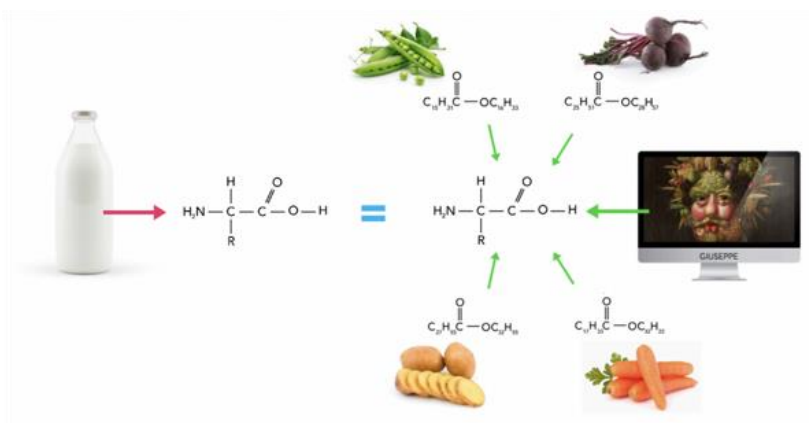
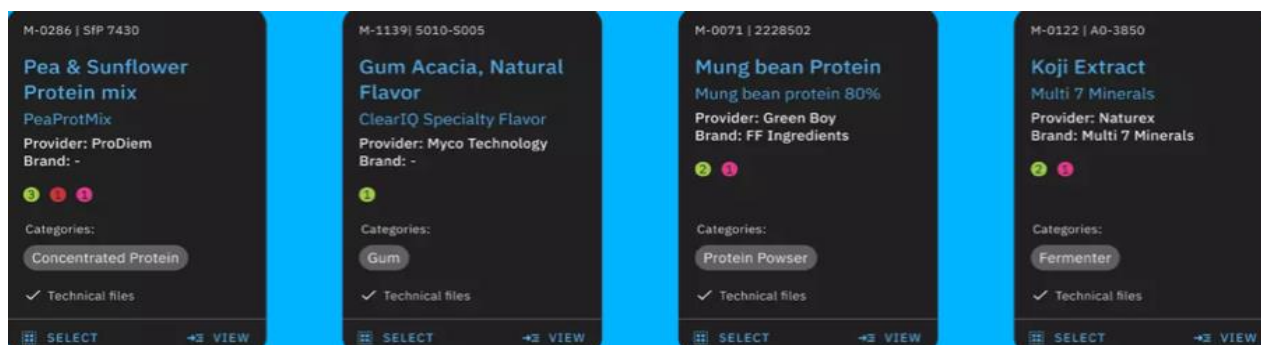


Figura 3. Funcionamiento del algoritmo Giuseppe Biagio de la empresa NotCo. Fuente: <https://notco.com/us/about/giuseppe-geek>

4.2.2 Giuseppe Discovery

Tal y como se puede apreciar en la figura 4, esta plataforma almacena datos detallados y análisis de miles de ingredientes creados a base de plantas y productos animales a nivel industrial. En ella se incluyen datos nutricionales, funcionales y de composición que permiten que los científicos razonen que ingredientes se utilizan mejor que otros para crear un producto.

Las recomendaciones de ingredientes por parte de Giuseppe son especialmente útiles para reformular productos en los que existen problemas derivados de abastecimientos, disponibilidad de un producto o precio elevado.



R&D ingredients
Last update: February 15, 2022
209 found ingredients.

Actions	Code	Commercial Name	Creation Date	Expiration Date	Name ↑	Provider	Categories	Type	Availability
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	M-0253	TRUPRO 1614	2020.12.31	2021.03.31	-	Solae (IFF)	Other proteins	Scalable Ingredient	1
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	M-0311	Proteína de Abóbora cruda	2020.12.31	2021.03.31	Abobora protein raw	Souly	Other proteins	Scalable Ingredient	1
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	M-0313	Proteína de Abóbora tostada	2020.12.31	2021.03.31	Abobora protein toasted	Souly	Other proteins	Scalable Ingredient	1
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	M-0846	Evervita Pro 2.0	2021.11.04	2022.11.04	barley & corn protein	Evergrain	Fiber, Other proteins	Scalable Ingredient	2
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	M-0726	EverPro Brewer's Grain Protein Isolate Barley & Rice	2021.02.26	2022.02.26	Barley & Rice Isolate Protein	Evergrain	Isolated protein powder	Scalable Ingredient	2
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	M-0076	Pre-gelated Black Bean Powder PCN 292001	2020.12.31	2022.12.25	Black bean powder	ADM/Dimerco	Concentrated protein powder	Scalable Ingredient	2
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	M-0384	Fine habas powder	2020.12.31	2021.03.31	Broad bean powder	Blumos	Concentrated protein powder	Scalable Ingredient	1
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	M-0084	Vitescence Pulse 3600	2020.12.31	2021.03.31	Broad beans protein powder (Faba bean)	Ingredient	Concentrated protein powder	Scalable Ingredient	1, 2
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	M-1189	Purastein G Canola Protein	2021.12.27	2023.07.07	Canola Protein	Oxiquim	Other proteins	Scalable Ingredient	2

Figura 4 a) y b). Tabla de ingredientes creados a base de plantas y productos animales a nivel industrial. Se incluyen también datos relevantes para los científicos. Fuente:

<https://notco.com/us/about/giuseppe-geek>

4.2.3 Guiseppe Toolbox

Toolbox permite a los científicos crear y optimizar diferentes fórmulas para crear un producto con la misma textura y funcionalidad que un producto animal. La IA es capaz de evaluar y optimizar muchos parámetros simultáneamente, por lo que esto supone un avance en la velocidad del desarrollo del producto de hasta 10 veces.

En el caso de la formulación de leche vegetal, la plataforma Toolbox ideó una formulación de la leche vegetal con una cantidad de espuma optimizada. Esto es posible porque Toolbox analiza diferentes combinaciones de ingredientes, optimiza las cantidades de estos y converge hacia una formulación óptima.

4.2.4 Giuseppe Flora

Existen estudios en los que se expone que el sabor se siente principalmente a través de la nariz y no a través de la boca. Cuando se ingieren los alimentos, los sabores que se aprecian provienen de compuestos aromáticos que existen de manera natural en todos los alimentos (Fuentes et al., 2011). En el caso de Giuseppe, se desarrolló Flora como parte de la plataforma para entender el mapeo de los compuestos aromáticos en todo el mundo animal y vegetal.

Una vez se mapearon todos los compuestos, como podemos observar en la figura 5 a continuación, Flora es capaz de relacionar compuestos aromáticos de plantas que se pueden recombinar e imitar así el sabor de los lácteos, carne en los productos que NotCo fabrica.

Un ejemplo que destacar sobre cómo funciona Flora es el uso de un producto que se lanzó en América Latina, NotChicken. Flora es capaz de identificar aceites y extractos provenientes de tomates, fresas y melocotones, los cuales podrían usarse para crear sabores más complejos que en realidad hacen un sabor a pollo.

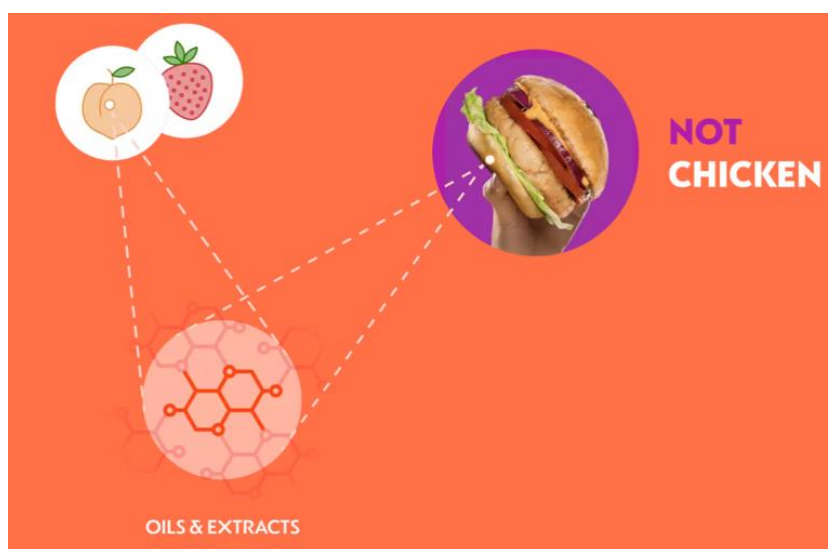


Figura 5. Ilustración del funcionamiento de la plataforma Flora. Fuente: <https://notco.com/us/about/giuseppe-geek>

No es la primera vez que grupos de investigación intentan formular alimentos como la carne sintética. No obstante, muchos intentos de desarrollar nuevos alimentos se han basado en labores manuales prolongadas e imprecisas en laboratorios, donde se combinan diferentes ingredientes y se prueban de diferentes maneras. Estos métodos son ineficientes, toman mucho tiempo para desarrollar una sola formulación de alimento exitosa y desperdician recursos físicos. Y, entre otras cosas, suelen producir productos muy caros, lo que dificulta su consumo a gran escala (Valentine, 2021).

4.3 REGULACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EL ALGORITMO.

A nivel mundial, existe un gran interés en explorar y aprovechar todo lo que la inteligencia artificial tiene para ofrecer. Por ello, en la última década (2011-2022), las publicaciones relacionadas con diferentes campos de la inteligencia artificial han crecido exponencialmente. La tecnología avanza mucho más rápido de lo que los legisladores pueden abordar, una brecha que les brinda a algunas empresas una ventaja competitiva, pero que también genera inquietudes (Situación de España con respecto a la Regulación de Inteligencia Artificial | Observatorio IA, s. f.).

El objetivo principal de cada país se focaliza en establecer un marco regulatorio que garantice una ética, una explotación controlada y un uso de la IA sin que se dificulte el desarrollo tecnológico. Los legisladores luchan por comprender el complejo mundo de la inteligencia artificial, se intentan resolver cuestiones como el impacto del sesgo y la toxicidad del lenguaje en el desarrollo de algoritmos, comprender hasta qué punto esta IA puede violar la privacidad y los derechos individuales de los ciudadanos, o aprender cómo se distribuyen los derechos de la propiedad intelectual de elementos basados en un desarrollo de código abierto (Press corner, s. f.).

Entender los beneficios y limitaciones de esta tecnología, y el impacto que puede tener en los ciudadanos y consumidores, es un paso imprescindible antes de su regulación. Las agencias gubernamentales y los legisladores también están involucrados, sabiendo que deben fomentar la innovación arraigada en valores centrados en el ser humano (Situación de España con respecto a la Regulación de Inteligencia Artificial | Observatorio IA, s. f.).

4.3.1 Nivel europeo

Por lo referente a nivel europeo, A lo largo de los años, la Comisión Europea ha promovido y fortalecido la cooperación en inteligencia artificial en toda la UE para mejorar su competitividad y garantizar la confianza basada en los valores de la UE (Press corner, s. f.-b).

En 2018 se publicó por primera vez una estrategia europea sobre la IA. Esta estrategia Muestra el camino a seguir y enfatiza la necesidad de unir fuerzas a nivel europeo para garantizar que todos los europeos participen en la transformación digital, que haya recursos suficientes para la inteligencia artificial y que los valores y derechos fundamentales de la UE estén en primer plano (Good administration, s. f.).

Más tarde, el Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre Inteligencia Artificial formuló en 2019 unas directrices sobre una IA fiable y una lista de evaluación para una IA fiable en 2020. En 2018 también se publicó el primer plan coordinado sobre la IA como compromiso conjunto con los Estados miembros. El plan propone acciones conjuntas para lograr una cooperación más estrecha y efectiva entre los estados miembros, Noruega, Suiza y la Comisión en cuatro áreas clave: aumentar la inversión, hacer que

haya más datos disponibles, generar talento y garantizar la confianza. Es necesario reforzar la coordinación para hacer de Europa una región líder mundial en la creación e implementación de inteligencia artificial puntera, ética y segura (Press corner, s. f.-c).

En el 2020 se publicó el llamado Libro Blanco sobre la inteligencia artificial en el cual se expone un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza. La Comisión apoya un enfoque basado en la regulación y la inversión con el doble objetivo de promover la adopción de la IA y abordar los riesgos asociados con algunos usos de esta nueva tecnología. El propósito principal de este libro blanco es desarrollar políticas alternativas para lograr estos objetivos. La Comisión invita a los Estados miembros, a otras instituciones europeas y a todas las partes interesadas, como la industria, los interlocutores sociales, las organizaciones de la sociedad civil, los investigadores, el público y otras personas interesadas en este asunto, a enviar sus comentarios sobre las opciones que ellos manifiestan en el libro blanco y contribuir a la futura toma de decisiones del comité en este ámbito (Libro blanco sobre la inteligencia artificial, 2020).

La consulta pública sobre el Libro Blanco sobre la IA contó con una amplia participación de todo el mundo y finalmente, el 21 de abril de 2021, la comisión propuso nuevas normas y medidas armonizadas destinadas a convertir Europa en el centro mundial de una inteligencia artificial digna de confianza (Press corner, s. f.-b).

En referencia a las nuevas normas, la Comisión propuso un marco regulador para la inteligencia artificial con los siguientes objetivos específicos:

- Garantizar que los sistemas de inteligencia artificial introducidos y utilizados en el mercado de la UE sean seguros y respeten la legislación vigente sobre derechos fundamentales y valores de la Unión
- Garantizar la seguridad jurídica para promover el desarrollo de inversión e innovación en inteligencia artificial
- Mejorar la gobernanza y la aplicación efectiva de la legislación existente sobre derechos fundamentales y requisitos de seguridad aplicables a los sistemas de IA
- Promover el desarrollo de un mercado único para el uso legal, seguro y protegido de las aplicaciones de IA, y evitar la fragmentación del mercado.

Para alcanzar estos objetivos, la propuesta de normas propone un enfoque horizontal, equilibrado y proporcionado de la regulación de la IA, limitado a establecer los requisitos mínimos necesarios para corregir los riesgos y problemas asociados a la IA sin impedir el desarrollo tecnológico y sin aumentar de manera desproporcionada los costes del uso de la IA en el mercado. Asimismo, dentro de estas normas se establece que quedan prohibidas determinadas prácticas por ir en contra de los valores de la Unión.

La propuesta también establece una metodología eficaz sobre la gestión de riesgos para definir aquellos sistemas de IA que exponen un alto riesgo para la salud y la seguridad o los derechos fundamentales de las personas. Dichos sistemas de IA tienen que

cumplir una serie de requisitos obligatorios que garanticen su fiabilidad y ser sometidos a evaluaciones constantes (Press corner, s. f.-b).

4.3.2 Nivel español

En España, a lo largo de estos últimos años, se han publicado planes estratégicos para la digitalización donde se hace énfasis en las regulaciones de la inteligencia artificial. Estas regulaciones afectan a las industrias tanto públicas como privadas de dentro y fuera de la UE en la medida en que el sistema de IA se introduzca en el mercado de la Unión o su uso afecte a personas establecidas en ella. Podría afectar a proveedores (p. ej., desarrolladores de herramientas para formular alimentos) y usuarios de sistemas de IA de alto riesgo (p. ej., empresas que compraron la herramienta). No está destinado a un uso privado no profesional (Press corner, s. f.).

En julio de 2020 se presentó la agenda llamada 'España Digital 2025' donde se definieron 10 puntos estratégicos para impulsar la digitalización del país. Uno de los ejes estratégicos era la Inteligencia Artificial, donde se definió el objetivo de **“Favorecer el tránsito hacia una economía del dato, garantizando la seguridad y privacidad y aprovechando las oportunidades que ofrece la Inteligencia Artificial (meta 2025: 25% de empresas que usan IA y Big Data)”** (Gobierno de España, s. f. -d).

Por otro lado, en diciembre de 2020 se publica la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA). Se definieron seis ejes estratégicos. Dentro de estos ejes cabe destacar dos en los cuales hace referencia a las industrias alimentarias.

- **EJE ESTRATÉGICO 4. Integrar la IA en las cadenas de valor para transformar el tejido económico.**

La IA y el Big Data están implantados desigual en los distintos sectores de actividad en España. En 2018, solo un 11,2% de Pymes y grandes empresas y un 2,3% de microempresas utilizaron Big Data en sectores muy puntuales: información y comunicaciones (30,2% y 10,7%, respectivamente), transporte y almacenamiento (18,9% y 3,7%) y actividades profesionales, científicas y técnicas (14,2% y 3,6%).

Estos índices de adopción permiten gran margen de mejora en cuanto a la potencialidad y beneficio de estas tecnologías a la hora de crear valor empresarial. No obstante, se han identificado sectores que presentan un gran potencial de adopción de la IA por su tamaño e importancia en el sistema productivo español. Entre estos sectores se encuentran el turismo, la salud, la agricultura y alimentación.

Artificial Intelligence Revenue, World Markets: 2016-2025

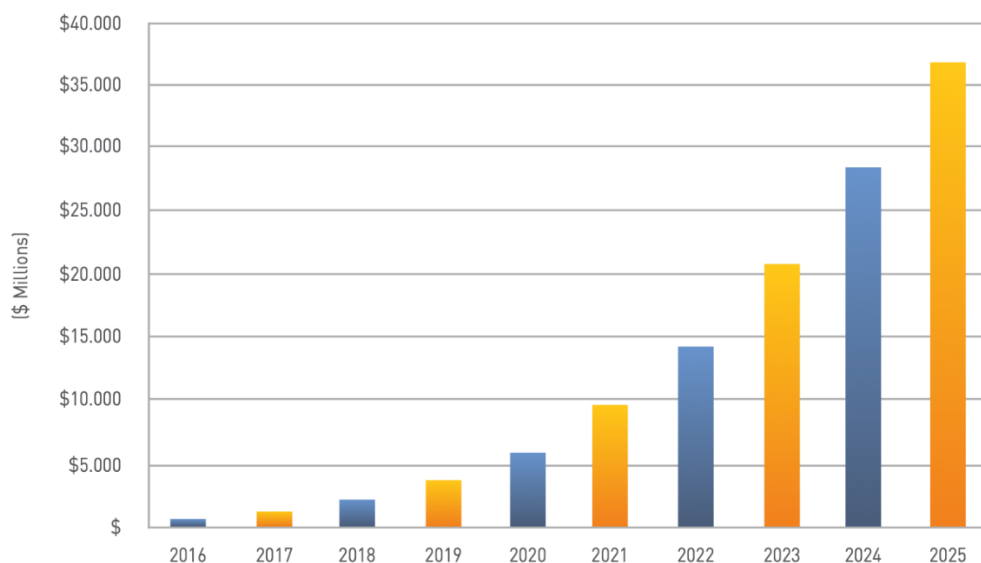


Figura 6. Datos sobre los ingresos anuales procedentes de la IA. Fuente: Tractica

En la figura 6, observamos el potencial crecimiento de los ingresos producidos por la IA desde el año 2016 y con previsión de futuro hasta 2025. La empresa de investigación de mercado Tractica pronostica que los ingresos anuales generados por las tecnologías basadas en IA crecerán de 643.7 millones de dólares en 2016 a 36.800 millones para 2025.

- **EJE ESTRATÉGICO 6. Establecer un marco ético y normativo que refuerce la protección de los derechos individuales y colectivos, a efectos de garantizar la inclusión y el bienestar social.**

Dentro de este eje estratégico se hace especial mención a la industria alimentaria en el ámbito de favorecer a la transición ecológica y a la reducción de la huella de carbono.

Gracias a todo ello, la regulación de las cuestiones de IA en la legislación española arranca en 2021. De hecho, España se ha posicionado en 2021 como líder en número de leyes inclusivas de IA aprobadas a la par de EE. UU. y Reino Unido (por delante de otros países como Francia o Alemania).

España emitió hasta cuatro leyes en 2021 y 2022 que cubren diferentes áreas, como la descarbonización, la representación laboral y el establecimiento de un organismo de control español general de IA (Situación de España con respecto a la Regulación de Inteligencia Artificial | Observatorio IA, s. f.).

En cuanto a la industria alimentaria, las leyes que más afectan son:

4.3.2.1 Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

Esta ley estableció en su artículo 6, apartado c) “Emplear el potencial de nuevas tecnologías, como la Inteligencia Artificial, para transitar hacia una economía verde, incluyéndose, entre otros aspectos, el diseño de algoritmos energéticamente eficientes por diseño.” (Jefatura del Estado, s. f.).

4.3.2.2 Ley 22/2021, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2022.

En esta ley se autoriza al Gobierno a promover una ley para la creación de la Agencia Española de Supervisión de Inteligencia Artificial en España. Su misión es el desarrollo, supervisión y seguimiento de los proyectos que están dentro de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, así como los impulsados por la Unión Europea, en concreto todos aquellos relacionados con el desarrollo normativo sobre inteligencia artificial y sus posibles usos (Jefatura del Estado, s. f.-b).

4.3.2.3 Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la formación profesional.

La ley establece que el Gobierno, en colaboración con el sector tecnológico, será el encargado de aprobar un plan de enseñanzas de digitalización e inteligencia artificial en la formación profesional, que incluirán un contenido horizontal común para todas las personas formadas en el sistema de formación profesional (Jefatura del Estado, s. f.-d).

No obstante, no es hasta 12 de julio de 2022 cuando se introduce la primera regulación positiva de la inteligencia artificial en España.

5 CASOS DE PRODUCTOS O EMPRESAS QUE UTILIZAN IA EN EL PRESENTE Y FUTURO

5.1 INTELLIGENTX

Un ejemplo de esto es la cervecera IntelligentX (figura 7), con sede en Londres, la cual combina chatbots con inteligencia artificial para mejorar el sabor de la cerveza.

El método es simple, se invita a los consumidores a probar una de las cuatro variedades (Amber AI, Black AI, Golden AI o Pale AI) y luego compartir sus opiniones al respecto con el chatbot de Facebook. Posteriormente, un algoritmo llamado ABI (Artificial Beer Intelligence) se encarga de analizar las puntuaciones recibidas, que luego se convierten en sugerencias para mejorar la siguiente tanda de cervezas (INTELLIGENTX: AI BEER - 10x, 2017).



Figura 7. Diseño de la primera cerveza creada a partir de inteligencia artificial. Fuente: https://weare10x.com/portfolio_page/intelligentx/

5.2 ANALYTIC FLAVOR SYSTEM

Analytic Flavor Systems, con sede en Nueva York, visualiza un futuro en el que la comida esté hiperpersonalizada según los gustos individuales de las personas.

Hoy en día, las bebidas y comidas que se venden en los supermercados están diseñados para atraer al mayor número de compradores. El CEO Jason Cohen, piensa que estos alimentos le gustan a la mayoría de la gente, pero realmente les encanta a unas pocas personas. Es por ello por lo que su empresa ha creado una plataforma de inteligencia artificial llamada Gastrograph (figura 8) (Valdeolmillos, 2019). Se trata de una aplicación de móvil gratuita encargada de recopilar datos de usuarios con el objetivo de dar la información a las industrias de alimentos y bebidas y que así sean capaces de desarrollar productos optimizados para gustos cada vez más específicos.

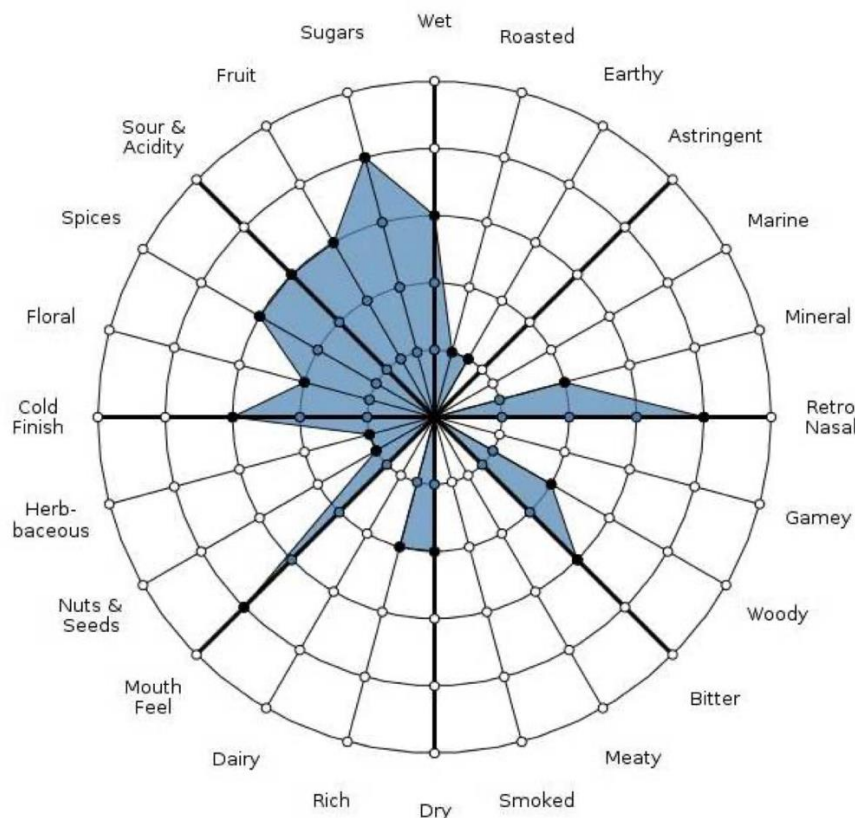


Figura 8. Un análisis del sabor de una cerveza artesanal, la IPA de 120 minutos de Dogfish Head, mapeada con la aplicación Gastrograph. Cada uno de los 24 radios de la rueda corresponde a un sabor específico, clasificado del 1 al 5 en intensidad. La mayoría de las categorías se dividen en submenús para un análisis aún más detallado.

Fuente: <https://thecounter.org/artificial-intelligence-personalized-food-beverage/>

La aplicación es de fácil uso, se trata de una rueda de veinticuatro radios, donde cada uno de ellos representa una categoría de experiencia sensorial, como “suave”, “amargo”, “salado” etc. Los consumidores mapean los contornos de la percepción del sabor trazando los radios correspondientes a las cualidades que ellos detectan, designando además la intensidad de cada uno en una escala de uno a cinco. Además, aparece un submenú para realizar un registro más detallado. Por último, se les pide a los comensales que den una calificación final al producto en una escala del uno al siete.

La aplicación Gastrograph también recopila datos sobre el catador (información demográfica, estado socioeconómico, experiencia anterior con el producto, hábitos de fumar, etc.), así como información sobre el entorno circundante, como la temperatura, la presión del aire y el nivel de ruido, todo lo cual afectan Nuestra experiencia de cómo saben las cosas (Filloon, 2018).

5.3 JOURNEY FOODS

Es una plataforma impulsada por IA que respalda la I+D inteligente para la producción eficiente y basada en datos de alimentos derivados de plantas. La empresa utiliza "JourneyAI", un sistema automatizado interno de algoritmos basados en bases de datos que proporciona datos nutricionales y de mercado (Journey Foods | Supply Chain & Food Science Platform, s. f.).

El equipo desarrolló y rastreó una línea prototipo de datos "comestibles" para desarrollar rápidamente refrigerios de frutas reinventados como complejos de ingredientes funcionales con funciones inmunitarias, digestivas, energéticas y cerebrales (Foodtech: alimentos creados con Inteligencia Artificial, s. f.).

Estos bocaditos de frutas (figura 9), Journey Bites, están hechos completamente de fuentes de sabor natural como purés, pimientos y semillas de chía, así como de fortificantes nutricionales como algas marinas y otras fuentes investigadas por la empresa.



Figura 9. Bocaditos de frutas hechos por Journey Foods y comercializados en grandes supermercados como snacks saludables. Fuente: <https://www.greenbiz.com/article/journey-foods-uses-ai-create-sustainability-recipe-food-manufacturers>

5.4 CEREALES SIRIO FOODS

Se trata del desarrollo de alimentos basándose en cereales (figura 10), esta empresa ha conseguido lanzar al mercado 250 nuevos productos cada año haciendo uso de granos de cereal. De esta forma, la compañía elabora snacks aptos para vegetarianos y celíacos, producido con Inteligencia Artificial (Foodtech: alimentos creados con Inteligencia Artificial, s. f.).

La herramienta que utilizan de inteligencia artificial se llama I+Radar y toma como fuentes de aprendizaje redes sociales, blogs, fotos y medios de comunicaciones para así conseguir información acerca de expertos y consumidores.



Figura 10. Algunos de los productos comercializados por la empresa Cerealto Siro Food entre los que se encuentra el primer snack diseñado con inteligencia artificial. Fuente:

<https://www.cerealtosirofoods.com/es/>

5.5 THE NOT COMPANY

Utiliza la inteligencia artificial para crear alimentos de origen vegetal que reemplacen el uso de productos animales (<https://daytwo.no>, s. f.).

Hace uso de la herramienta "Giuseppe", un algoritmo de creación de recetas. Giuseppe fue creado y entrenado para detectar conexiones entre la estructura de los alimentos y la percepción del sabor y la textura. Con esta información, es capaz de crear recetas que repliquen los alimentos que estamos acostumbrados a comer, pero no de origen animal y químico, sino de origen vegetal, dando a la sociedad, sin saberlo, la oportunidad de alimentarse mejor y utilizar productos más sostenibles.

La empresa ha lanzado productos como mayonesa, leche (figura 11), queso, yogur, mantequilla, chocolate, helados y productos cárnicos (figura 12) que tienen el sabor y la apariencia de la carne, pero son derivados de plantas.

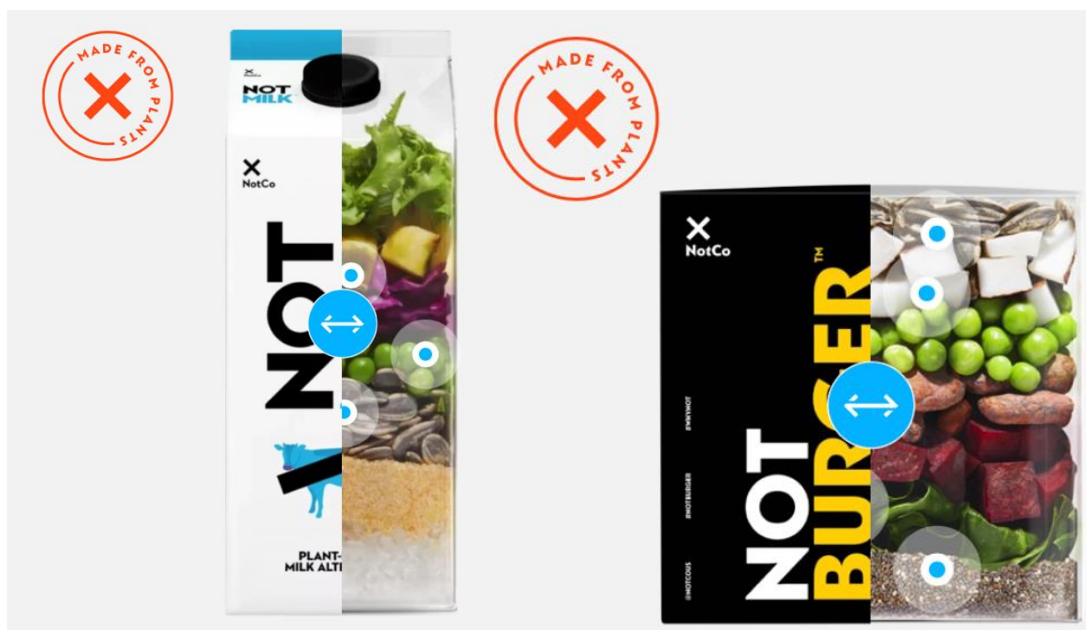


Figura 11 y 12. Representación gráfica de la composición de un producto lácteo y cárnico por parte de la empresa NotCo.

Fuente: <https://notco.com>

6 ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PRODUCTOS EN LOS CONSUMIDORES.

El presente apartado pretende hacer un análisis de impacto de productos diseñados íntegramente mediante inteligencia artificial o que hacen uso de esta para alguna fase de su producción. Para realizar el estudio, se llevan a cabo dos encuestas diferentes:

- La primera encuesta se lanza al público mediante un enlace de la aplicación WhatsApp. Se trata de una breve encuesta que permite reseñar una idea general sobre el impacto de varios de los productos comentados en el punto anterior (apartado 5 del trabajo), identificando si los consumidores son conocedores del uso de estos productos y sobre todo de la inteligencia artificial aplicada a la alimentación.
- La segunda encuesta va dirigida a un número reducido de personas, en este caso familiares del autor del presente trabajo. Se basa en una prueba de sabor entre un producto realizado con inteligencia artificial proveniente de Santiago de Chile (NotMayo de NotCo) y una mayonesa convencional.

6.1 ENCUESTA 1

La encuesta ha sido respondida por un total de 136 personas distribuidas en grupos de edad según la tabla expuesta a continuación (figura 13).

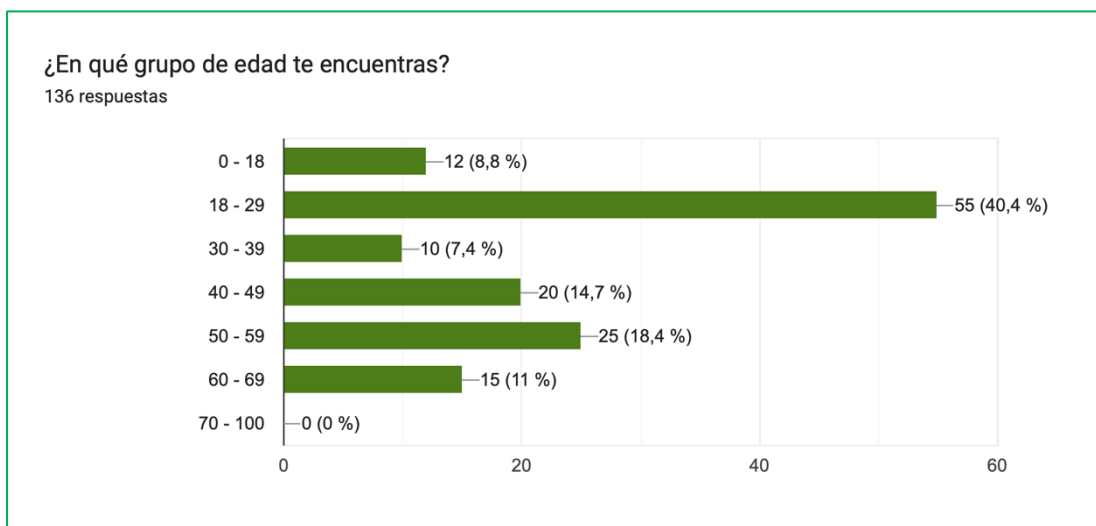


Figura 13. Gráfico distribución por grupo de edades sujetos participantes.

Tal y como se puede visualizar, el mayor porcentaje de encuestados se encuentra en la franja de edad de entre 18-29 años que constituyen el 40,4%. A continuación, los grupos de 50-59, 40-49 y 60-69 años en orden decreciente. Los dos colectivos minoritarios comprenden edades entre 0-18 y 30-39, componiendo el 8,8% y 7,4% respectivamente, mientras que ninguno de los realizadores del cuestionario se encuentra en la franja de los 70-100, por lo que se ha decidido obviar sus resultados de este grupo en el estudio.

De un total de 136 personas que han respondido al cuestionario, se observa en la tabla (figura 14) que un 9,6% de ellas se dedican a la industria tecnológica en general y un 5,9% a temas relacionados con la alimentación. Este resultado de la encuesta es importante, ya que informa que los datos y conclusiones recopiladas son significativos de una sociedad media, sin amplios conocimientos en la materia.

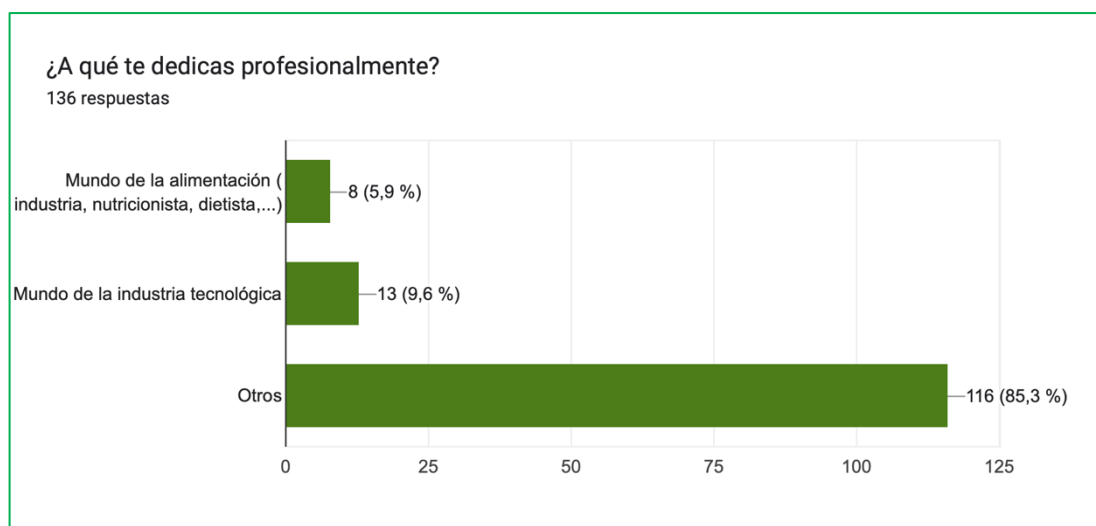


Figura 14. Gráfico distribución por trabajo de los sujetos participantes.

La siguiente pregunta (figura 15) se ha realizado con el fin de conocer mejor a la población encuestada y poder sacar conclusiones mayores. Del total de los encuestados, 98 personas (72,1%) no conocen el uso de la inteligencia artificial en la alimentación. Por tanto, se trata de un público sin conocimientos que serán fiables para saber si productos diseñados con inteligencia artificial pueden ser acogidos por los consumidores o, por el contrario, generarán rechazo.

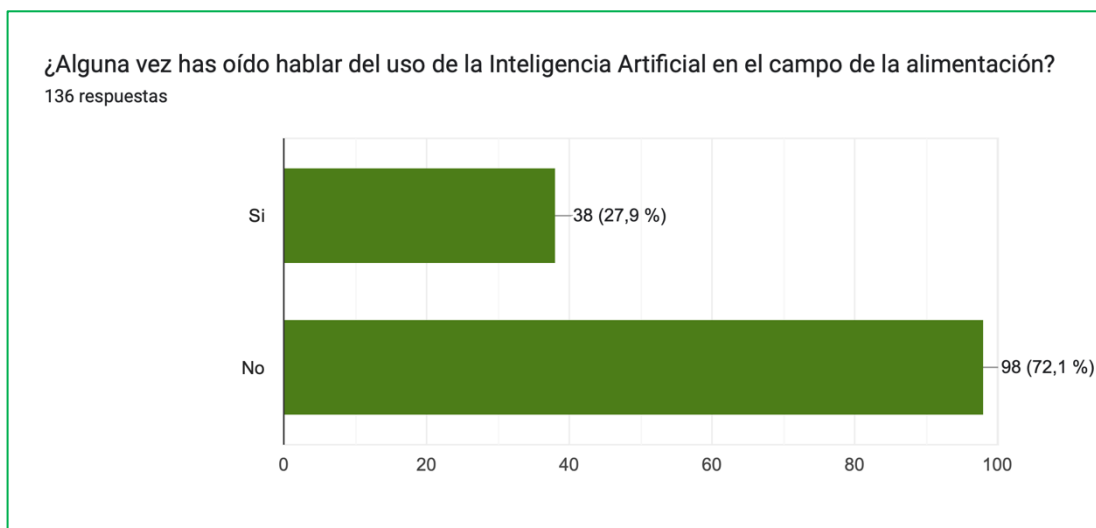


Figura 15. Gráfico distribución sobre conocimiento de la IA en la alimentación

Las dos siguientes preguntas (figura 16 y 17) pueden interpretarse conjuntamente. El 45,6% de los encuestados son conscientes del aumento de la producción de alimentos basados en animales, un 33,1% no se lo habían planteado, mientras que un 22,1%, población más pequeña, no son conscientes de ello. Seguidamente, se observa que una gran cantidad de los encuestados son conscientes del cambio en el medio ambiente que conlleva.

El resultado obtenido en la figura 17 es un dato muy importante que no solo sirve para esta encuesta, si no para darse cuenta de que la sociedad está cada vez más concienciada y preocupada por el medio ambiente.

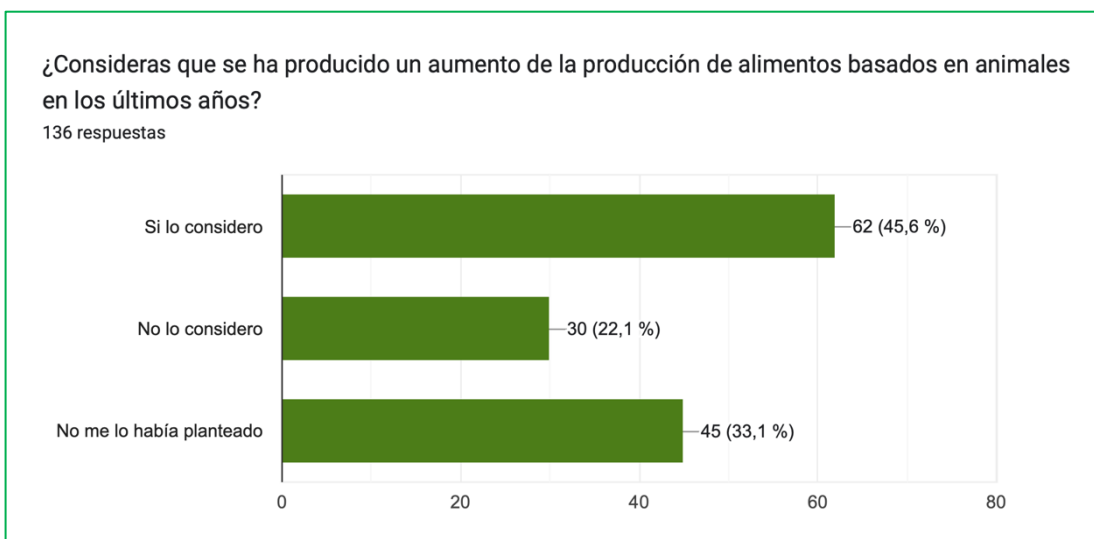


Figura 16. Gráfico distribución aumento producción alimentos basados en animales

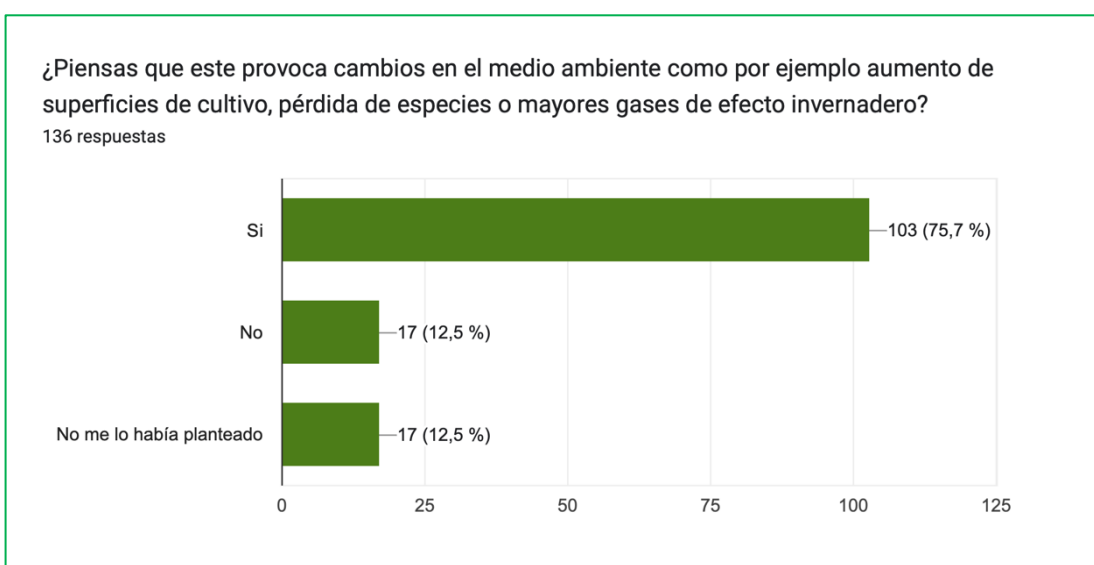


Figura 17. Gráfico distribución cambios en el medio ambiente debido al aumento de la producción de alimentos basados en animales

Las preguntas que se detallan a continuación hacen referencia a productos mencionados anteriormente en el apartado 5 del presente trabajo.

A través de la encuesta se ha hecho una breve explicación de algunos de estos productos y unas preguntas para conocer la opinión acerca del consumo de productos llevados a cabo con inteligencia artificial.

En la figura 18 se habla de la cerveza IntelligentX donde la gran mayoría de los encuestados no conocen esta marca de cerveza, solo un total de 2 personas sí que la conocen. Sin embargo, al realizar la pregunta de la figura 19, un 11% de los encuestados admiten ser conocedores del método de producción con el que se realiza, donde se hace uso de la inteligencia artificial.

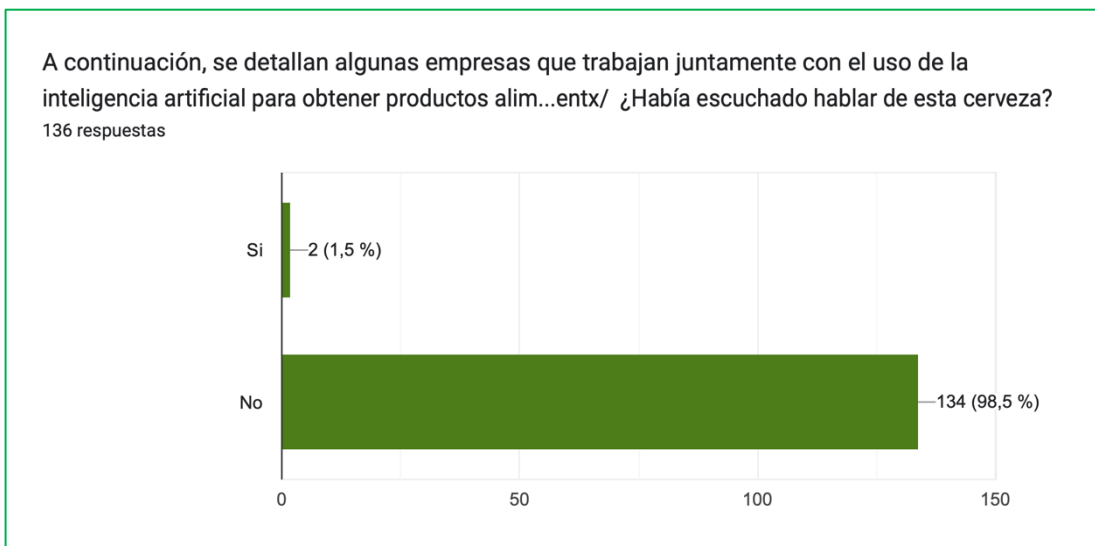


Figura 18. Gráfico distribución conocimientos sobre cerveza IntelligentX

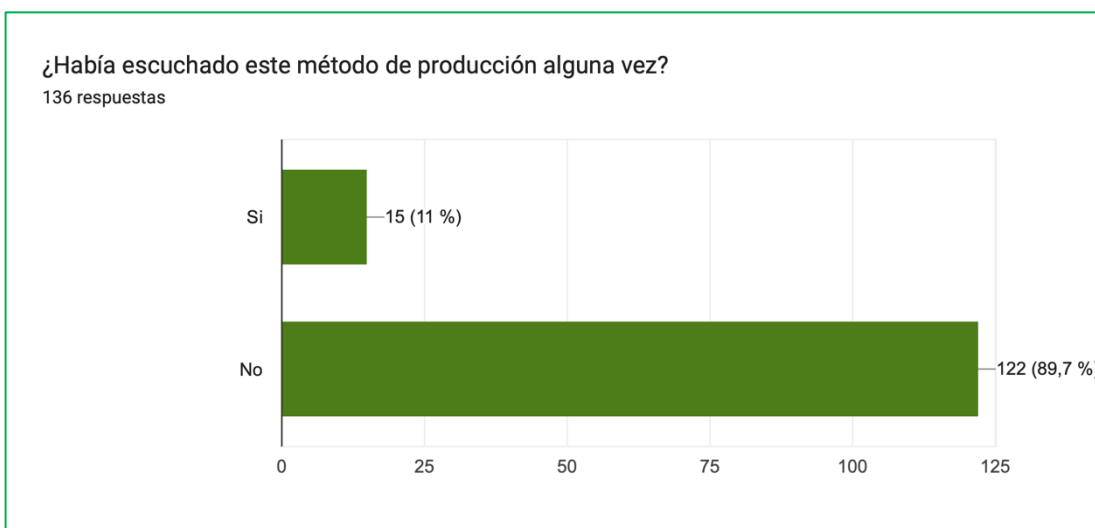


Figura 19. Gráfico distribución del conocimiento de producción de IntelligentX

Una vez presentada la manera de producción y la marca de la cerveza, se ha realizado la pregunta que se observa en la figura 20. Un total del 97 encuestados han dado el visto bueno al método de producción de esta cerveza, la cual cuenta con la opinión del consumidor para mejorar aspectos de sabor, textura e incluso composición.

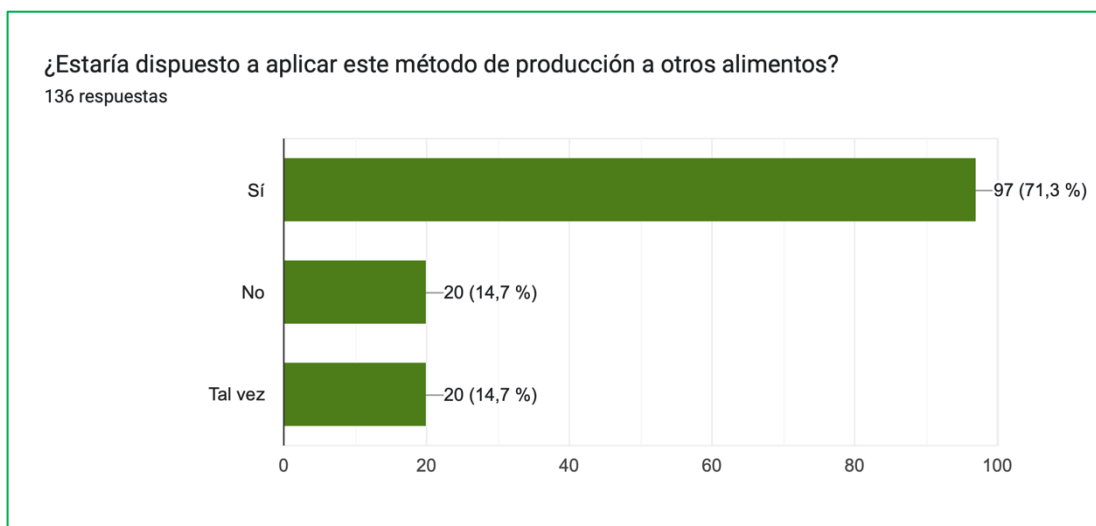


Figura 20. Gráfico distribución opinión sobre el método de producción de IntelligentX

No obstante, se ha querido estudiar el carácter dudoso de ciertos encuestados (14,7%) y se han recopilado algunas de las respuestas por las que no estarían convencidos de usar la inteligencia artificial.

- Si supiera que mis datos no se van a almacenar y/o vender
- Lo aplicaría para conocer los gustos del consumidor, pero no haría cambios en el alimento en cuestión sin tener en cuenta si estos cambios son saludables o no.
- Podría ser un método útil para mejorar el producto.
- Mayor eficiencia y sostenibilidad

Otra de las preguntas que se ha incluido en la encuesta es a cerca de otro producto realizado por una plataforma impulsada por inteligencia artificial, Journey Foods, mencionada durante el presente trabajo (figura 21).

Se ha planteado la posibilidad de introducir un snack saludable que aporta gran cantidad de nutrientes de origen vegetal como son las algas marinas o fitoplancton en máquinas expendedoras y una gran cantidad de encuestados han reaccionado positivamente a esta incorporación.

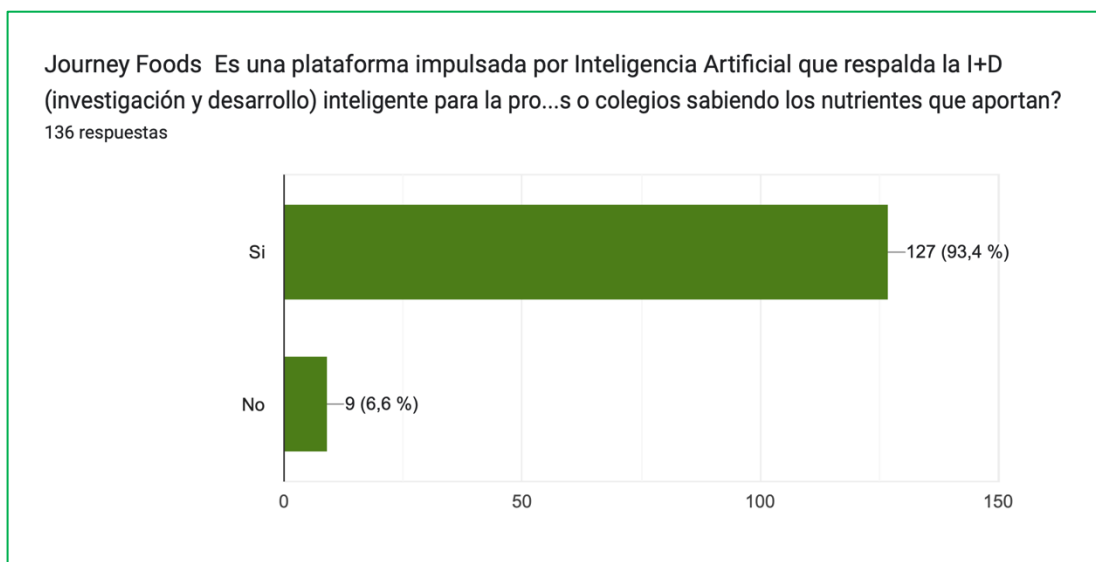


Figura 21. Gráfico distribución opinión sobre los snacks de Journey Foods

Se ha estudiado los casos particulares en los que 9 personas se han manifestado en contra y se ha obviado su resultado, puesto que han sido respuestas como:

- Solo lo tomaría en caso de que todos sus ingredientes fueran naturales.
(En este caso se habla de un snack completamente natural)
- No me gusta la fresa
(El snack planteado podría ser de cualquier sabor)
- No me gusta este tipo de comida

Por último y para finalizar la encuesta, se ha realizado una breve introducción de los productos pertenecientes a la empresa NotCo y se han planteado tres preguntas a modo de conclusión.

La primera de las tres (figura 22) es en relación con el consumo de productos vegetarianos o veganos, para saber el perfil de los encuestados. El 69,9% de los participantes en la encuesta no se describen como consumidores de estos productos. Sin embargo, si se analiza la siguiente pregunta (figura 23) el 70,6% de los encuestados estarían dispuestos a comprar productos de la línea NotCo, caracterizados por su origen plenamente vegetal y, además, el 69,9% (figura 24) reemplazarían o reducirían el consumo de productos animales por este tipo de alternativas con un sabor y textura idénticos para minimizar los problemas del medio ambiente.

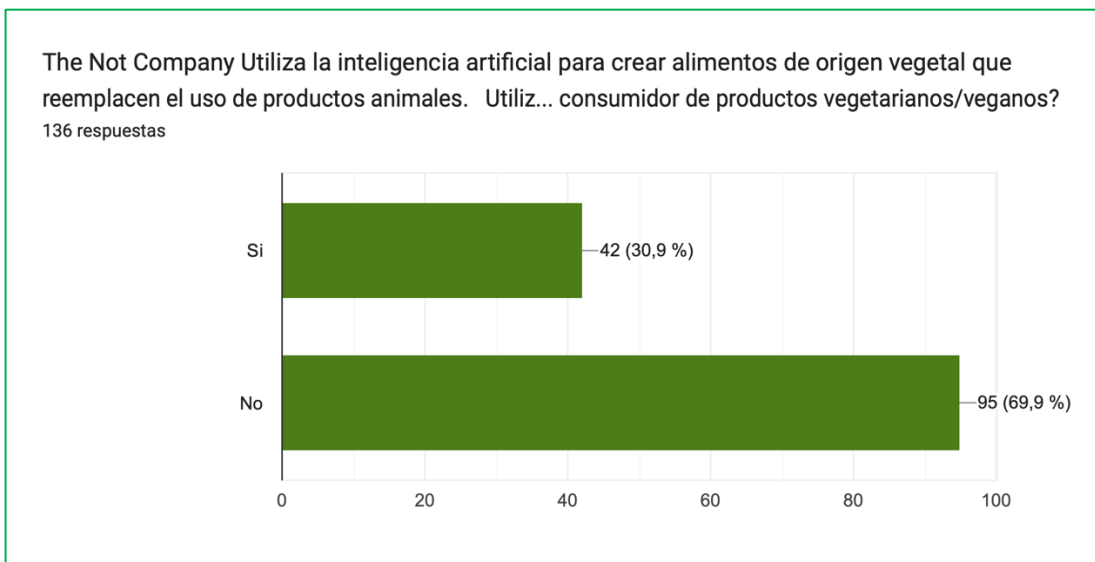


Figura 22. Gráfico distribución sobre el consumo de productos vegetarianos/veganos

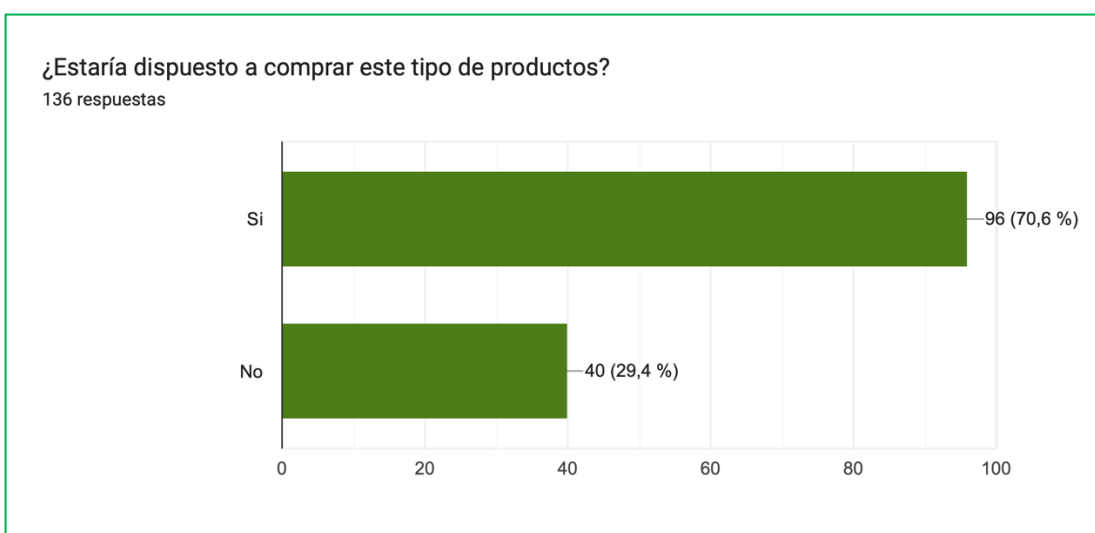


Figura 23. Gráfico distribución compra de productos vegetarianos/veganos

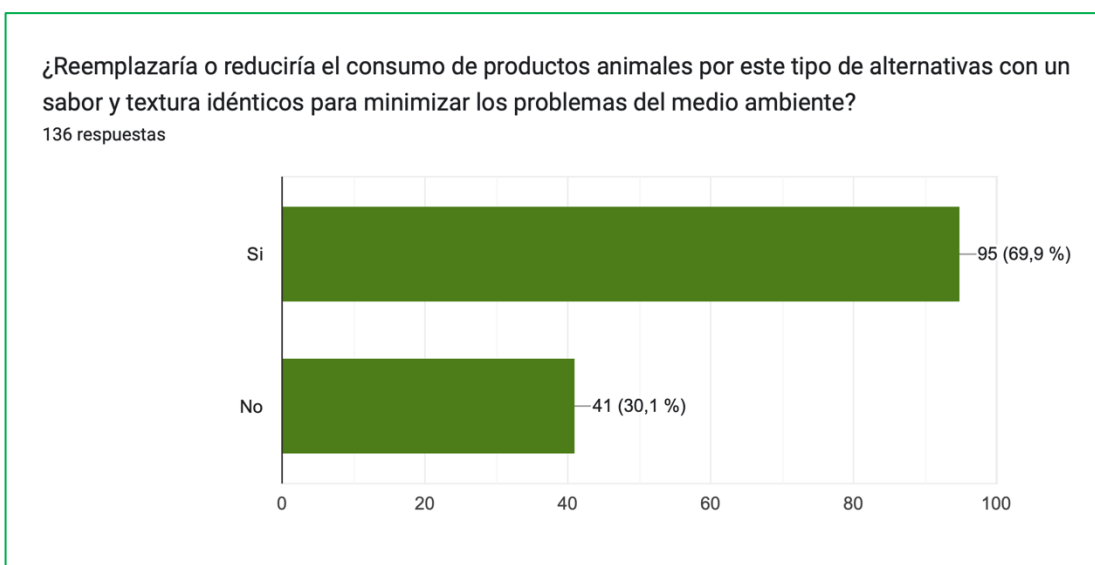


Figura 24. Gráfico distribución sobre el reemplazo o reducción del consumo de productos animales

Se trata de una encuesta con gran valor para el análisis del impacto en los consumidores de la inteligencia artificial en la alimentación. A través de la encuesta se pueden llegar a una serie de conclusiones y establecer una base para seguir avanzando hacia una alimentación sana, eficiente y sostenible con el medio ambiente:

- Todavía existe una gran cantidad de población desinformada sobre la inteligencia artificial en la producción de alimentos. De esta manera, hay que seguir trabajando para que cada vez sea más población la que esté informada sobre el papel de la inteligencia artificial en la producción de alimentos y conseguir una aceptación cada vez mayor.
- La población se está preocupando cada vez más por el medio ambiente y son conscientes del excesivo uso de productos derivados de animales. Hoy en día, la preocupación por los productos que se consumen, la procedencia de estos y como se producen ha aumentado y ello puede ayudar a alimentos sostenibles, naturales y beneficiosos ocupar un lugar superior en los supermercados.
- Existe una gran aceptación por parte de los consumidores de productos sanos a partir de material vegetal
- La población está dispuesta a continuar con la producción mediante inteligencia artificial y así contribuir a crear productos más personalizados y saludables.

6.2 ENCUESTA 2

La encuesta 2 se realiza para obtener datos más precisos a cerca de la posible diferencia entre un producto fabricado mediante inteligencia artificial y un producto convencional. Se trata de una encuesta enfocada a obtener información acerca de la importancia del sabor, textura y color que tienen los productos para los consumidores.

En esta encuesta se usan dos productos:

- Una mayonesa convencional (figura 25) comprada en un supermercado de España cuyo ingrediente principal es el huevo.
- Una mayonesa elaborada por la empresa NotCo (figura 26), ya mencionada en el trabajo, que está realizada mediante el uso de la inteligencia artificial.



Aceite de soja, agua, yema de **huevo** pasteurizada, jarabe de glucosa y fructosa, vinagre de vino blanco, almidón modificado de maíz, sal, zumo de limón concentrado, aroma, colorantes (β -caroteno, extracto de pimentón), antioxidante (E385).

Alérgenos: Huevos, Soja

Figura 25. Lote de mayonesa de la marca hacendado, comprada en un supermercado español.

Fuente:

<https://es.openfoodfacts.org/producto/8480000134080/mayonesa-hacendado>



Figura 26. Mayonesa elaborada mediante inteligencia artificial por la empresa NotCo. Fuente:

<https://www.vitaminshoppeparaguay.com.py/products/mayonesa-vegana-original-350-g>

En esta encuesta han participado un número más reducido de personas. Únicamente han participado 10 personas de un entorno familiar.

Tal y como se observa en la figura 27, la totalidad de los encuestados aprecian diferencias significativas en el sabor procedente de las dos mayonesas. Sin embargo, en la figura 28 se expone la diferencia de opiniones en cuanto a si ambos sabores son de agrado o no. Se observa que, de las 10 personas encuestadas, únicamente a 3 personas les agradan ambos sabores, tanto la convencional como la producida mediante inteligencia artificial. Mientras que el resto prefiere optar por la mayonesa tradicional.



Figura 27. Gráfico circular sobre la diferencia de sabor entre mayonesa convencional y NotCo.

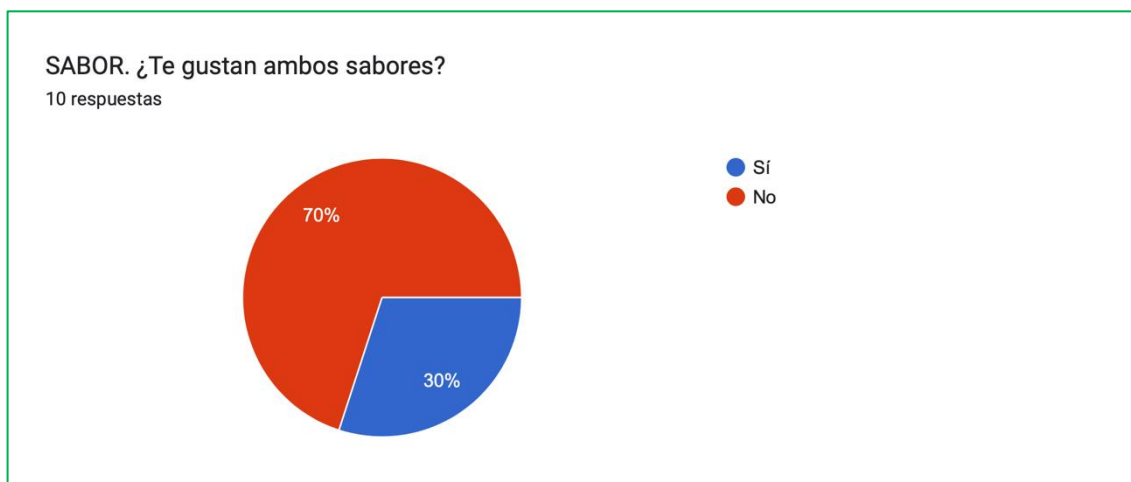


Figura 28. Gráfico circular sobre el sabor preferente.

La siguiente pregunta que se les ha realizado (figura 29) es a cerca de la importancia que se le da al sabor de los alimentos. Es decir, cuanta importancia tiene el sabor de un alimento para que consigamos introducirlo en nuestra dieta. Los resultados son muy claros, la totalidad de las personas coinciden en que el sabor es un aspecto importante o normal para introducir un alimento a la dieta y que acabe gustando.

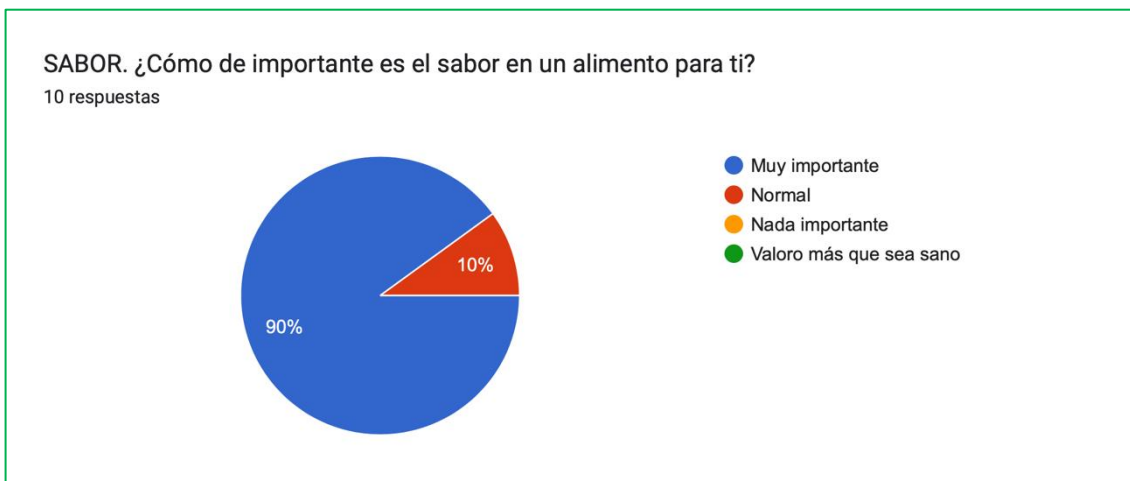


Figura 29. Gráfico circular sobre la importancia del sabor a los alimentos.

Además de las preguntas más detalladas sobre el sabor, se ha creado un apartado (figura 30) donde los encuestados han mostrado sus ideas o comentarios al respecto.

SABOR.
Comentarios al respecto
10 respuestas

- Tiene un sabor más aceitoso , es más suave que la convencional
- Noto que es mucho más suave pero a la vez muy aceitosa
- No sabe a mayonesa, sabe a artificial
- Insípido
- No parece mayonesa
- Se nota que es diferente a la convencional pero no está mal
- Esta bueno
- Sabor Flojo , escaso
- Tiene un sabor muy ácido al principio y luego pastosa
- Es un sabor muy diferente, tiene un sabor avinagrado

Figura 30. Apartado sobre respuesta libre de los encuestados acerca del sabor.

El siguiente aspecto para tratar sobre ambas mayonesas se ha centrado en la textura. En la figura 31 se ha preguntado si existe una diferencia clara entre ambas y se observa que la totalidad de los encuestados aprecia esa diferencia.

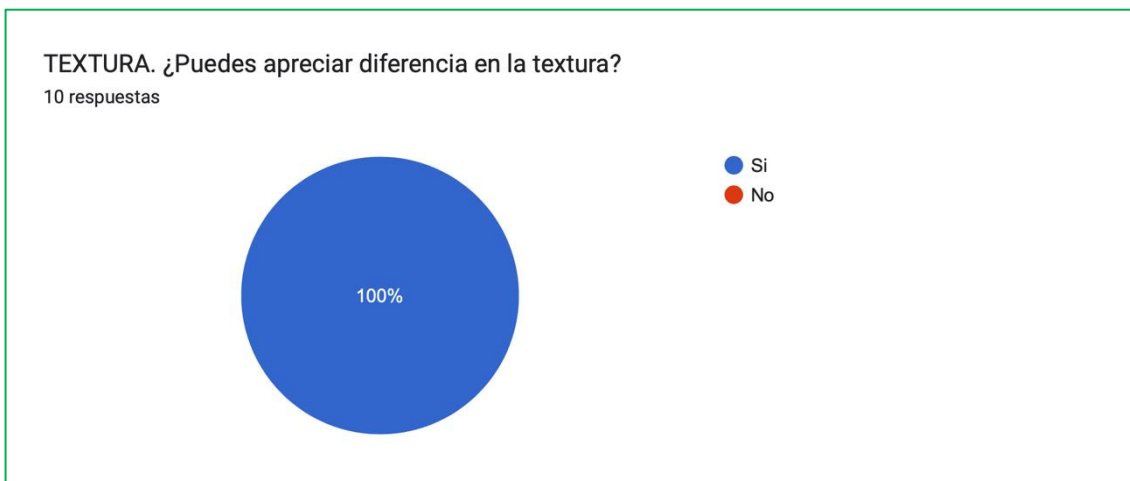


Figura 31. Gráfico circular sobre la diferencia de textura entre mayonesa convencional y NotCo

Al igual que se ha hecho con el color, en la figura 32 se observa que la textura es una característica importante que valorar en los alimentos. No obstante, un 2% manifiesta que tiene una importancia normal, y 1% que no es nada importante para que un alimento acabe gustando.

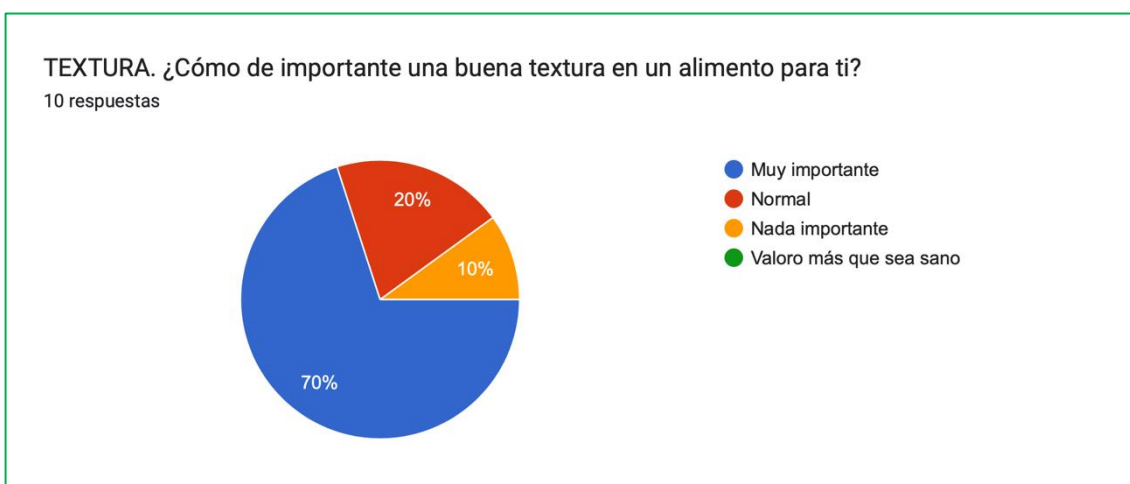


Figura 32. Gráfico circular sobre la importancia de la textura de los alimentos.

Para terminar con el apartado de la textura, en la figura 33 se pueden apreciar algunas de las opiniones de los encuestados después de haber probado ambas mayonesas. La gran mayoría de estos aprecian una gran diferencia en ambas texturas tanto a nivel visual como de gusto.

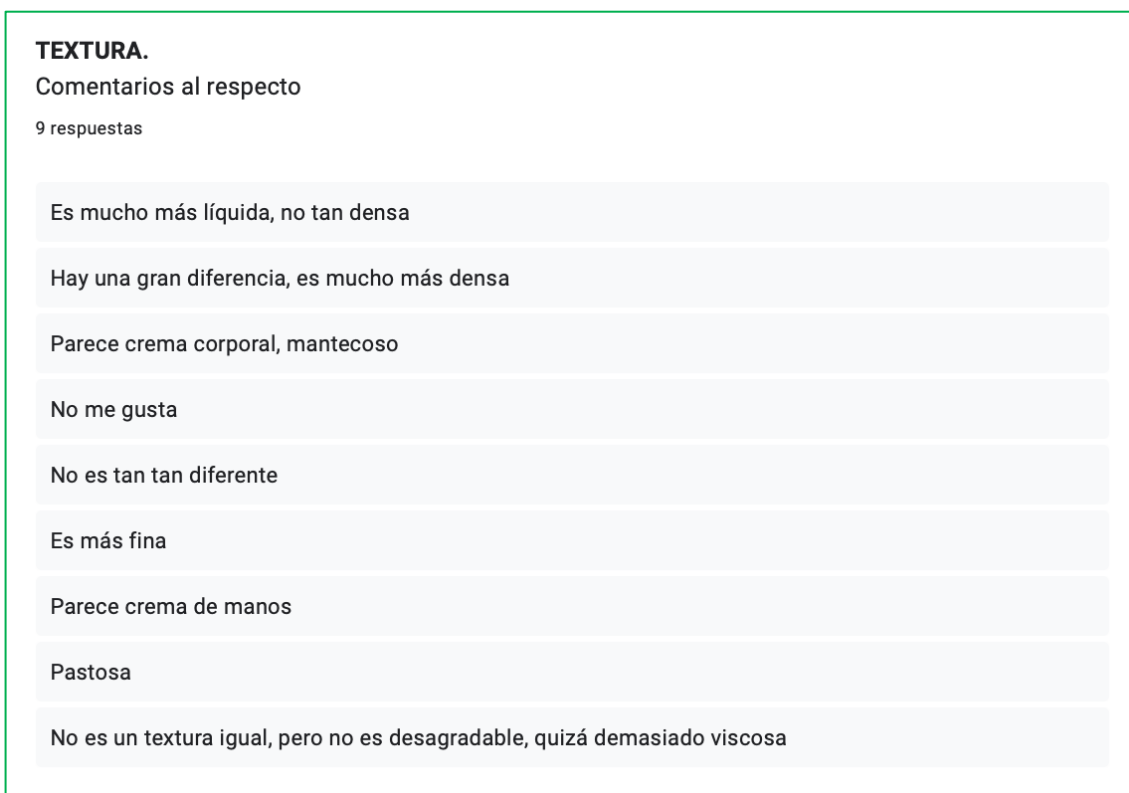


Figura 33. Apartado sobre respuesta libre de los encuestados acerca de la textura.

Por último, la encuesta se ha centrado en la característica del color.

Tal y como se observa en la figura 34, se observa una diferencia clara en el color entre ambos productos. No obstante, a diferencia de las dos características anteriores, El 90% de los encuestados exponen que les gustan ambos colores (figura 35) y le dan una menor importancia a este a la hora de elegir un alimento (figura 36). El 60% de estos manifiestan que el color es importante, mientras que el resto exponen que no es una característica esencial o incluso prefieren elegir un alimento sano antes de otro que tenga un buen aspecto físico.



Figura 34. Gráfico circular sobre la diferencia de color entre mayonesa convencional y NotCo.

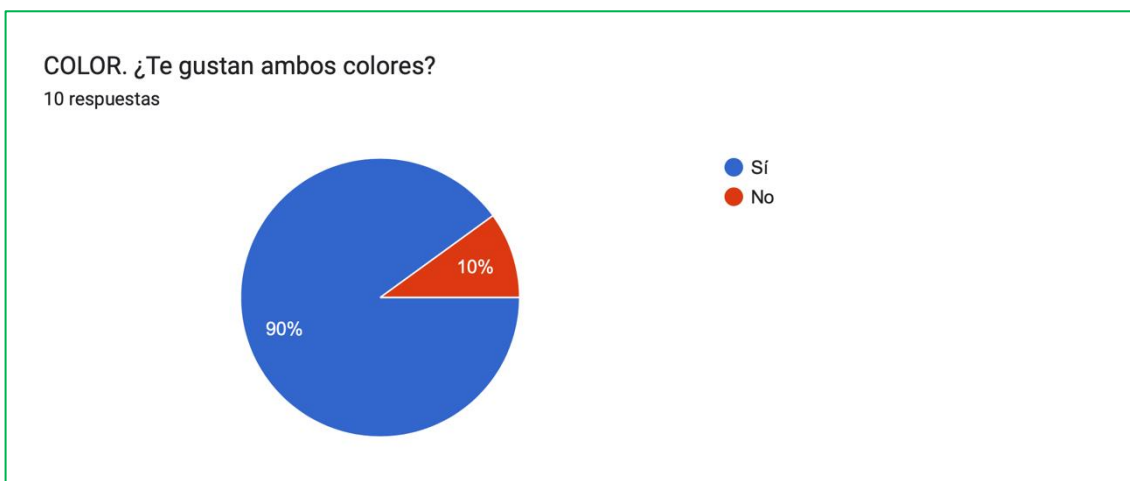


Figura 35. Gráfico circular sobre el sabor preferente.

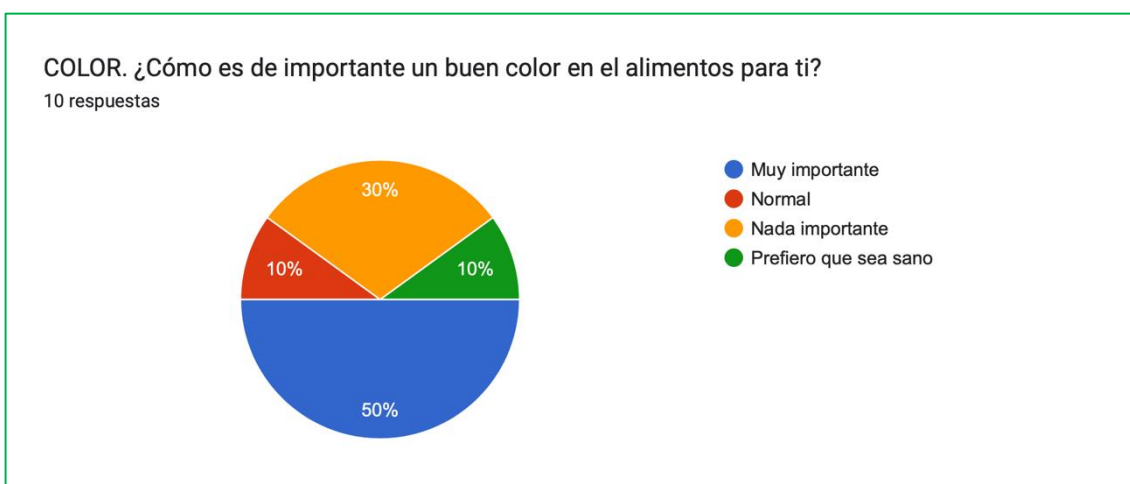


Figura 36. Gráfico circular sobre la importancia del sabor a los alimentos.

El último apartado de la encuesta (figura 37) se ha reservado para comentarios acerca de la diferencia de colores entre ambos productos. La mayoría coinciden en que la mayonesa realizada con inteligencia artificial tiene un color más blanquecino que la convencional, pero no es un aspecto que genere rechazo.

COLOR.

Comentarios al respecto

10 respuestas

Muy blanco nuclear

Me gusta que la mayonesa tenga un color más blanco que amarillo como es la convencional

Tiene un color blanquecino que se percibe como artificial

Es más blanco

El color me da igual, es muy blanco pero eso no es relevante

Me gusta

La blanca parece más natural

Crema corporal

El color no es malo

El color es diferente, quizá no tenga un color amarillo por la falta de huevo, no obstante no es un color que cause mal aspecto al alimento

Figura 37. Apartado sobre respuesta libre de los encuestados acerca del color.

Al tratarse de una encuesta realizada hacia un grupo reducido de personas, no se pueden obtener grandes conclusiones, únicamente analizar el impacto que este tipo de productos novedosos generan en los consumidores.

Se trata de un producto que no causa ningún tipo de rechazo a simple vista, ya que se puede apreciar un color bastante neutro, diferente al de productos convencionales, pero dentro del mismo tono. En cuanto a la textura, no es similar a la de una mayonesa convencional debido al uso de otras fuentes de alimentos. Sin embargo, la principal diferencia que encuentran los consumidores que han realizado esta encuesta se centra en el sabor, se trata de un producto nuevo, totalmente diferente a una mayonesa convencional y no ha sido un producto agradable para muchos de estos consumidores.

Una vez realizada la encuesta, podemos sacar algunas conclusiones al respecto:

- El futuro ya es presente, cada vez son más empresas las que lanzan al mercado productos que implantan la inteligencia artificial en sus procesos y cada vez más consumidores de estos.
- No obstante, se tiene que continuar trabajando mucho en estos alimentos para conseguir sabores más acertados o similares a otros productos para conseguir obtener mayor número de consumidores y poder así contribuir de manera directa con el medio ambiente, como lo hace la empresa NotCo.

7 CONCLUSIONES

El campo de la inteligencia artificial (IA) implica el estudio de modelos informáticos capaces de razonar y comportarse como los humanos. Existen múltiples definiciones de IA, pero generalmente implican la automatización de tareas que normalmente se asocian con los procesos de pensamiento humano, como la toma de decisiones y la resolución de problemas.

Se espera que la población mundial siga creciendo, lo que tiene un impacto directo en la producción de alimentos innovadores con los cuales se pueda optimizar la producción y las ventas, así como reducir el desperdicio de alimentos. La biotecnología y la inteligencia artificial son herramientas clave en la fabricación de estos productos personalizados. La industria agroalimentaria también enfrenta retos como la interpretación adecuada de la gran cantidad de información disponible para orientar los desarrollos y la reducción del impacto ambiental, dado que representa una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático.

La inteligencia artificial ofrece la capacidad de analizar gran cantidad de datos y escalar las capacidades humanas para innovar, y las empresas utilizan algoritmos matemáticos para almacenar y analizar millones de datos sobre gustos y preferencias de los consumidores para desarrollar nuevos alimentos.

Los algoritmos de aprendizaje automático, que son una forma de inteligencia artificial, emplean redes neuronales para procesar grandes cantidades de datos y aprender de ellos. A medida que el algoritmo procesa más datos, va mejorando su capacidad de hacer predicciones o tomar decisiones. Es importante destacar que estos algoritmos no tienen una conciencia o inteligencia propias, sino que son herramientas diseñadas para procesar datos y hacer cálculos de manera eficiente.

El ejemplo del algoritmo Giuseppe es interesante, ya que muestra cómo la inteligencia artificial puede utilizarse para crear alternativas sostenibles y saludables a los productos de origen animal. La capacidad de procesar grandes cantidades de información y encontrar patrones es una de las principales ventajas de la inteligencia artificial en este tipo de aplicaciones. Sin embargo, también es relevante tener en cuenta que la inteligencia artificial no es infalible y que siempre es necesario supervisar y validar los resultados que se obtienen.

Se espera que la IA desempeñe un papel cada vez más importante en la producción y preparación de alimentos, lo que conducirá a procesos más eficientes, menos desperdicios y costos más bajos.

8 BIBLIOGRAFÍA

1. AINIA. (2016). *AINIA*. visto el 12 abril de 2023. Obtenido de http://formacion.ainia.es/web/tecnoalimentalia/ultimas-tecnologias/-/articulos/rT64/content/sistemas-de-produccion-avanzada-como-funciona-la-industria-conectada-4-0?p_r_p_564233524_tag=ab+suggar
2. Comisión Europea, Libro Blanco sobre la inteligencia artificial: *un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza*, COM (2020) 65 final, 2020.
3. Enlace encuesta 1, https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfAuU1qaUPHU7DEoWqw7EWMGy4T2aMZOMHCMiWP0qwp7KAfiQ/viewform?usp=sf_link
4. Enlace encuesta 2, https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScm-bEdtRQK0WqNdI8IbADNAbh5LUI4Ij3vaa-GB_NoGSygcQ/viewform?usp=sf_link
5. Filloon, W. (2018, 14 mayo). *Artificial Intelligence Might Be the Next Frontier in in Food Flavors*. *Eater*, visto el 11 de marzo de 2023, <https://www.eater.com/2018/5/14/17351680/artificial-intelligence-algorithm-food-flavor-gastrograph>
6. *Foodtech: alimentos creados con Inteligencia Artificial*. (s. f.). Opia.CL: Observatorio para la Innovación Agraria, Agroalimentaria y Forestal, visto el 12 marzo de 2023, <https://opia.fia.cl/601/w3-article-100789.html>
7. Fuentes, A. D., Fresno, M. J., Santander, H., Valenzuela, S., Gutiérrez, M. F., & Miralles, R. (2011). Sensopercepción olfatoria: una revisión. *Revista Médica De Chile*, 139(3), 362-367, visto el 17 de marzo de 2023, <https://doi.org/10.4067/s0034-98872011000300013>
8. García, G. (2020, June 19). *La inteligencia artificial invade a la industria alimentaria*. THE FOOD TECH, visto el 15 de mayo de 2023, <https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/la-inteligencia-artificial-invade-a-la-industria-alimentaria/>
9. Geek, G., (s.f.). USA, visto el 11 de abril de 2023, <https://notco.com/us/about/giuseppe-geek>
10. Gobierno de España. (s. f. -d). *Plan España Digital 2025*, visto el 17 de mayo de 2023, https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-EspañaDigital_2025.pdf
11. *Good administration*. (s. f.). European Commission. Visto el 18 de mayo de 2023, <https://commission.europa.eu/about-european-commission/service->

- [standards-and-principles/ethics-and-good-administration/good-administration_en?ref=COM%282018%29237&lang=en](#)
12. <https://daytwo.no>. (s. f.). *Notco - Why not*. Argentina, visto el 17 de marzo de 2023, <https://notco.com/ar/>
 13. *Industria 4.0*. (2019, December 2). Portal Chambril, visto el 18 de mayo de 2023, <https://www.portalchambril.com.br/es/articulos-tecnicos/industria-4-0/>
 14. *INTELLIGENTX: AI BEER - 10x*. (2017, 11 enero). 10x, visto el 20 de mayo de 2023, https://weare10x.com/portfolio_page/intelligentx/
 15. *Journey Foods | Supply Chain & Food Science Platform*. (s. f.), visto el 23 de mayo de 2023, <https://www.journeyfoods.com/>
 16. Kurzweil, R., (1990). *The age of intelligent machines*. MIT Press, Cambridge, MA, USA. Visto el 11 de abril de 2023 <https://calcuemus.org/lect/si/dlalomzy/mchron.htm>
 17. *La empresa chilena que produce comida algorítmica (y en la que invirtió Jeff Bezos) - BBC News Mundo*. (2019, 5 de agosto). BBC News Mundo, visto el 18 de abril de 2023, <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49500163>
 18. *La Inteligencia Artificial pronto decidirá qué comemos*. (2019, March 15). AECOC, visto el 18 de abril de 2023, <https://www.aecoc.es/innovation-hub-noticias/la-inteligencia-artificial-pronto-decidira-que-comemos/>
 19. *La Inteligencia Artificial y los algoritmos | KeepCoding Bootcamps*. (2021, 9 de agosto). KeepCoding Bootcamps, visto el 25 de marzo de 2023, <https://keepcoding.io/blog/inteligencia-artificial-y-los-algoritmos/>
 20. López Takeyas, B. (2007). *INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL*. Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo Reforma Sur 2007, C.P. 88250, Nuevo Laredo, Tamps. México, visto el 5 de mayo de 2023, <http://itnuevolaredo.edu.mx/takeyas/Articulos/Inteligencia%20Artificial/ARTICULO%20Introduccion%20a%20la%20Inteligencia%20Artificial.pdf>
 21. Maldita.es. (2022, 6 de enero). *Inteligencia artificial y algoritmos no son sinónimos: qué significa cada uno y por qué se confunden* · Maldita.es - Periodismo para que no te la cuelen, visto el 1 de junio 11 de abril de 2023, <https://maldita.es/malditatecnologia/20220106/inteligencia-artificial-algoritmos-significado/>
 22. *Press corner*. (s. f.-b). European Commission - European Commission, visto el 12 de mayo de 2023, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_21_1682

23. *Press corner*. (s. f.-c). European Commission - European Commission, visto el 12 de mayo de 2023, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_18_6689
24. *Press corner*. (s. f.). European Commission - European Commission, visto el 12 de mayo de 2023, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda_21_1683
25. Ritchie, H., Roser, M., & Rosado, P. (2020). *CO₂ and Greenhouse Gas Emissions*. Our World in Data, visto el 17 de mayo de 2023, <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions#citation>
26. SINC. (2021, 6 de marzo). *Por qué cada vez hay más celíacos en España: el estudio que desvela el misterio*. El Español, visto el 15 de abril de 2023, https://www.elespanol.com/ciencia/medio-ambiente/20210306/vez-celiacos-espana-estudio-desvela-misterio/563694223_0.html
27. *Situación de España con respecto a la Regulación de Inteligencia Artificial | Observatorio IA*. (s. f.), visto el 18 de mayo de 2023, <https://observatorio-amicai/regulacion-de-la-inteligencia-artificial/situacion-de-espana-regulacion-ia>
28. Trejo, A. R., Alquicira, A. M., & Mondragón, I. J. G. (2019). La industria 4.0 y la industria alimentaria. *Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 13, 895–911, Visto el 17 de mayo de 2023, <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1830>
29. Treta Pak. (8 de agosto de 2018). Treta Pak, visto el 11 de mayo de 2023, Obtenido de <https://www.tetrapak.com/mx/about/newsarchive/industria-40-beneficia-al-sector-de-alimentos-y-bebidas>
30. *Una población en crecimiento*. (s.f.-b). Naciones Unidas, visto el 11 de abril de 2023, <https://www.un.org/es/global-issues/population>
31. Valdeolmillos, C. (2019). La Inteligencia Artificial al servicio de la personalización. *Techfoodmag*, visto el 5 de mayo de 2023, <https://www.techfoodmag.com/la-inteligencia-artificial-al-servicio-de-la-personalizacion-de-comida-y-bebida/>
32. Valentine, L. (2021, 27 marzo). Aquí está Giuseppe, la inteligencia artificial que nos enseñará a comer vegano inspirada en Arciboldo. *Musanews*, visto el 19 de abril de 2023, <https://musa.news/es/aqu%C3%AD-est%C3%A1-giuseppe-la-inteligencia-artificial-que-nos-ense%C3%B1a-a-comer-vegano-inspirado-en-arciboldo/>

33. Vellino, Andre. (1986). Artificial intelligence: The very idea: J. Haugeland, (MIT Press, Cambridge, MA, 1985); 287 pp... Artificial Intelligence. 29. 349–353, visto el 12 de abril de 2023, https://www.researchgate.net/publication/256121747_Artificial_intelligence_The_very_idea_J_Haugeland_MIT_Press_Cambridge_MA_1985_287_pp
34. YouTube Originals. (2019, 18 de diciembre). *How Far is Too Far? | The Age of A.*[Video]. YouTube, visto el 5 de abril de 2023, <https://www.youtube.com/watch?v=UwsrzCVZAb8>

9 REFERENCIAS LEGISLATIVAS

1. Jefatura del Estado. (s. f.-b). Ley 22/2021, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2022. «BOE» núm. 312, de 29 de diciembre de 2021, páginas 165114 a 165875 (762 págs.), I. Disposiciones generales, BOE-A-2021-21653, visto el 23 de abril de 2023, <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/12/28/22>
2. Jefatura del Estado. (s. f.-d). Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. «BOE» núm. 78, de 01/04/2022., Entrada en vigor: 21/04/2022(BOE-A-2022-5139), visto el 23 de abril de 2023, <https://www.boe.es/eli/es/lo/2022/03/31/3/con>
3. Jefatura del Estado. (s. f.). Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. «BOE» núm. 121, de 21 de mayo de 2021, páginas 62009 a 62052 (44 págs.), I. Disposiciones generales, BOE-A-2021-8447, visto el 23 de abril de 2023, <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/05/20/7>

10 ANEXO I ENCUESTA 1



Aplicación de la Inteligencia Artificial en la creación de nuevos alimentos, perspectiva del consumidor

Breve introducción sobre la inteligencia artificial y su uso en la alimentación:

Una de las ventajas que presenta la inteligencia artificial es que permite aprovechar la información de los consumidores de los productos a través de encuestas, opiniones en redes sociales etc. y usarlo como herramienta para mejorar productos siguientes. De esta manera se consigue una producción más focalizada evitando el desperdicio de alimentos, y asegurándose de que se producen alimentos que son agradables para la sociedad que los consume y buscando que sean respetuosos con el medio ambiente.

Según fuentes de la Organización de las Naciones Unidas, está previsto que se alcance los 11.200 millones de personas en 2100. Para poder alimentar a la población que se espera, tendríamos que producir más comida en los próximos 90 años de lo que hemos producido en los últimos 8 mil. Esto conlleva una enorme superficie de tierra cultivable la cual profundiza el cambio climático, el peligro de las especies en extinción y demás problemática actual.

Este es uno de los principales factores que hoy en día tiene una repercusión directa en la producción de alimentos, por ello, el uso de la tecnología está creciendo y permitiendo el rápido desarrollo de nuevas propuestas en la industria alimentaria.

¿En qué grupo de edad te encuentras? *

- 0 - 18
- 18 - 29
- 30 - 39
- 40 - 49
- 50 - 59
- 60 - 69
- 70 - 100

¿A qué te dedicas profesionalmente? *

- Mundo de la alimentación (industria, nutricionista, dietista,...)
- Mundo de la industria tecnológica
- Otros

¿Alguna vez has oído hablar del uso de la Inteligencia Artificial en el campo de la alimentación? *

- Si
- No

¿Consideras que se ha producido un aumento de la producción de alimentos basados en animales en los últimos años? *

- Si lo considero
- No lo considero
- No me lo había planteado

¿Piensas que este provoca cambios en el medio ambiente como por ejemplo aumento de superficies de cultivo, pérdida de especies o mayores gases de efecto invernadero? *

- Si
- No
- No me lo había planteado

A continuación, se detallan algunas empresas que trabajan juntamente con el uso de la inteligencia artificial para obtener productos alimentarios cada vez más personalizados y mejorar la relación con el medio ambiente: *

IntelligentX

Un ejemplo de esto es la cervecera IntelligentX con sede en Londres, la cual combina chatbots con inteligencia artificial para mejorar el sabor de la cerveza.

El método es simple, se invita a los consumidores a probar una de las cuatro variedades (Amber AI, Black AI, Golden AI o Pale AI) y luego compartir sus opiniones al respecto con el chatbot de Facebook. Posteriormente, un algoritmo llamado ABI (Artificial Beer Intelligence) se encarga de analizar las puntuaciones recibidas, que luego se convierten en sugerencias para mejorar la siguiente tanda de cervezas

Figura 1. Diseño de la primera cerveza creada a partir de inteligencia artificial.

Fuente: https://weare10x.com/portfolio_page/intelligentx/

¿Había escuchado hablar de esta cerveza?



Si

No

¿Había escuchado este método de producción alguna vez? *

- Sí
- No

¿Estaría dispuesto a aplicar este método de producción a otros alimentos? *

- Sí
- No
- Tal vez

Si la pregunta anterior ha sido: 'tal vez', ¿Podría exponer su opinión?

Tu respuesta _____

Journey Foods *

Es una plataforma impulsada por Inteligencia Artificial que respalda la I+D (investigación y desarrollo) inteligente para la producción eficiente y basada en datos de alimentos derivados de plantas. Esta empresa ha desarrollado productos basados en plantas que contienen gran cantidad de nutrientes beneficiosos.

Se trata de un snack saludable que aporta gran cantidad de nutrientes de origen vegetal como son las algas marinas o fitoplancton.

Figura 2. Bocaditos de frutas hechos por Journey Foods y comercializados en grandes supermercados como snacks saludables.

Fuente: <https://www.greenbiz.com/article/journey-foods-uses-ai-create-sustainability-recipe-food-manufacturers>

¿Estaría dispuesto a comer este snack saludable en hospitales, aeropuertos o colegios sabiendo los nutrientes que aportan?



Si

No

Si la respuesta anterior ha sido 'No'. ¿Podría exponer su opinión?

Tu respuesta

The Not Company

*

Utiliza la inteligencia artificial para crear alimentos de origen vegetal que reemplacen el uso de productos animales.

Utiliza la herramienta "Giuseppe", un algoritmo de creación de recetas. Giuseppe fue creado y entrenado para detectar conexiones entre la estructura de los alimentos y la percepción del sabor y la textura. Con esta información, es capaz de crear recetas que repliquen los alimentos que estamos acostumbrados a comer, pero no de origen animal y químico, sino de origen vegetal, dando a la sociedad, sin saberlo, la oportunidad de alimentarse mejor y utilizar productos más sostenibles.

La empresa ha lanzado productos como mayonesa, leche, queso, yogur, mantequilla, chocolate, helados y productos cárnicos que tienen el sabor y la apariencia de la carne, pero son derivados de plantas.

Figura 3. Representación gráfica de la composición de un producto lácteo y cárnico por parte de la empresa NotCo. Fuente: <https://notco.com>

¿Eres consumidor de productos vegetarianos/veganos?



- Si
- No

¿Estaría dispuesto a comprar este tipo de productos? *

- Si
- No

¿Reemplazaría o reduciría el consumo de productos animales por este tipo de alternativas con un sabor y textura idénticos para minimizar los problemas del medio ambiente? *

- Si
- No

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!

Enviar

Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

11 ANEXO II RESULTADOS ENCUESTA 1

¿En qué grupo de edad te encuentras?	¿A qué te dedicas profesionalmente?	¿Alguna vez has oído hablar del uso de la Inteligencia Artificial en el campo de la alimentación?	¿Consideras que se ha producido un aumento de la producción de alimentos basados en animales en los últimos años?	¿Piensas que este provoca cambios en el medio ambiente como por ejemplo aumento de superficies de cultivo, pérdida de especies o mayores gases de efecto invernadero?	¿Había escuchado hablar de esta cerveza?	¿Había escuchado este método de producción alguna vez?	¿Estaría dispuesto a aplicar este método de producción a otros alimentos?	¿Estaría dispuesto a comer este snack saludable en hospitales, aeropuertos o colegios sabiendo los nutrientes que aportan?	¿Eres consumidor de productos vegetarianos/veganos?	¿Estaría dispuesto a comprar este tipo de productos?	¿Reemplazaría o reduciría el consumo de productos animales por este tipo de alternativas con un sabor y textura idénticos para minimizar los problemas del medio ambiente?
0 - 18	Otros	Si	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No
0 - 18	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
0 - 18	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si
0 - 18	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	Si	Tal vez	Si	No	Si	Si
0 - 18	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si
0 - 18	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
0 - 18	Otros	Si	No me lo había planteado	Si	No	No	Si	Si	No	No	No
0 - 18	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	Si	Si	No	Si	Si
0 - 18	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	No	No
0 - 18	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Si	No	Si	Si	No
0 - 18	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si
0 - 18	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Tal vez	No	No	Si	Si
18 - 29	Mundo de la alimentación (industria, nutricionista, dietista,...)	Si	Si lo considero	Si	No	Si, No	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Tal vez	Si	No	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Mundo de la alimentación (industria, nutricionista, dietista,...)	Si	No me lo había planteado	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Mundo de la industria tecnológica	Si	No lo considero	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Tal vez	Si	No	Si	No
18 - 29	Mundo de la alimentación (industria, nutricionista, dietista,...)	No	No me lo había planteado	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si

¿En qué grupo de edad te encuentras?	¿A qué te dedicas profesionalmente?	¿Alguna vez has oído hablar del uso de la Inteligencia Artificial en el campo de la alimentación?	¿Consideras que se ha producido un aumento de la producción de alimentos basados en animales en los últimos años?	¿Piensas que este provoca cambios en el medio ambiente como por ejemplo aumento de superficies de cultivo, pérdida de especies o mayores gases de efecto invernadero?	¿Había escuchado hablar de esta cerveza?	¿Había escuchado este método de producción alguna vez?	¿Estaría dispuesto a aplicar este método de producción a otros alimentos?	¿Estaría dispuesto a comer este snack saludable en hospitales, aeropuertos o colegios sabiendo los nutrientes que aportan?	¿Eres consumidor de productos vegetarianos/veganos?	¿Estaría dispuesto a comprar este tipo de productos?	¿Reemplazaría o reduciría el consumo de productos animales por este tipo de alternativas con un sabor y textura idénticos para minimizar los problemas del medio ambiente?
18 - 29	Mundo de la industria tecnológica	No	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si, No	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	No	No
18 - 29	Otros	Si	No me lo había planteado	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Mundo de la alimentación (industria, nutricionista, dietista,...)	Si	Si lo considero	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	No	No
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Tal vez	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No lo considero	Si	No	No	No, Tal vez	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No lo considero	No me lo había planteado	No	No	Si	No	No	Si	No
18 - 29	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Otros	Si	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	No	Si	No	No	No
18 - 29	Otros	No	No lo considero	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si
18 - 29	Mundo de la industria tecnológica	Si	Si lo considero	No	No	No	No	Si	No	No	No
18 - 29	Mundo de la industria tecnológica	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Tal vez	No	No	No	No
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si
18 - 29	Otros	No	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No lo considero	No	No	No	Si	Si	No	No	No
18 - 29	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	Si	Si	No	Si	No

¿En qué grupo de edad te encuentras?	¿A qué te dedicas profesionalmente?	¿Alguna vez has oído hablar del uso de la Inteligencia Artificial en el campo de la alimentación?	¿Consideras que se ha producido un aumento de la producción de alimentos basados en animales en los últimos años?	¿Piensas que este provoca cambios en el medio ambiente como por ejemplo aumento de superficies de cultivo, pérdida de especies o mayores gases de efecto invernadero?	¿Había escuchado hablar de esta cerveza?	¿Había escuchado este método de producción alguna vez?	¿Estaría dispuesto a aplicar este método de producción a otros alimentos?	¿Estaría dispuesto a comer este snack saludable en hospitales, aeropuertos o colegios sabiendo los nutrientes que aportan?	¿Eres consumidor de productos vegetarianos/veganos?	¿Estaría dispuesto a comprar este tipo de productos?	¿Reemplazaría o reduciría el consumo de productos animales por este tipo de alternativas con un sabor y textura idénticos para minimizar los problemas del medio ambiente?
18 - 29	Otros	No	No lo considero	No	No	No	No	Si	No	No	No
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si
18 - 29	Mundo de la alimentación (industria, nutricionista, dietista,...)	Si	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Mundo de la alimentación (industria, nutricionista, dietista,...)	No	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Tal vez	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No
18 - 29	Mundo de la industria tecnológica	Si	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	No	Si	No	Si	Si
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	No	Si	No	No	No
18 - 29	Mundo de la alimentación (industria, nutricionista, dietista,...)	Si	No lo considero	No	No	No	Si	Si	No	Si	No
18 - 29	Otros	No	No lo considero	Si, No me lo había planteado	No	No	Si	Si	No	No	No
18 - 29	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
18 - 29	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No
30 - 39	Mundo de la industria tecnológica	Si	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
30 - 39	Otros	No	No lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
30 - 39	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
30 - 39	Mundo de la industria tecnológica	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
30 - 39	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si
30 - 39	Otros	No	No lo considero	No me lo había planteado	No	No	Si	Si	No	Si	Si
30 - 39	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si

¿En qué grupo de edad te encuentras?	¿A qué te dedicas profesionalmente?	¿Alguna vez has oído hablar del uso de la Inteligencia Artificial en el campo de la alimentación?	¿Consideras que se ha producido un aumento de la producción de alimentos basados en animales en los últimos años?	¿Piensas que este provoca cambios en el medio ambiente como por ejemplo aumento de superficies de cultivo, pérdida de especies o mayores gases de efecto invernadero?	¿Había escuchado hablar de esta cerveza?	¿Había escuchado este método de producción alguna vez?	¿Estaría dispuesto a aplicar este método de producción a otros alimentos?	¿Estaría dispuesto a comer este snack saludable en hospitales, aeropuertos o colegios sabiendo los nutrientes que aportan?	¿Eres consumidor de productos vegetarianos/veganos?	¿Estaría dispuesto a comprar este tipo de productos?	¿Reemplazaría o reduciría el consumo de productos animales por este tipo de alternativas con un sabor y textura idénticos para minimizar los problemas del medio ambiente?
30 - 39	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	Sí	Si	Si	Si	Si
30 - 39	Mundo de la industria tecnológica	No	No lo considero	Si	No	No	Sí	No	No	No	No
30 - 39	Otros	No	No me lo había planteado	No	No	No	Tal vez	No	No	No	No
40 - 49	Otros	No	Si lo considero	No me lo había planteado	No	No	Tal vez	Si	No	No	No
40 - 49	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Sí	Si	Si	Si	Si
40 - 49	Otros	No	Si lo considero	No	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
40 - 49	Mundo de la alimentación (industria, nutricionista, dietista,...)	No	No lo considero	Si	Si	Si	Sí	Si	No	No	No
40 - 49	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Tal vez	Si	Si	Si	Si
40 - 49	Otros	No	No me lo había planteado	No	No	No	No	Si	No	No	No
40 - 49	Otros	No	No lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
40 - 49	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	Si	Si	Si
40 - 49	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Tal vez	No	No	No	No
40 - 49	Otros	Si	No lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	No	No
40 - 49	Otros	No	No lo considero	No	No	No	Sí	Si	Si	Si	Si
40 - 49	Otros	No	No me lo había planteado	No	No	No	No	Si	No	No	No
40 - 49	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Tal vez	No	No	No	No
40 - 49	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	No	Si	No	No	Si
40 - 49	Otros	Si	No me lo había planteado	Si	No	No	Sí	Si	Si	Si	Si
40 - 49	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	No	No
40 - 49	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	No	No
50 - 59	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
50 - 59	Mundo de la industria tecnológica	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Sí	Si	Si	Si	Si
50 - 59	Otros	No	No lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
50 - 59	Otros	Si	No me lo había planteado	Si	No	No	Sí	Si	Si	Si	Si

¿En qué grupo de edad te encuentras?	¿A qué te dedicas profesionalmente?	¿Alguna vez has oído hablar del uso de la Inteligencia Artificial en el campo de la alimentación?	¿Consideras que se ha producido un aumento de la producción de alimentos basados en animales en los últimos años?	¿Piensas que este provoca cambios en el medio ambiente como por ejemplo aumento de superficies de cultivo, pérdida de especies o mayores gases de efecto invernadero?	¿Había escuchado hablar de esta cerveza?	¿Había escuchado este método de producción alguna vez?	¿Estaría dispuesto a aplicar este método de producción a otros alimentos?	¿Estaría dispuesto a comer este snack saludable en hospitales, aeropuertos o colegios sabiendo los nutrientes que aportan?	¿Eres consumidor de productos vegetarianos/veganos?	¿Estaría dispuesto a comprar este tipo de productos?	¿Reemplazaría o reduciría el consumo de productos animales por este tipo de alternativas con un sabor y textura idénticos para minimizar los problemas del medio ambiente?
50 - 59	Mundo de la industria tecnológica	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Tal vez	Si	No	No	No
50 - 59	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Tal vez	Si	No	Si	No
50 - 59	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
50 - 59	Otros	Si	No me lo había planteado	Si	No	No	Sí	Si	No	No	Si
50 - 59	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
50 - 59	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	Si	Sí	Si	No	Si	Si
50 - 59	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	Tal vez	Si	No	Si	Si
50 - 59	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	Sí	Si	No	No	Si
50 - 59	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	Sí	Si	Si	Si	Si
50 - 59	Otros	Si	No me lo había planteado	Si	No	No	Tal vez	Si	No	Si	No
50 - 59	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
50 - 59	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	No	Si	No	No	Si
50 - 59	Otros	No	No lo considero	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si
50 - 59	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
50 - 59	Otros	Si	Si lo considero, No me lo ha	No me lo había planteado	Si	Si	No	Si	No	Si	No
50 - 59	Mundo de la industria tecnológica	No	No lo considero	No	No	No	Sí	Si	No	No	No
50 - 59	Mundo de la industria tecnológica	No	Si lo considero	Si	No	No	No	Si	No	No	Si
50 - 59	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Tal vez	Si	No	No	No
50 - 59	Otros	No	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
50 - 59	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Tal vez	Si	No	No	No
50 - 59	Otros	No	Si lo considero	No	No	No	No	Si	No	Si	Si
60 - 69	Otros	No	No me lo había planteado	No	No	No	Sí	Si	No	No	No
60 - 69	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
60 - 69	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
60 - 69	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
60 - 69	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Sí	Si	No	Si	Si
60 - 69	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Tal vez	Si	No	No	No

¿En qué grupo de edad te encuentras?	¿A qué te dedicas profesionalmente?	¿Alguna vez has oído hablar del uso de la Inteligencia Artificial en el campo de la alimentación?	¿Consideras que se ha producido un aumento de la producción de alimentos basados en animales en los últimos años?	¿Piensas que este provoca cambios en el medio ambiente como por ejemplo aumento de superficies de cultivo, pérdida de especies o mayores gases de efecto invernadero?	¿Había escuchado hablar de esta cerveza?	¿Había escuchado este método de producción alguna vez?	¿Estaría dispuesto a aplicar este método de producción a otros alimentos?	¿Estaría dispuesto a comer este snack saludable en hospitales, aeropuertos o colegios sabiendo los nutrientes que aportan?	¿Eres consumidor de productos vegetarianos/veganos?	¿Estaría dispuesto a comprar este tipo de productos?	¿Reemplazaría o reduciría el consumo de productos animales por este tipo de alternativas con un sabor y textura idénticos para minimizar los problemas del medio ambiente?
60 - 69	Otros	Si	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
60 - 69	Mundo de la industria tecnológica	Si	No me lo había planteado	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si
60 - 69	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	No	Si	No	No	No
60 - 69	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
60 - 69	Otros	No	Si lo considero	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
60 - 69	Otros	No	No lo considero	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si
60 - 69	Otros	No	No me lo había planteado	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
60 - 69	Otros	Si	No me lo había planteado	No me lo había planteado	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
60 - 69	Otros	No	No lo considero	No	No	No	No	Si	No	No	No

12 ANEXO III ENCUESTA 2

Test de evaluación entre mayonesa convencional y NotMayo

La encuesta 2 se realiza para obtener datos más precisos a cerca de la posible diferencia entre un producto fabricado mediante inteligencia artificial y un producto convencional. Se trata de una encuesta enfocada a obtener información acerca de la importancia del sabor, textura y color que tienen los productos para los consumidores.

En esta encuesta se usan dos productos:

- Una mayonesa convencional comprada en un supermercado de España cuyo ingrediente principal es el huevo.
- Una mayonesa elaborada por la empresa NotCo que está realizada mediante el uso de la inteligencia artificial.

sofieta.rr@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

SABOR.

¿Puedes apreciar diferencia de sabor entre una mayonesa y la otra?

Sí

No

SABOR.

¿Te gustan ambos sabores?

- Sí
- No

SABOR.

¿Cómo de importante es el sabor en un alimento para ti?

- Muy importante
- Normal
- Nada importante
- Valoro más que sea sano

SABOR.

Comentarios al respecto

Tu respuesta

TEXTURA.

¿Puedes apreciar diferencia en la textura?

- Sí
- No

TEXTURA.

¿Cómo de importante una buena textura en un alimento para ti?

- Muy importante
- Normal
- Nada importante
- Valoro más que sea sano

TEXTURA.

Comentarios al respecto

Tu respuesta

COLOR.

¿Visualizas una diferencia clara de color entre ambos productos?

- Sí
- No

COLOR.

¿Te gustan ambos colores?

- Sí
- No

COLOR.

¿Cómo es de importante un buen sabor en el alimentos para ti?

- Muy importante
- Normal
- Nada importante
- Prefiero que sea sano

COLOR.

Comentarios al respecto

Tu respuesta

¡Gracias por su participación!

Enviar

Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

13 ANEXO IV RESULTADOS ENCUESTA 2

SABOR. ¿Puedes apreciar diferencia de sabor entre una mayonesa y la otra?	SABOR. ¿Te gustan ambos sabores?	SABOR. ¿Cómo de importante es el sabor en un alimento para ti?	SABOR. Comentarios al respecto	TEXTURA. ¿Puedes apreciar diferencia en la textura?	TEXTURA. ¿Cómo de importante una buena textura en un alimento para ti?	TEXTURA. Comentarios al respecto	COLOR. ¿Visualizas una diferencia clara de color entre ambos productos?	COLOR. ¿Te gustan ambos colores?	COLOR. ¿Cómo es de importante un buen color en el alimentos para ti?	COLOR. Comentarios al respecto
Sí	No	Muy importante	Tiene un sabor más aceitoso , es más suave que la convencional	Si	Nada importante	Es mucho más líquida, no tan densa	Sí	Sí	Nada importante	Muy blanco nuclear
Sí	No	Muy importante	Noto que es mucho más suave pero a la vez muy aceitosa	Si	Muy importante	Hay una gran diferencia, es mucho más densa	Sí	Sí	Muy importante	Me gusta que la mayonesa tenga un color más blanco que amarillo como es la convencional
Sí	No	Muy importante	No sabe a mayonesa, sabe a artificial	Si	Muy importante	Parece crema corporal, mantecoso	Sí	Sí	Normal	Tiene un color blanquecino que se percibe como artificial
Sí	No	Muy importante	Insípido	Si	Normal		Sí	Sí	Nada importante	Es más blanco
Sí	No	Muy importante	No parece mayonesa	Si	Normal	No me gusta	Sí	Sí	Nada importante	El color me da igual, es muy blanco pero eso no es relevante
Sí	Sí	Normal	Se nota que es diferente a la convencional pero no está mal	Si	Muy importante	No es tan tan diferente	Sí	Sí	Muy importante	Me gusta
Sí	Sí	Muy importante	Esta bueno	Si	Muy importante	Es más fina	Sí	Sí	Muy importante	La blanca parece más natural
Sí	No	Muy importante	Sabor Flojo , escaso	Si	Muy importante	Parece crema de manos	Sí	No	Muy importante	Crema corporal
Sí	No	Muy importante	Tiene un sabor muy ácido al principio y luego pastosa	Si	Muy importante	Pastosa	Sí	Sí	Muy importante	El color no es malo
Sí	Sí	Muy importante	Es un sabor muy diferente, tiene un sabor avinagrado	Si	Muy importante	No es un textura igual, pero no es desagradable, quizá demasiado viscosa	Sí	Sí	Prefiero que sea sano	El color es diferente, quizá no tenga un color amarillo por la falta de huevo, no obstante no es un color que cause mal aspecto al alimento