



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

Las algas Nori y Wakame como alimento del futuro y su  
aceptación en el consumidor

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

AUTOR/A: Martín Sánchez, Álvaro

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

**“Las algas Nori y Wakame como alimento  
del futuro y su aceptación en el consumidor”**

*Trabajo Final de Grado*

ALUMNO:

**ÁLVARO MARTÍN SÁNCHEZ**

TUTOR:

**DRA. FRANCISCA RAMÓN FERNÁNDEZ**

CURSO ACADÉMICO:

**2022 - 2023**

*Valencia, junio 2023*



# LAS ALGAS NORI Y WAKAME COMO ALIMENTO DEL FUTURO Y SU ACEPTACIÓN EN EL CONSUMIDOR

## RESUMEN

Durante estos últimos años las algas han empezado a formar parte de nuestra dieta sin que realmente sepamos que estamos consumiendo o que beneficios aportan. Cada día son más los productos preparados o innovadores formados por algas como sustituyente de otros productos, desde su aporte nutricional como por sus propiedades texturales y organolépticas.

Este estudio tiene como objeto dar a conocer las propiedades de dos algas principalmente: nori y wakame, así como las formas en las que se han ido introduciendo en nuestra dieta a lo largo de los años. Asimismo, se detalla la normativa española actual sobre el consumo de estos alimentos. Se analiza mediante una encuesta a diferentes grupos de edad con el fin de evaluar la aceptación de estos alimentos a la hora de consumirlos en sus diferentes formas.

## RESUM

Durant aquests últims anys les algues han començat a formar part de la nostra dieta sense que realment sapiem que estem consumint o que beneficis aporten. Cada dia són més els productes preparats o innovadors formats per algues com a substituent d'altres productes, des de la seua aportació nutricional com per les seues propietats físiques i organolèptiques.

Aquest estudi té com a objecte donar a conèixer les propietats de dues algues principalment: nori i wakame, així com les formes en les quals s'han anat introduint en la nostra dieta al llarg dels anys. Així mateix, es detalla la normativa espanyola actual sobre el consum d'aquests aliments. S'analitza mitjançant una enquesta a diferents grups d'edat amb la finalitat d'avaluar l'acceptació d'aquests aliments a l'hora de consumir-los en les seues diferents formes.

## ABSTRACT

In recent years, seaweeds have begun to form part of our diet without us really knowing what we are consuming or what benefits they provide. Every day there are more prepared or innovative products formed by algae as a substitute for other products, from its nutritional contribution to its textural and organoleptic properties.

This study aims to publicize the properties of two seaweeds mainly: nori and wakame, as well as the ways in which they have been introduced into our diet over the years. Likewise, the current Spanish regulations on the consumption of these foods are detailed. It is analyzed through a survey of different age groups in order to evaluate the acceptance of these foods when consuming them in their different forms.

**Palabras clave:** algas; nori; wakame; alimento del futuro

**Paraules clau:** algues; nori; wakame; aliment del futur

**Key words:** seaweeds; nori; wakame; food of the future

**AUTOR**

Álvaro Martín Sánchez

**TUTORA**

Dra. Francisca Ramón Fernández

*Agradecer a mis amigos y compañeros, en especial a Marta y Diego porque sin ellos esta experiencia no hubiera sido lo mismo.*

*Agradecer también a mi tutora Francisca por su ayuda en la realización de este trabajo.*

*Finalmente, siempre agradecer a mi familia por apoyarme en todo momento y estar siempre a mi lado.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ABREVIATURAS .....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL TEMA.....	1
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	2
1.3.1. OBJETIVOS GENERALES .....	2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
2. MATERIAL Y MÉTODOS.....	2
3. REVISIÓN Y ANTECEDENTES .....	3
3.1. HISTORIA DE LAS ALGAS.....	3
3.1.1. RELEVANCIA EN EL SECTOR .....	4
3.2. COMPOSICIÓN DE LAS ALGAS .....	4
3.2.1. PROTEÍNAS.....	5
3.2.2. LÍPIDOS .....	6
3.2.3. FIBRA ALIMENTARIA .....	7
3.2.4. MINERALES.....	7
3.2.5. VITAMINAS .....	8
3.2.6. COMPUESTOS BIOACTIVOS .....	9
4. LEGISLACIÓN .....	9
5. PRINCIPALES INCONVENIENTES DEL CONSUMO DE ALGAS.....	11
6. ENCUESTA AL CONSUMIDOR.....	11
6.1. OBJETIVO DE LA ENCUESTA .....	11
6.2. DISEÑO DE LA ENCUESTA .....	11
6.3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	11
7. CONCLUSIONES.....	22
8. BIBLIOGRAFÍA.....	23
8.1. REFERENCIAS LEGISLATIVAS .....	24
9. ANEXO I: ENCUESTA .....	25
10. ANEXO II: RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Recolección de creathnach .....	3
<b>Figura 2.</b> Estructura química del ácido eicosapentaenoico (EPA). .....	6
<b>Figura 3.</b> Estructura de todas las vitaminas presentes en algas .....	8

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comparativa del valor nutricional de las algas nori y wakame para 100 gramos de producto.....	5
<b>Tabla 2.</b> Perfil de aminoácidos de las algas <i>Undaria pinnatifida</i> y <i>Porphyra tenera</i> . ....	6
<b>Tabla 3.</b> Contenido de lípidos, EPA y la relación $\omega$ -6: $\omega$ -3. ....	6
<b>Tabla 4.</b> Composición mineral de <i>Undaria pinnatifida</i> y <i>Porphyra tenera</i> por 100g de producto.....	8

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Respuestas pregunta 1.....	12
<b>Gráfica 2.</b> Respuestas pregunta 2.....	13
<b>Gráfica 3.</b> Respuestas pregunta 3.....	13
<b>Gráfica 4.</b> Respuestas pregunta 4.....	14
<b>Gráfica 5.</b> Respuestas pregunta 5.....	15
<b>Gráfica 6.</b> Respuestas pregunta 6.....	15
<b>Gráfica 7.</b> Respuestas pregunta 7.....	16
<b>Gráfica 8.</b> Respuestas pregunta 8.....	16
<b>Gráfica 9.</b> Respuestas pregunta 9.....	17
<b>Gráfica 10.</b> Respuestas pregunta 10.....	17
<b>Gráfica 11.</b> Respuestas pregunta 11.....	18
<b>Gráfica 12.</b> Respuestas pregunta 12.....	18
<b>Gráfica 13.</b> Respuestas pregunta 13.....	19
<b>Gráfica 14.</b> Relación primer rango de edad vs consumo de algas.....	19
<b>Gráfica 15.</b> Relación segundo rango de edad vs consumo de algas. ....	20
<b>Gráfica 16.</b> Relación tercer rango de edad vs consumo de algas.....	21
<b>Gráfica 17.</b> Relación cuarto rango de edad vs consumo de algas. ....	21

## **ABREVIATURAS**

AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

BOE: Boletín Oficial del Estado

CE: Comisión Europea

CEN: Comité Europeo de Normalización

CTN: Comités Técnicos de Normalización

EE. UU: Estados Unidos

EFSA: Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria

EPA: Ácido Eicosapentaenoico

EU-FORA: Programa europeo de becas sobre la evaluación del riesgo alimentario

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

OMS: Organización Mundial de la Salud

UE: Unión Europea

UNE: Asociación Española de Normalización

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad, existe un interés creciente en el uso de las algas como fuente de nutrientes en nuestra alimentación debido a su potencial como superalimento y sus beneficios para la salud. Sin embargo, el consumo de algas no está aún muy extendido en algunos países, y la aceptación del consumidor es un factor importante que considerar para su inclusión en la dieta.

Por este motivo es interesante investigar acerca de las propiedades de las algas y cómo estas pueden ser aceptadas e introducidas como parte de la dieta diaria. Esto implica considerar factores como el sabor, la textura, la presentación y la información nutricional que se proporciona al consumidor.

En este contexto, el trabajo de final de grado busca explorar y analizar la aceptación de las algas nori y wakame como superalimento por parte de los consumidores, y cómo se puede mejorar su inclusión en la dieta diaria. Para ello, se utilizará una metodología adecuada que permita recolectar información relevante con el fin de obtener conclusiones útiles y aplicables en la práctica.

### 1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL TEMA

Las algas son un recurso alimentario abundante en muchas partes del mundo y cuentan con un alto valor nutricional. Debido a la gran cantidad de variedades de algas que existen he decidido centrarme en dos de los tipos que más se consumen hoy en día: el alga nori y el alga wakame.

Estas dos son especialmente interesantes debido a su alto contenido en proteínas, vitaminas y minerales, así como su bajo contenido en grasas y calorías. Esto las convierte en una opción atractiva para las personas que buscan mejorar su salud a través de la dieta.

Sin embargo, a pesar de todos los beneficios que nos aportan, estas algas no son ampliamente consumidas en muchos países occidentales. Esto se debe en parte a la falta de familiaridad con las algas en nuestra dieta cotidiana y la falta de información sobre cómo prepararlas de forma sabrosa y atractiva para el consumidor.

Además, la aceptación del consumidor es un factor clave para el éxito de cualquier alimento. La industria alimentaria debe conocer los gustos y preferencias de los consumidores para poder desarrollar productos que satisfagan sus necesidades y preferencias. En este sentido, entender los factores que influyen en la aceptación de las algas nori y wakame puede ayudar a los fabricantes de alimentos a desarrollar productos que sean más atractivos para los consumidores.

Otra razón es que las algas tienen un gran potencial para contribuir a la seguridad alimentaria en el mundo ya que son una fuente sostenible de proteínas y nutrientes que pueden cultivarse en ambientes marinos y costeros. Además, su cultivo no requiere grandes cantidades de agua dulce ni de tierra cultivable, lo que las convierte en una opción prometedora para la producción de alimentos en áreas donde los recursos son limitados.

Por último, podemos afirmar que este tema puede estar relacionado con la salud pública. La incorporación de algas en la dieta puede tener un impacto directo en la reducción del riesgo de enfermedades crónicas, la obesidad, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. Si se fomenta una mayor aceptación de las algas en la dieta, esto podría contribuir a mejorar la salud y el bienestar de la población en general.

### **1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

#### **1.3.1. OBJETIVOS GENERALES**

El objetivo principal es identificar los factores que pueden influir en la aceptación de las algas en la dieta humana. Como otros objetivos se proponen:

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Exponer la historia del alimento, centrándose en la actividad de los últimos años.

Analizar los diferentes compuestos de las algas nori y wakame realizando una búsqueda de la información científica actual para determinar las propiedades nutricionales y sus beneficios para la salud.

Extraer conclusiones a través de la información recogida mediante la encuesta a la población.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**

El trabajo se ha realizado a partir del análisis de toda la información recogida en distintas fuentes de información fiable de carácter científico.

Se han utilizado diferentes bases de datos como Riunet, Dialnet, Scielo, Google Scholar y aparte de revistas científicas u otras páginas webs especializadas como Researchgate.

Para el contenido audiovisual como son fotografías se ha utilizado las mismas bases de datos comentadas anteriormente. Las tablas y gráficas son de elaboración propia.

Por último, la encuesta ha sido planteada a través de Google Forms, y ha sido compartida por WhatsApp y correo electrónico mediante un enlace. Los resultados se han tratado con la herramienta Excel.

### 3. REVISIÓN Y ANTECEDENTES

#### 3.1. HISTORIA DE LAS ALGAS

Las algas son un alimento básico en las dietas de países asiáticos como China, Tailandia, Japón o Corea. Otros países europeos, como Irlanda o partes de España como Galicia, se caracterizan por su uso con fines alimentarios.

Aunque se cree que las algas marinas se han utilizado como alimento desde el año 2700 a.C. en China, la evidencia más temprana del uso de algas marinas como alimento se encuentra en China y data del siglo VI a.C. Esta prueba se recoge en unas palabras escritas por Sze Tsu, en las que menciona las algas y dice que "las algas son un manjar apto para los invitados más distinguidos".

Luego Chi Han, en el siglo IV a.C., escribió un libro sobre algas comestibles. Algunas de las especies más utilizadas en China son *Laminaria* japónica importada de Japón en el siglo V. En cuanto al uso de las algas en Europa, se sabe que las algas de la costa mediterránea fueron muy utilizadas con fines medicinales durante la época griega y romana (Pooja, 2014).

Algunos tipos de algas, en particular las algas rojas, se utilizan como desecantes y tratamientos antiparasitarios. La razón por la que las algas se pueden usar con fines medicinales es por sus propiedades nutricionales. Desde el año 100 a. C., los griegos también utilizaron las algas como alimento para ganado.

En la República de Irlanda, las algas marinas eran recolectadas por los agricultores y utilizadas como fertilizante para las tierras de cultivo, este uso continúa hasta el día de hoy, es muy común ver cómo los agricultores irlandeses recolectan algas marinas de las costas, tal y como se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** Recolección de creathnach.  
Fuente: <https://algamar.com/>

Es precisamente en Irlanda donde encontramos una de las algas más consumidas, *Palmaria palmata*, siendo su nombre común dulce o *creathnach*, como se le llama en irlandés. Esta alga pertenece a la familia de las algas rojas, que es una de las variedades más antiguas utilizadas como alimento desde el año 961 a.C.

Las Islas Canarias, situadas en el Océano Atlántico, se caracteriza por la gran abundancia de algas marinas. Antiguamente, en Canarias, las algas se utilizaban como forraje para el ganado, o incluso hoy en día se utilizan algunas especies como la *Cystoseira abies-marina* para dar un olor fresco al pescado que se comercializa en las lonjas pesqueras de las islas o como fertilizante orgánico. (Díaz-Pérez et al., 1988).

### 3.1.1. RELEVANCIA EN EL SECTOR

El cultivo de algas representa el actualmente el 30 por ciento de la producción acuícola mundial por volumen, y genera beneficios socioeconómicos para decenas de miles de hogares, principalmente en las comunidades costeras (FAO, 2023).

La *Undaria pinnatifida* es especialmente apreciada en la República de Corea, donde se cultiva en una escala mayor que en otros países. La producción de *Undaria*, en su mayor parte cultivada pero también en parte silvestre, es de unas 33 000 toneladas de peso en seco, y su valor asciende a 230 millones de dólares EE. UU. (McHugh, 2002).

China es actualmente el principal productor de *Porphyra tenera*, seguido por Japón y la República de Corea. Se estima que la producción anual es de 90 000 toneladas de peso en seco y que su valor asciende a 1 460 millones de dólares EE. UU.

En el mercado español, el sector acuícola está aún por explotar, concentrándose en las comunidades autónomas de Andalucía, con un 83%, y Galicia, con un 17%. (McHugh, 2002).

### 3.2. COMPOSICIÓN DE LAS ALGAS

El término “superalimento” recoge a aquellos alimentos que son beneficiosos para la salud humana gracias a sus beneficios nutricionales, potencial como antioxidante, por ser un alimento rico en micronutrientes, etc.

En particular, las algas han ganado mucha popularidad en los países occidentales debido, en especial, a las dietas vegetarianas y veganas, las cuales son seguidas cada vez más por la población que quiere optar por una alimentación más “saludable”, evitando el consumo de productos de origen animal. En la tabla 1 podemos observar la información nutricional genérica de las especies *Undaria pinnatifida* (wakame) y *Porphyra tenera* (nori).

	<i>Undaria pinnatifida</i>	<i>Porphyra tenera</i>
Agua (g)	80	85
Energía (Kcal)	45	35
Proteína (g)	3.03	5.81
Grasas (g)	0.64	0.28
- Saturadas (g)	0.13	0.061
- Monoinsaturadas (g)	0.058	0.025
- Poliinsaturadas (g)	0.218	0.11
Carbohidratos (g)	9.14	5.11
Azúcares (g)	0.65	0.49
Fibra (g)	0.5	0.3
Colesterol	0	0

Calcio (mg)	150	70
Hierro (mg)	2.18	1.8
Magnesio (mg)	107	2
Fósforo (mg)	80	58
Potasio (mg)	50	356
Sodio (mg)	872	48
Zinc (mg)	0.38	1.05
Cobre (mg)	0.284	0.264
Manganeso (mg)	1.4	0.988
Vitamina C (mg)	3	39
Niacina (mg)	1.6	1.47
Vitamina E (mg)	1	1
Vitamina K (µg)	5.3	4

**Tabla 1.** Comparativa del valor nutricional de las algas nori y wakame para 100 gramos de producto. **Fuente:** Elaboración Propia

### 3.2.1. PROTEINAS

El alga nori (*Porphyra tenera*) pertenece al grupo de algas rojas en cambio el alga wakame (*Undaria pinnatifida*) pertenece al grupo de algas pardas. Ambas tienen una densidad energética muy baja por 100g de producto.

El contenido en proteína de las algas suele variar según al grupo que pertenecen. Las algas pardas suelen tener un contenido en proteína más bajo (5-15% en peso seco), mientras que las algas rojas sí que tienen un porcentaje de proteína considerable (10-30% en peso seco). (Arasaki et al 1984).

Tanto el alga nori y el alga wakame tiene un porcentaje proteico superior a la media de sus grupos, siendo cerca del 45% y del 20%, respectivamente) (Ortiz et al 2006).

Podemos apreciar el perfil de aminoácidos de ambas algas en la tabla 2. En general los aminoácidos a destacar en las algas son glicina, arginina, alanina y ácido glutámico; contienen niveles equiparables de aminoácidos esenciales que indican la FAO/OMS como requerimientos diarios.

Si comparamos el valor biológico de ambas proteínas el alga nori aparenta ser una fuente más interesante para la elaboración de alimentos proteicos.

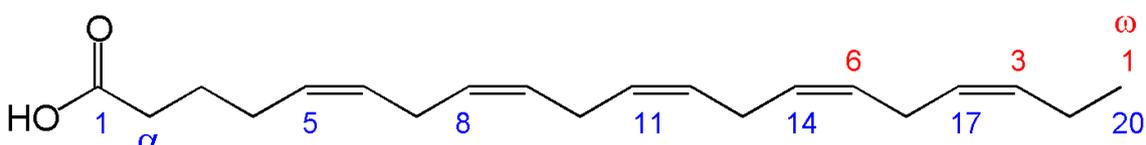
	<i>Undaria pinnatifida</i>	<i>Porphyra tenera</i>
<b>Aminoácidos esenciales</b>		
Histidina	2.5	2.6
Isoleucina	3.3	3.1
Leucina	5.9	5.5
Lisina	5.6	4.9

Metionina	1.7	1.8
Fenilalanina	4.7	3.3
Tirosina	2.9	3.4
Treonina	4.4	5.3
Triptófano	0.7	0.7
Arginina	5.2	5.9
Valina	5.2	5.2
<b>Aminoácidos no esenciales</b>		
Arginina	8.7	8.5
Glutamina	14.5	10.2
Serina	4	4
Glicina	5.1	5.1
Alanina	4.7	6.2

**Tabla 2.** Perfil de aminoácidos de las algas *Undaria pinnatifida* y *Porphyra tenera*.  
**Fuente:** Elaboración propia

### 3.2.2. LÍPIDOS

El contenido de lípidos en algas es bastante bajo (1-5% en peso seco), siendo lo más abundantes los lípidos neutros y los glicolípidos. La proporción que encontramos de ácidos grasos esenciales en algas es mayor que la gran parte de plantas terrestres, además son capaces de sintetizar una gran cantidad de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga. Uno de los más destacables es del ácido eicosapentaenoico (EPA), cuya estructura química se muestra en la figura 2. (López-Huertas, 2010).



**Figura 2.** Estructura química del ácido eicosapentaenoico (EPA).

Fuente: <https://www.lifeder.com/acido-eicosapentaenoico/>

Existen varios estudios que indican que el consumo de este ácido graso está relacionado con la disminución del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Además, se relacionan con una disminución de los niveles de triglicéridos, son necesarios en etapas como el embarazo o la lactancia. Se ha comprobado que su consumo tiene efectos contra varios tipos de depresión. La tabla 3 presenta el contenido de lípidos, la proporción de EPA y la relación  $\omega$ -6:  $\omega$ -3. (Fleurence, 1994).

Alga	Lípidos g /100g	EPA (%)	Relación $\omega$ -6: $\omega$ -3
<i>Undaria pinnatifida</i>	0.64	10.4	1.8
<i>Porphyra tenera</i>	0.28	13.2	0.5

**Tabla 3.** Contenido de lípidos, EPA y la relación  $\omega$ -6:  $\omega$ -3. **Fuente:** Elaboración propia

En general las algas pardas contienen concentraciones más elevadas de ácido oleico, linoleico y  $\alpha$ -linoleico en comparación con el grupo de algas rojas, que posee altos contenidos de EPA, ácido oleico y palmítico.

### 3.2.3. FIBRA ALIMENTARIA

Últimos estudios recientes han atribuido un gran número de efectos beneficiosos al consumo de fibra en la dieta humana. El consumo de alimentos ricos en fibra está directamente relacionado con la disminución de enfermedades cardiovasculares, cáncer de colon y diabetes. Se ha demostrado que tiene actividad prebiótica, que reduce la absorción de colesterol y de grasa intestinal.

La fibra dietética se puede dividir en fibra soluble e insoluble. La fracción insoluble tiene un efecto laxante y regulador. Esto es debido a que como no podemos digerirla, no se produce ninguna fermentación en el intestino. En cambio, la parte soluble que, si la podemos digerir, sufre un proceso de fermentación en el intestino grueso que conlleva a una reducción del colesterol y disminuye la absorción de glucosa en sangre. (Jiménez-Escrig et al., 2000).

Generalmente, el contenido en fibra de las algas es bastante alto, llegando a representar entre el 30-60 de peso en seco. Las algas pardas, como el wakame, contienen los mayores valores de fibra dietética total llegando casi al 60% por delante de las algas rojas. Por otra parte, el alga nori es una de las algas con mayor contenido en fibra soluble.

Gracias a la fibra que aporta el consumo de algas se podría satisfacer las necesidades de fibra establecidas por la FAO (25-35g/día). (FAO, 2015).

### 3.2.4. MINERALES

Las algas reciben del ambiente marino en el que crecen una gran riqueza de elementos minerales, siendo conocidas por su gran contenido mineral (8-40% del peso seco del alga). Dentro de este gran espectro de minerales encontramos macronutrientes como calcio, magnesio, potasio, cloruro, sulfato, fósforo, sodio, y micronutrientes como hierro, yodo, zinc, manganeso, cobre, entre otros. (Mabeau et al., 1993).

Además, las algas poseen una relación Na/K muy baja, en torno al 0.14-0.16, lo que ayuda a disminuir la incidencia de hipertensión. (Matanjun, 2009).

Minerales	<i>Undaria pinnatifida</i>	<i>Porphyra tenera</i>
Calcio (mg)	150	70
Hierro (mg)	2.18	1.8
Magnesio (mg)	107	2
Fósforo (mg)	80	58
Potasio (mg)	50	356
Sodio (mg)	872	48
Zinc (mg)	0.38	1.05
Cobre (mg)	0.284	0.264
Manganeso (mg)	1.4	0.988
Yodo ( $\mu$ g)	4000	290

**Tabla 4.** Composición mineral de *Undaria pinnatifida* y *Porphyra tenera* por 100g de producto. **Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 4 observamos los principales elementos minerales que encontramos en ambas especies de alga. Cabe destacar que uno de los minerales que convierten a estas algas en superalimento es su contenido en calcio, siendo este similar a lo que aporta 100g de queso y 10 veces más del contenido en calcio de un vaso de leche.

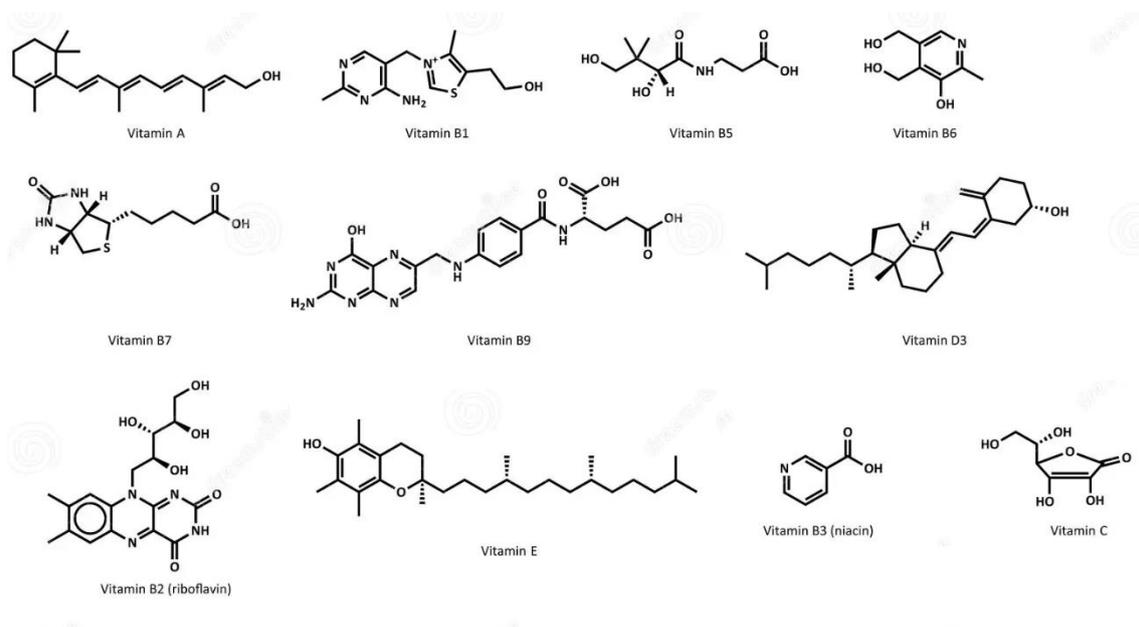
Aunque el contenido en hierro también es elevado, es necesario tener en cuenta la biodisponibilidad. La absorción de este hierro que procede de alimentos vegetales es mucho menor que el procedente de alimentos de origen animal. Esto se debe a la diferencia de la forma química del hierro, el cual en los alimentos vegetales se encuentra como hierro no hemo ( $Fe^{3+}$ ), mientras que, en los productos de origen animal lo encontramos de forma hemo ( $Fe^{2+}$ ). (Abbaspour et al., 2014).

Los vegetales terrestres tienen, en comparación con las algas, un contenido mineral muy bajo. Esto hace que las algas sean un ingrediente perfecto para muchos suplementos nutricionales, contribuyendo a alcanzar las cantidades diarias recomendadas.

El yodo es uno de los minerales que convierten a las algas en excepcionales ingredientes para suplementos nutricionales. Cerca de 1.500 millones de personas deficiencia de yodo, siendo la principal causa de retraso mental en todo el mundo; por tanto, el interés de esta alga como aporte a la dieta habitual es evidente.

### 3.2.5. VITAMINAS

Las algas son excelente fuente de vitaminas A, B1, B12, C, D y E, riboflavina, niacina, ácido pantoténico y ácido fólico (Dhargalkar VK et al., 2009). Todas las estructuras de estas vitaminas las encontramos en la figura 3.



**Figura 3:** Estructura de todas las vitaminas presentes en algas

**Fuente:** Elaboración propia

El interés principal de cada vitamina depende mucho del grupo en el que estén clasificadas. La especie *Undaria pinnatifida* (wakame) es especialmente rica en vitamina C y E. En cambio, el grupo de la especie *Porphyra tenera* (nori) contiene altos niveles de vitamina A. Ambas cuentan con una gran presencia de vitaminas del grupo B, con una peculiaridad en el caso de la vitamina B12: las algas contienen una proporción significativa, a diferencia de las plantas terrestres, en las que no está presente. (Bourgougnon et al., 2011).

Las vitaminas presentes en las algas no son solo importantes por sus funciones bioquímicas o propiedades como antioxidante, sino también por sus beneficios en la salud como disminuir la presión arterial (vitamina C). prevención de enfermedades cardiovasculares ( $\beta$ -caroteno) o la capacidad de reducir el riesgo de cáncer (Vitaminas E y C, carotenoides) (Škrovánková, 2011).

### 3.2.6. COMPUESTOS BIOACTIVOS

Aparte de sus componentes nutritivos, las algas contienen compuestos bioactivos de alta capacidad antioxidante, como carotenoides y polifenoles (Chandini et al., 2008). Se han investigado los pigmentos naturales de las algas encontrando actividad antioxidante, anticancerígena, antiinflamatoria (basado principalmente sobre la modulación de función de macrófagos), entre otras (Pangestuti et al., 2011).

Las algas también contienen polifenoles, compuestos bioactivos con alta capacidad antioxidante y también con actividad biológica específica que afecta la expresión de genes (Wang et al., 2009). Existe gran interés científico por las propiedades de los polifenoles en la prevención de enfermedades relacionadas con el envejecimiento, enfermedades cardiovasculares y cáncer (Keyrouz et al., 2011).

Existe un pigmento muy valorado en las algas pardas como el wakame: la astaxantina. Pertenece a la gran familia de carotenoides y tiene importantes propiedades antioxidantes. Este poderoso antirradical se caracteriza por una excepcional acción antioxidante: 500 veces superior a la de la vitamina E. (Bourgougnon et al., 2011).

Otro gran antioxidante de las algas pardas es la vitamina E, que interviene en reacciones con radicales libres inhibiendo la oxidación de lipoproteínas de baja densidad. Las algas pardas contienen una cantidad de vitamina E más elevada que las algas verdes y rojas. (Bourgougnon et al., 2011).

Entre las proteínas de las algas, hay que citar la presencia de moléculas particulares en determinadas algas rojas: las ficobiliproteínas (Denis et al., 2010). Este compuesto es el principal pigmento de la especie *Porphyra tenera*. Las ficobiliproteínas (ficocianina de espirulina y ficoeritrina de algas rojas) tienen además propiedades antioxidantes que podrían aprovecharse para la prevención o el tratamiento de enfermedades degenerativas: determinadas formas de cáncer, enfermedades cardiovasculares u oftálmicas vinculadas con el estrés oxidativo (Galland-Irmouli et al., 1999).

## 4. LEGISLACIÓN

El CTN 319 centra su actividad en el seguimiento de las normas e informes técnicos que se están desarrollando dentro del Comité Europeo de Normalización, el CEN/TC 454 Algae and algae products, que se creó en respuesta a un mandato de normalización europeo. (European Commission, 2019).

También se encarga del desarrollo de guías sobre aplicaciones específicas de las algas como materia prima o como productos intermedios para la obtención de productos energéticos y no energéticos.

En vigencia se encuentra la norma llamada UNE-CEN/TR 17559:2023 IN Algas y productos de algas. Aplicaciones para alimentos y piensos: descripción general de límites, procedimientos y métodos analíticos. (UNE, 2023).

Sin embargo, la comisión europea publicó a través del BOE recomendación (UE) 2018/464 de la comisión de 19 de marzo de 2018 relativa al control de metales y yodo en las algas marinas, las plantas halófilas y los productos a base de algas marinas para dar recomendaciones sobre su consumo. (BOE, 2018)

En esta recomendación se tratan los diferentes puntos:

- Que, durante los años 2018, 2019 y 2020, los Estados miembros, en colaboración con los explotadores de empresas de alimentos y de piensos, procedan al control de la presencia de arsénico, cadmio, yodo, plomo y mercurio en las algas marinas, las plantas halófilas y los productos a base de algas marinas. A fin de permitir una estimación exacta de la exposición, dicho control debe incluir plantas halófilas comestibles, como *Salicornia europaea* y *Tetragonia tetragonoides*, y una amplia variedad de especies de algas marinas que reflejen los hábitos de consumo y los usos como piensos, el nori (*Porphyra tenera*) o el wakame (*Undaria pinnatifida*), entre otros. También deben recopilarse datos de presencia sobre los aditivos alimentarios a base de algas marinas.
- Para el control de los alimentos, deben seguirse los procedimientos de muestreo establecidos en el Reglamento (CE) n.o 333/2007 de la Comisión, de 28 de marzo de 2007, por el que se establecen los métodos de muestreo y análisis para el control de los niveles de elementos traza y de los contaminantes de proceso en los productos alimenticios, a fin de garantizar que las muestras sean representativas del lote muestreado.
- Para el control de los piensos, deben seguirse las disposiciones establecidas en el Reglamento (CE) n.o 152/2009 de la Comisión, de 27 de enero de 2009, por el que se establecen los métodos de muestreo y análisis para el control oficial de los piensos.
- Los análisis deben realizarse de conformidad con el anexo III del Reglamento (CE) n.o 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales, utilizando un método de análisis que se haya demostrado que ofrece resultados fiables.
- El análisis del mercurio debe realizarse, preferiblemente, mediante la determinación del contenido de metilmercurio y mercurio total, y el análisis del arsénico, mediante la determinación del contenido de arsénico inorgánico y arsénico total y, si es posible, de otras especies pertinentes de arsénico.
- Deben comunicarse las especies o los números de aditivo y si se han analizado productos frescos, desecados o transformados. Si es posible, también deben comunicarse el origen de los productos (silvestres o cultivados), la fecha y el

lugar de recolección, la parte de las algas marinas que ha sido analizada y la posible información que figure en la etiqueta de los productos finales.

- Los datos de control deben facilitarse a la EFSA con regularidad, junto con la información y en el formato electrónico de notificación establecidos por ella, para ser compilados en una base de datos.

## 5. PRINCIPALES INCONVENIENTES DEL CONSUMO DE ALGAS

Tienen un potencial alergénico alto, e incluso algunas algas no son comestibles. Teniendo en cuenta que las algas marinas se consideran una fuente alternativa de proteínas, y que existe poca información sobre la alergenicidad potencial de la proteína de algas marinas, se consideró pertinente incluir un proyecto que investigara la alergenicidad de la proteína de algas marinas dentro del Programa EU-FORA. (Garciaarena et al., 2022).

Su alto contenido en yodo, además de ser un beneficio, puede ser un inconveniente si se toman en exceso, ya que altas concentraciones de yodo de manera continuada pueden estar relacionados con un aumento de patologías de la tiroides como hipertiroidismo, hipotiroidismo, bocio y/o autoinmunidad tiroidea en personas con enfermedad tiroidea subyacente o en aquellas expuestas previamente a la deficiencia de yodo. Por ello, se recomienda evitar el consumo de algas a personas con disfunción tiroidea, personas que toman medicación con yodo, niños y mujeres embarazadas o en periodo de lactancia. (AESAN, 2021).

Las algas tienen alto contenido en Cadmio, metal pesado que, si se consume en altos niveles puede producir náuseas, acumularse en el riñón y provocar fragilidad ósea. Además, el Cadmio está considerado como cancerígeno según la Agencia de Investigación contra el cáncer y es mutagénico y tóxico a nivel reproductivo. En las algas pardas, como el wakame, y en las rojas, como el alga nori, la concentración de cadmio es especialmente alta. Un número considerable de especies supera el límite de Cd fijado por la normativa internacional. (Almela et al., 2006).

## 6. ENCUESTA AL CONSUMIDOR

### 6.1. OBJETIVO DE LA ENCUESTA

El objetivo de la encuesta es analizar la visión que tienen los consumidores sobre las algas y conocer que aspectos limitan su proliferación en la dieta de la sociedad actual.

### 6.2. DISEÑO DE LA ENCUESTA

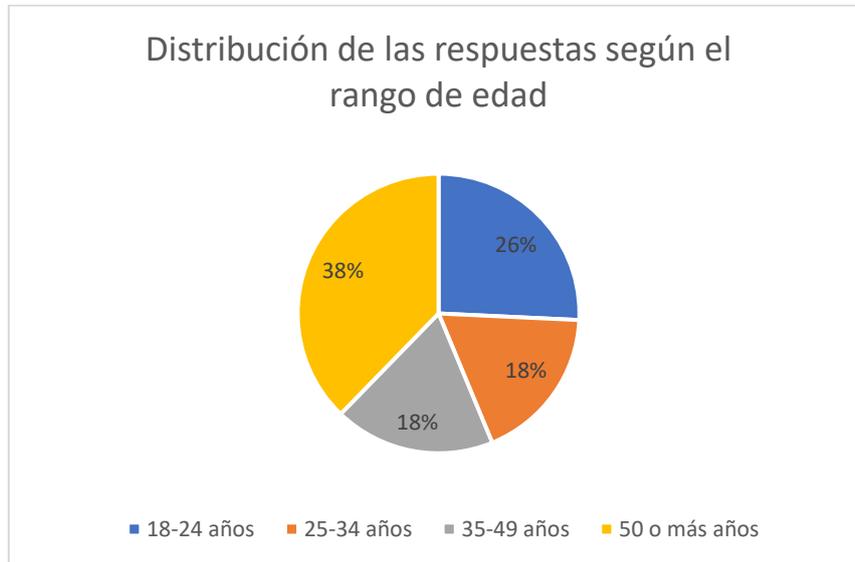
Para el diseño de la encuesta se ha tenido en cuenta que parámetros buscamos obtener realizándola. El primero ha sido investigar si los encuestados incorporan habitualmente algas a su dieta. En segundo lugar, se ha buscado conocer los aspectos limitantes por los cuales no incluyen las algas en su alimentación. Por último, se han mostrado diferentes formatos de alimentos que incluyen algas nori y wakame para saber la aceptación que tienen platos conocidos.

### 6.3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Se han encuestado a un total de 233 personas a través de la encuesta. A continuación,

se presentan los resultados una vez analizados los datos recogidos por la encuesta realizada mediante un formulario de Google (ver Anexo 1). El análisis de las respuestas recogidas se realizó mediante un Excel y los resultados se presentan en forma de gráficas. Los resultados se van a presentar por preguntas.

Para la pregunta 1: *¿Cuántos años tienes?* Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:



**Gráfica 1.** Respuestas pregunta 1. Fuente: elaboración propia

En la gráfica 1 podemos ver los diferentes rangos de edad de los encuestados y su distribución en porcentaje. En la heterogeneidad de los datos se puede evidenciar el amplio espectro de edades que se tratan en el estudio.

Se han seleccionado estos cuatro rangos de edades para poder representar los diferentes estilos de vida en referencia a lo económico y social:

- 18 - 24 años: estudiantes que, por lo general, viven con sus familias, que no disponen de un alto poder adquisitivo y con una mente más abierta.
- 25 - 34 años: adultos con ingresos en proceso de independización.
- 35 - 49 años: adultos con ingresos sólidos y estabilidad familiar.
- 50 años o más: adultos con una cultura de consumo de algas reducida.

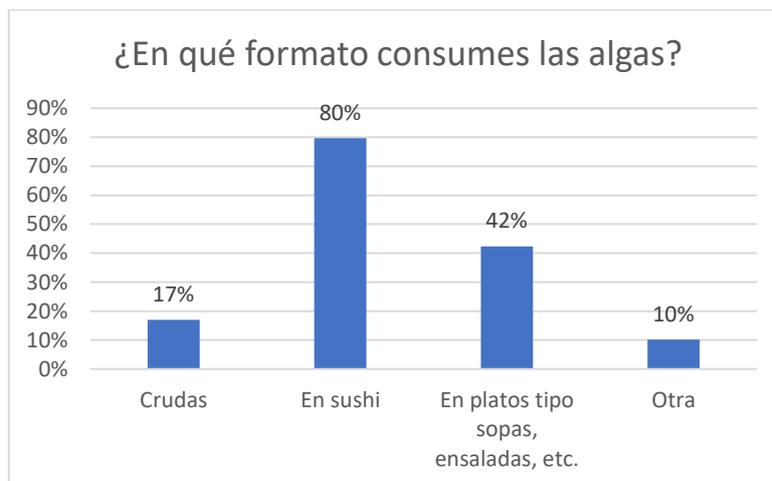
Para la pregunta 2: *¿Sueles consumir algas en tu dieta?* Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:



**Gráfica 2.** Respuestas pregunta 2. Fuente: elaboración propia

En la gráfica 2 observamos que, efectivamente, el consumo de algas no está muy extendido ya que 3 de cada 4 personas encuestadas no consumen algas habitualmente.

Para la pregunta 3: *Si la respuesta fue sí, ¿en qué formato las consumes?* Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:

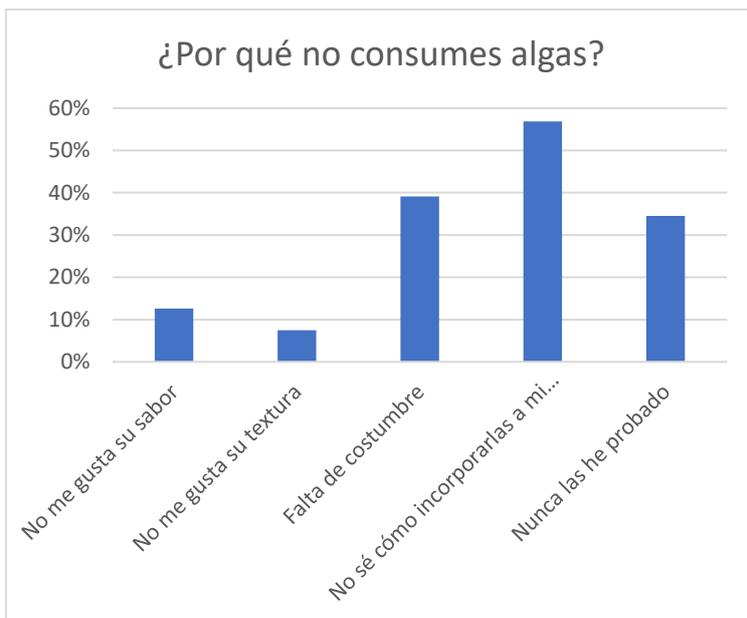


**Gráfica 3.** Respuestas pregunta 3. Fuente: elaboración propia

En la gráfica 3 se preguntaba en que formato consumen algas los encuestados que habían marcado que sí a la pregunta anterior. Se plantearon varias opciones en modo de multiselección, por ello los porcentajes no suman 100%.

El 80% suelen incluir sushi en su dieta, ya sea en restaurantes y supermercados o como elaboración casera. El 42% las consume en modo de sopas, ensaladas, etc. El 17% lo consumen en crudo.

Para la pregunta 4: *Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?* Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:

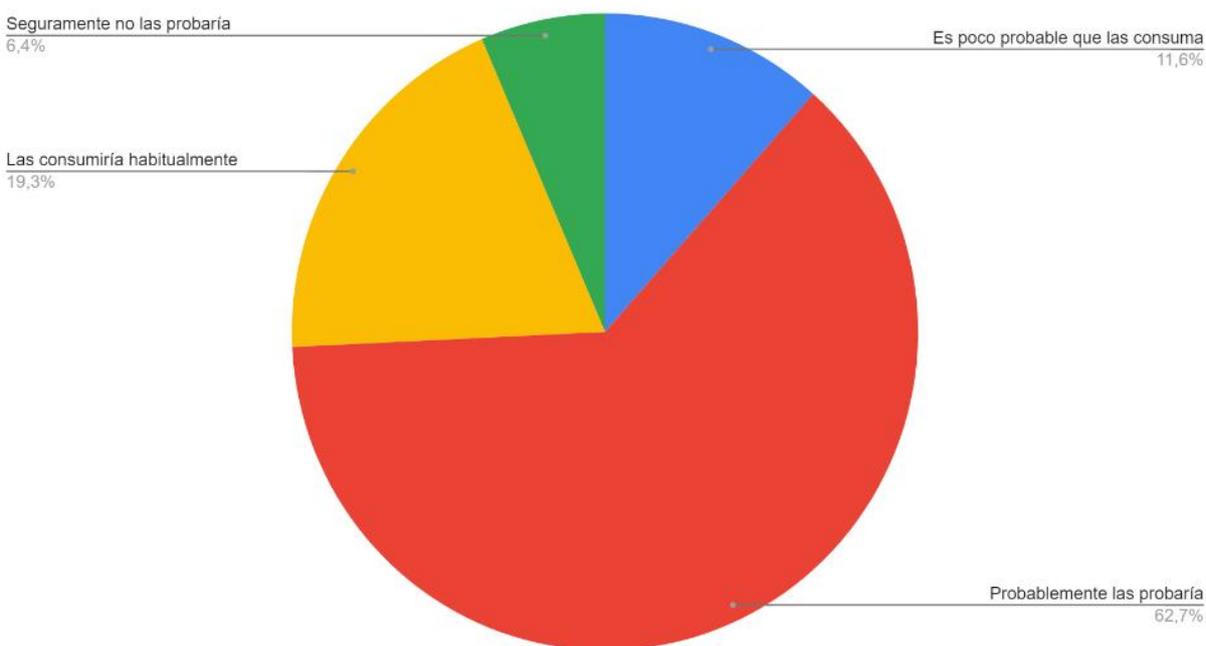


**Gráfica 4.** Respuestas pregunta 4. Fuente: elaboración propia

Las respuestas mostradas en la gráfica 4 son los encuestados que no suelen consumir algas de forma habitual. La respuesta más repetida fue que no saben cómo incorporarlas a su dieta, poniendo de manifiesto la gran desinformación general de la población sobre el producto. Les sigue de cerca la falta de costumbre y el rechazo hacia probar el producto.

Para la pregunta 5: *Si existieran productos comerciales disponibles y recetas agradables elaboradas en base a algas, ¿Qué tan probable sería que las consumiera?* Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:

Si existieran productos comerciales disponibles y recetas agradables elaboradas en base a algas, ¿Qué tan probable sería que las consumiera?

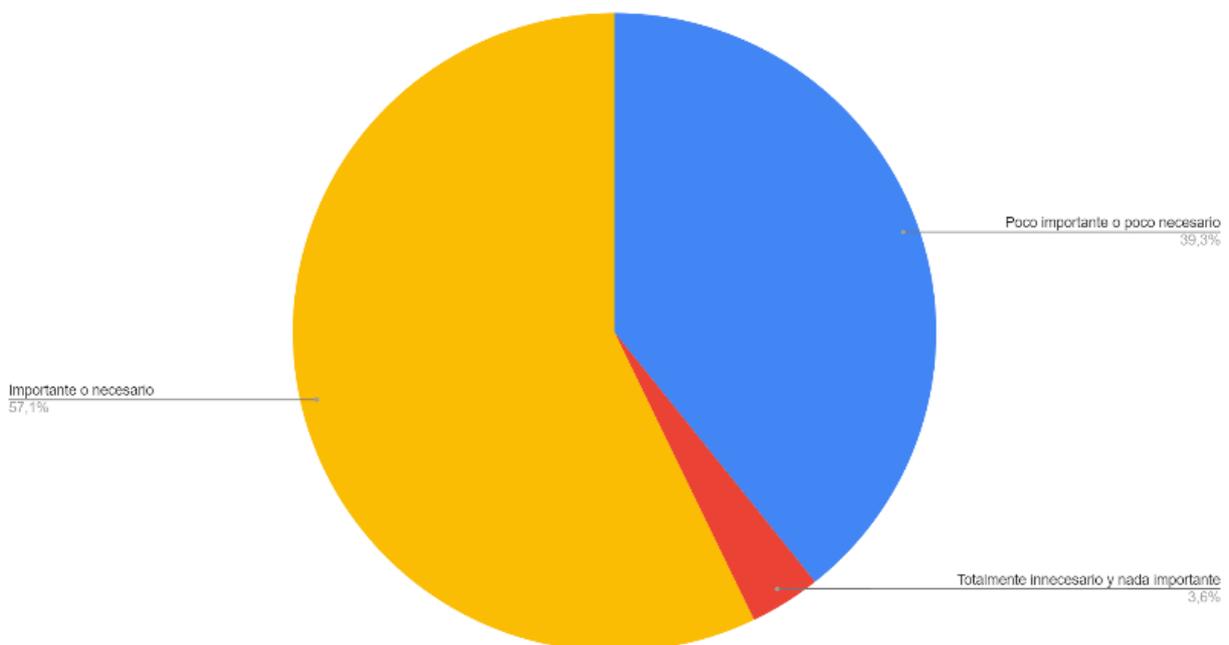


**Gráfica 5.** Respuestas pregunta 5. Fuente: elaboración propia

El 62,7% de los encuestados, tal y como se muestra en la gráfica 5, probablemente probarían nuevos productos a base de algas. El hecho de ofrecer formatos y presentaciones más agradables a la vista favorecería abolir el rechazo que existe hacia ellas. Pese a ello, el 18% de la gente, sería reticente a probar los productos.

Para la pregunta 6: *Sabiendo que la mayor parte de las algas marinas tienen nutrientes y componentes beneficiosos para la salud, ¿Qué tan importante o necesario considera aumentar su consumo?* Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:

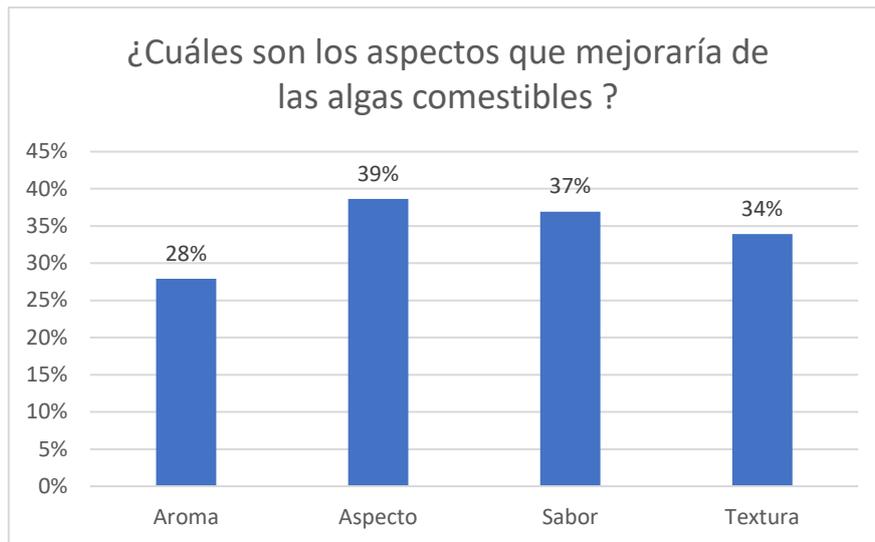
Sabiendo que la mayor parte de las algas marinas tienen nutrientes y componentes beneficiosos para la salud, ¿Qué tan importante o necesario considera aumentar su consumo?



**Gráfica 6.** Respuestas pregunta 6. Fuente: elaboración propia

La gráfica 6 refleja que el factor saludable y nutritivo no es relevante para aumentar en gran número de personas su consumo habiendo casi un 43% que no lo consideran importante.

Para la pregunta 7: *¿Cuáles son los aspectos que mejoraría de las algas comestibles que usted conoce?* Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:

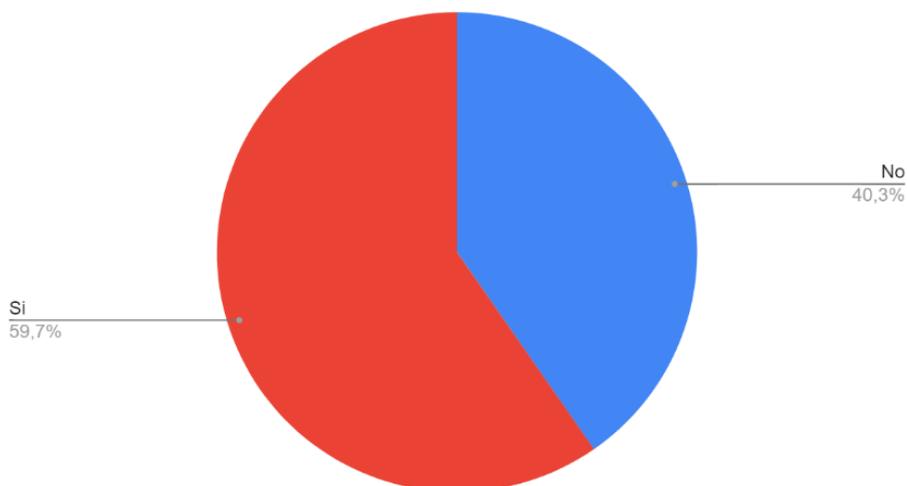


**Gráfica 7.** Respuestas pregunta 7. Fuente: elaboración propia

En la gráfica 7 se muestran los principales factores que los encuestados mejorarían con el fin de aumentar su consumo. Se puede observar que atributos esenciales como el aspecto, el sabor y la textura son los que más se deben mejorar en los productos finales para el consumidor.

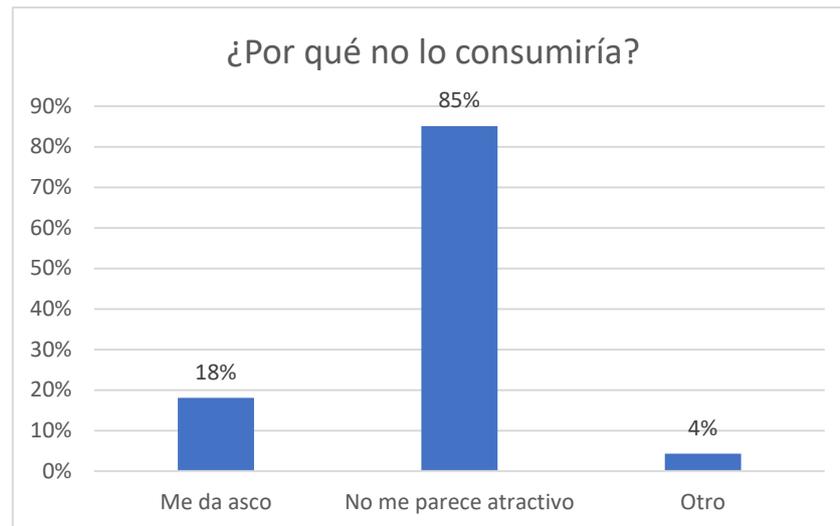
Para la pregunta 8: *¿Consumirías este alimento?* El alimento mostrado era alga nori en crudo. Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:

¿Consumirías este alimento?



**Gráfica 8.** Respuestas pregunta 8. Fuente: elaboración propia

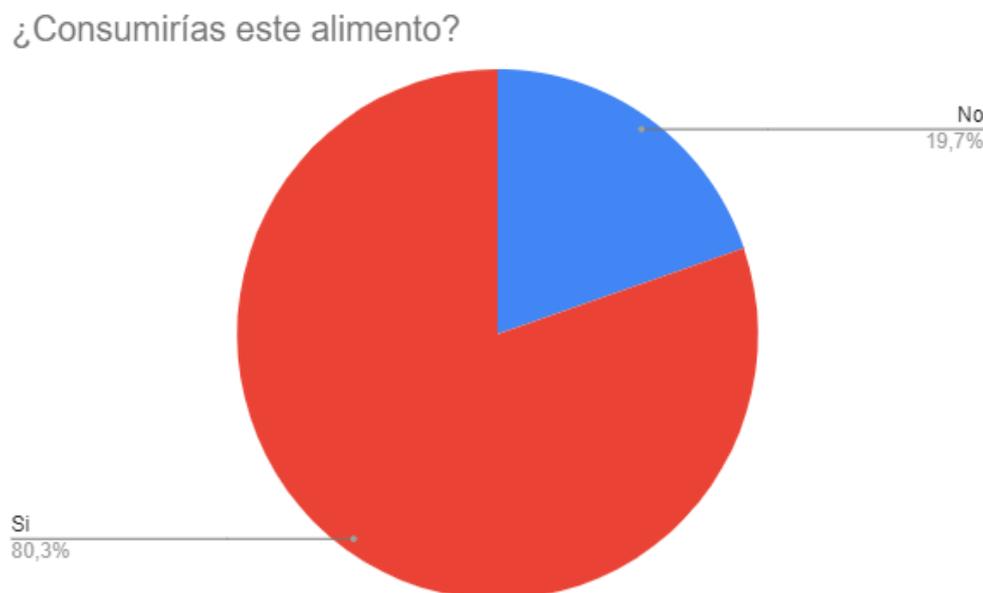
Para la pregunta 9: *Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?* Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:



**Gráfica 9.** Respuestas pregunta 9. Fuente: elaboración propia

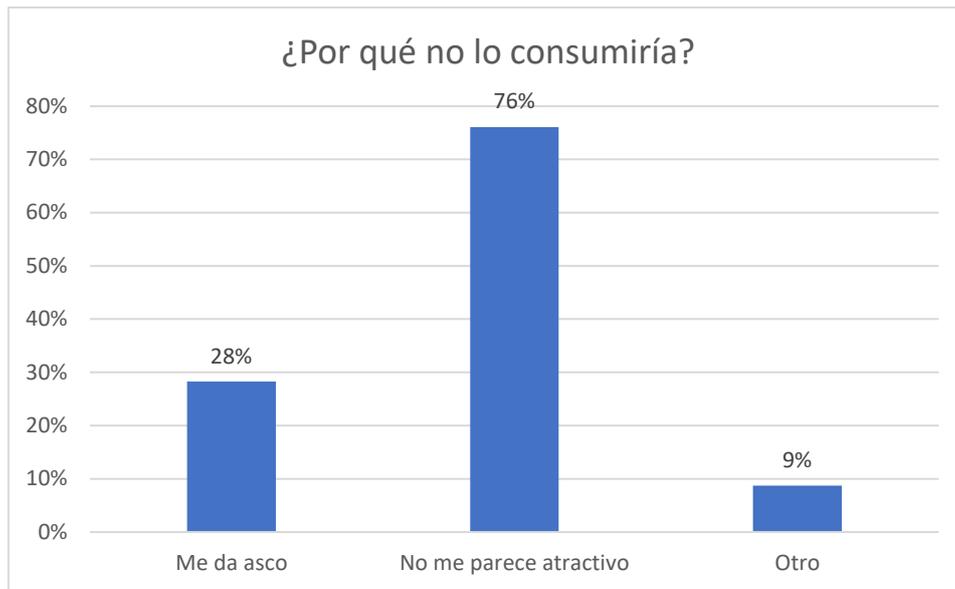
Como se observa en la gráfica 8, el 59,7% de las personas sí que consumirían el producto. En cambio, el porcentaje restante no lo consumiría por las razones que muestra la gráfica 9, siendo la carencia de una presentación atractiva del producto el principal motivo.

Para la pregunta 10: *¿Consumirías este alimento?* El alimento mostrado fue alga wakame. Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:



**Gráfica 10.** Respuestas pregunta 10. Fuente: elaboración propia

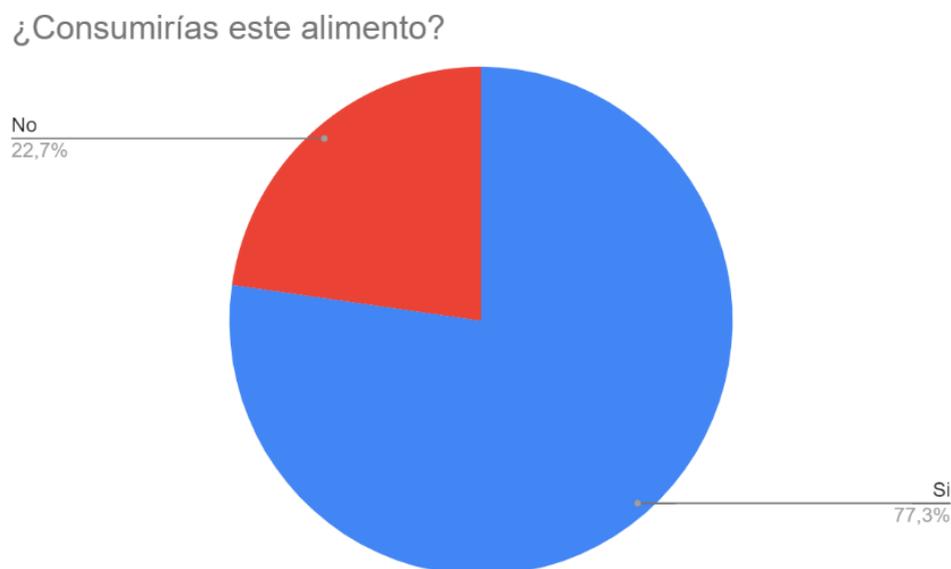
Para la pregunta 11: *Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?* Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:



**Gráfica 11.** Respuestas pregunta 11. Fuente: elaboración propia

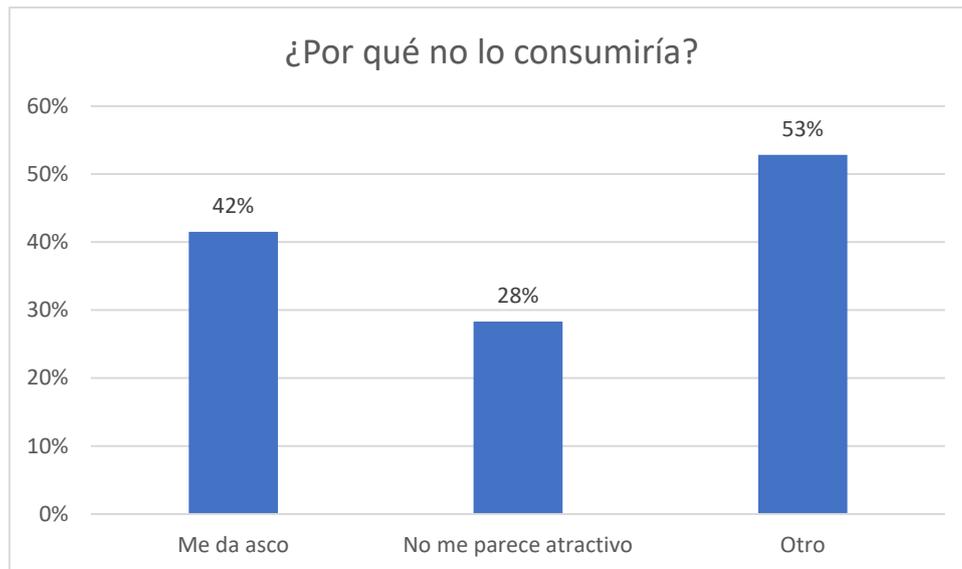
En el caso del alga wakame, la gráfica 10 muestra que el 80,3% de las personas estaría dispuesta a consumir el producto, siendo este un porcentaje bastante elevado. Al igual que ocurriría con el alga nori, la gráfica 11 vuelve a evidenciar que la falta de un aspecto adecuado para el consumidor es la principal causa de su no consumo.

Para la pregunta 12: *¿Consumirías este alimento?* El alimento mostrado fue sushi. Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:



**Gráfica 12.** Respuestas pregunta 12. Fuente: elaboración propia

Para la pregunta 13: *Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?* Los resultados de las respuestas que se obtuvieron son:



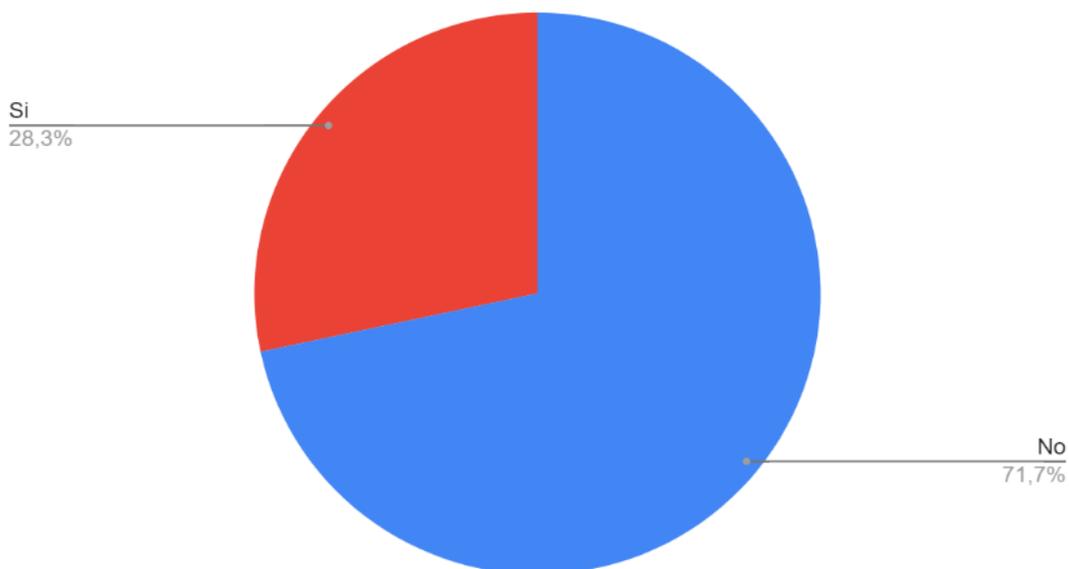
**Gráfica 13.** Respuestas pregunta 13. Fuente: elaboración propia

Los resultados evidenciados en la gráfica 12, respecto al consumo de sushi, son bastante similares a los dos anteriores. Sin embargo, en este caso la principal causa de su no consumo es por el hecho del acompañamiento del alga con el pescado crudo, tal y como muestra la gráfica 13.

Además de este análisis genérico de las respuestas de la encuesta, a continuación, se relacionan los rangos de edad de los encuestados con el consumo habitual de algas, ya que se considera importante si existe relación o no.

Se determinaron cuatro franjas de edad: Del primer rango de edad: 18-24 años, los resultados obtenidos son:

#### Recuento de ¿Sueles consumir algas en tu dieta?

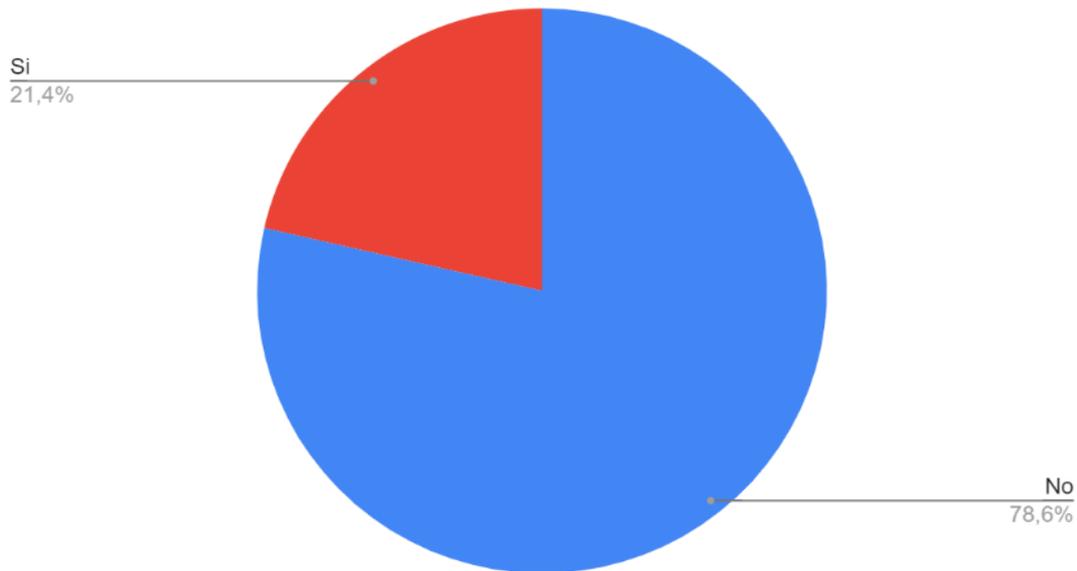


**Gráfica 14.** Relación primer rango de edad vs consumo de algas. Fuente: elaboración propia

En la gráfica 14 se muestran que porcentaje de la población encuestada del rango de edad de 18 a 24 años suele consumir algas en su dieta.

Del segundo rango de edad: 25-34 años, los resultados obtenidos son:

Recuento de ¿Sueles consumir algas en tu dieta?

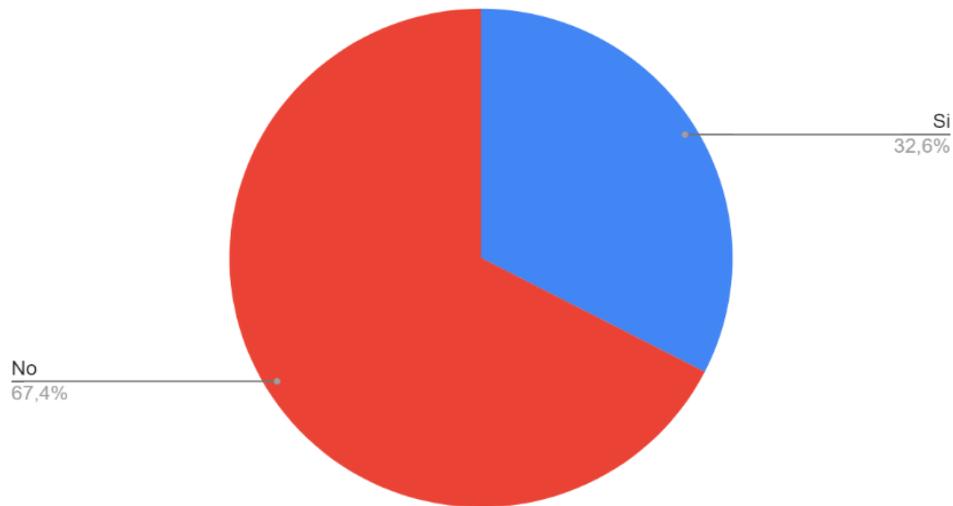


**Gráfica 15.** Relación segundo rango de edad vs consumo de algas. Fuente: elaboración propia

En la gráfica 15 se muestran que porcentaje de la población encuestada del rango de edad de 25 a 34 años suele consumir algas en su dieta.

Del tercer rango de edad: 35-49 años, los resultados obtenidos son:

## Recuento de ¿Sueles consumir algas en tu dieta?

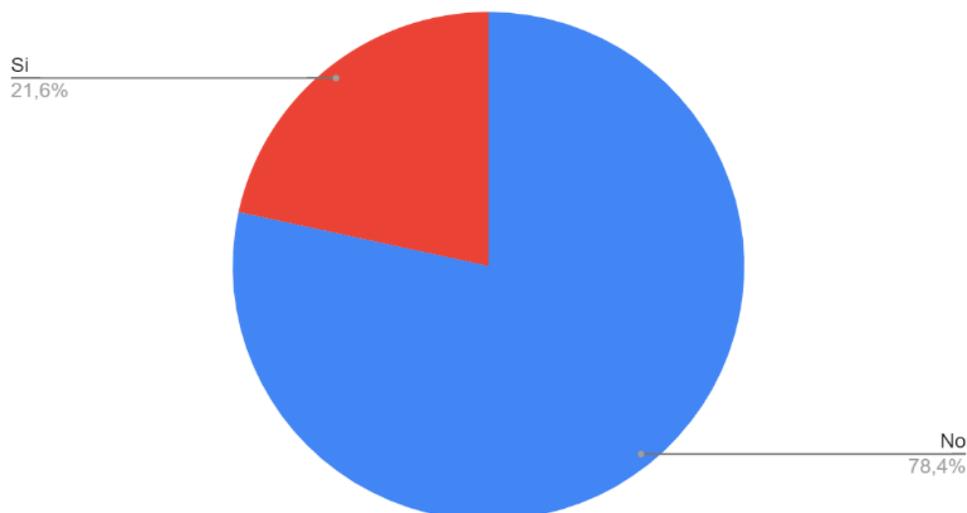


**Gráfica 16.** Relación tercer rango de edad vs consumo de algas. Fuente: elaboración propia

En la gráfica 16 se muestran que porcentaje de la población encuestada del rango de edad de 35 a 49 años suele consumir algas en su dieta.

Del cuatro rango de edad: más de 50 años, los resultados obtenidos son:

## Recuento de ¿Sueles consumir algas en tu dieta?



**Gráfica 17.** Relación cuarto rango de edad vs consumo de algas. Fuente: elaboración propia

En la gráfica 17 se muestran que porcentaje de la población encuestada del rango de edad de más de 50 años suele consumir algas en su dieta.

Una vez segmentados los resultados a la pregunta del consumo por rango de edad, lo esperado hubiera sido encontrarlos con un % de consumo inversamente proporcional al aumento del rango de edad. Sin embargo, no concuerdan con lo expuesto

anteriormente.

Se observa que el factor edad no es determinante para el consumo de estos alimentos, ya que el % de respuestas es bastante similar entre todos los rangos establecidos. Esto demuestra que, en el caso de querer promover el consumo de algas, el público objetivo o *target* debería ser aquel que es reticente a probarlas desde un principio y no enfocarse en un grupo de edad en particular.

## 7. CONCLUSIONES

Desde siempre, las algas han sido la base de alimentación, principalmente, de los países de culturas orientales que han sido los que han encabezado el cultivo, consumo y venta de algas.

Actualmente, sobre todo en países anglosajones, el uso de algas sigue creciendo exponencialmente. Debido a sus excelentes propiedades nutricionales y sus beneficios para la salud se ha abierto un hueco en la industria alimentaria como base de suplementos alimentarios, incluso llegando a consumirse como alimento principal. No obstante, todavía se ve frenado por la aceptación por parte del consumidor.

Este superalimento, se caracteriza por ser rico en fibra y proteínas, con buen aporte vitamínico y mineral, y, además, bajos niveles de lípidos. Este perfil nutricional ayuda a prevenir diferentes enfermedades relacionadas con el envejecimiento, enfermedades cardiovasculares y cáncer.

Quizás, la razón principal por la que la industria de las algas no se ha conseguido afianzar hasta el día de hoy, es la falta de comprensión sobre las características, propiedades y usos de las algas. Los resultados de la encuesta muestran que todavía tenemos una opinión ligeramente negativa de este producto y tenemos miedo de usarlo.

Del estudio realizado, podemos asumir que la aceptación diferenciada por rangos de edad no es muy alta, pero es equitativa. Por tanto, nos deberíamos centrar en mejorar ciertos atributos, como textura, sabor y aspecto, siendo este último el más relevante debido a que la mayoría de gente no consume por esta razón.

Como conclusión del trabajo, podemos destacar que, aunque el conocimiento general de los consumidores sobre las algas nori y wakame no está muy extendido, tampoco es inexistente. Incluso si la percepción que tenemos hoy en día no es del todo positiva, es cuestión de tiempo que, brindado la información adecuada y mejorando las propiedades organolépticas, aumente su consumo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- AESAN (2021). *Recomendaciones de consumo de algas por presencia de yodo*. [https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/para\\_consumidor/recomendaciones\\_consumo\\_algas\\_yodo.pdf](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/para_consumidor/recomendaciones_consumo_algas_yodo.pdf)
- ALMELA, C., CLEMENTE, M.J., VÉLEZ, D. (2006). Total arsenic, inorganic arsenic, lead and cadmium contents in edible seaweed sold in Spain. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16901603/>
- ARASAKI, A., ARASAKI, T. (1983). *Low calorie, high nutrition vegetables from the sea to help you look and feel better*, Japan Publ Inc.
- BOURGOUGNON, N., BEDOUX, G., STIGER, V. (2011). *Las algas como recurso. Valorización. Aplicaciones industriales y tendencias (pp.79-84) Chapter: Las algas: potencial nutritivo y aplicaciones cosméticas*. [https://www.researchgate.net/publication/236882236\\_Las\\_algas\\_potencial\\_nutritivo\\_y\\_aplicaciones\\_cosmeticas](https://www.researchgate.net/publication/236882236_Las_algas_potencial_nutritivo_y_aplicaciones_cosmeticas)
- DHARGALKAR, V.K., VERLECAR, X.N. (2009). *Southern Ocean seaweeds: A resource for exploration in food and drugs*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004484860800820X>
- DÍAZ PÉREZ, S.F., HARDISSON DE LA TORRE, A., REAL HARDISSON, F. (1988). *La utilización del alga C. abies-marina como abono orgánico. Cultivo y operaciones aplicadas a las algas*. Horticultura: Revista de Industria, Distribución y Socioeconomía Hortícola: frutas, hortalizas, flores, plantas, árboles ornamentales y viveros 41: 25-29. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_Hort/Hort\\_1988\\_41\\_2\\_5\\_29.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Hort/Hort_1988_41_2_5_29.pdf)
- FLEURENCE, J., GUTBIER, G., MABEAU, S., LERAY, C. (1994). *Fatty acids from 11 marine macroalgae of the French Brittany*. [https://www.researchgate.net/publication/226704564\\_Fatty\\_acids\\_from\\_11\\_marine\\_macroalgae\\_of\\_the\\_French\\_Brittany\\_coast](https://www.researchgate.net/publication/226704564_Fatty_acids_from_11_marine_macroalgae_of_the_French_Brittany_coast)
- FAO (2010). *El estado mundial de la pesca y la agricultura*. <http://www.fao.org/docrep/013/i1820s/i1820s01.pdf>
- GARCIARENA, I.N., POULSEN, M., BØGH, K.L. (2022). *Risk–benefit assessment of seaweed Allergenicity risk assessment of novel protein*. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2022.e200414>
- JIMÉNEZ-ESCRIG, A., SÁNCHEZ-MUNIZ, F.J. (2000). *Dietary fibre from edible seaweeds: Chemical structure, physicochemical and effects on cholesterol metabolism*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0271531700001494>
- LOPEZ-HUERTAS, E. (2007). *Health effects of oleic acid and long chain omega-3 fatty acids (EPA and DHA) enriched milks. A review of intervention studies*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19897038/>
- MABEAU, S., & FLEURENCE, J. (1993). *Seaweed in food products: Biochemical and nutritional aspects*.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092422449390091N>

MATANJUN, P., MOHAMED, S., MUSTAPHA, N.M., MUHAMMAD, K. (2009). *Nutrient content of tropical edible seaweeds, Eucheuma cottonii, Caulerpa lentillifera and Sargassum polycystum*

[https://www.researchgate.net/publication/227242987\\_Nutrient\\_content\\_of\\_tropical\\_edible\\_seaweeds\\_Eucheuma\\_cottomi\\_Cauler\\_palentillifera\\_and\\_Sargassum\\_polycystum](https://www.researchgate.net/publication/227242987_Nutrient_content_of_tropical_edible_seaweeds_Eucheuma_cottomi_Cauler_palentillifera_and_Sargassum_polycystum)

ORTIZ, J., ROMERO, N., ROBERT, P., ARAYA, J., LOPEZ HERNANDEZ, J., BOZZO, C., NAVARRETE, E., OSORIO, A., RIOS, A. (2006). *Dietary fibre, amino acid, fatty acid and tocopherol contents edible seaweeds Ulva lactuca and Durvillaea antarctica*.  
[https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120658/Ortiz\\_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120658/Ortiz_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pooja, S. (2014) Algae used as Medicine and Food-A Short Review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 6(1): 33-35.

<https://www.jpsr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol6issue01/jpsr06011408.pdf>

ŠKROVÁNKOVÁ, S. (2011). *Chemistry of Tropical Eucheumatoids: Potential for Food and Feed Applications*.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8229772/>

USDA (2019). *National Nutrient Database for Standard Reference Release 28. Full Report (All Nutrients): 11446, Seaweed, laver, raw*.

USDA (2019). *National Nutrient Database for Standard Reference Release 28. Full Report (All Nutrients): 11446, Seaweed, wakame, raw*.

## 8.1. REFERENCIAS LEGISLATIVAS

BOE (2018). *Recomendación (UE) 2018/464 de la comisión de 19 de marzo de 2018 relativa al control de metales y yodo en las algas marinas, las plantas halófilas y los productos a base de algas marinas*.

<https://www.boe.es/doue/2018/078/L00016-00018.pdf>

## 9. ANEXO I: ENCUESTA



Sección 1 de 2

### ENCUESTA DE ACEPTACIÓN DE LAS ALGAS EN EL CONSUMIDOR

Descripción del formulario

¿Cuántos años tienes? \*

18 - 24 años

25 - 34 años

35 - 49 años

50 años o más

¿Sueles consumir algas en tu dieta? \*

Sí

No

Si la respuesta fue sí, ¿en qué formato las consumes?

- Crudas
- En sushi
- Platos tipo sopas, ensaladas, etc.
- Otra

Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?

- No me gusta su sabor
- No me gusta su textura
- No tengo costumbre de comer
- No se cómo incorporarlas en mi dieta
- Nunca las he probado

Si existieran productos comerciales disponibles y recetas agradables elaboradas en base a algas, ¿Qué tan probable sería que las consumiera? \*

- Las consumiría habitualmente
- Probablemente las probaría
- Es poco probable que las consuma
- Seguramente no las probaría

☰

Sabiendo que la mayor parte de las algas marinas tienen nutrientes y componentes beneficiosos para la salud, ¿Qué tan importante o necesario considera aumentar su consumo? \*

- Muy Importante o muy necesario
- Importante o necesario
- Poco importante o poco necesario
- Totalmente innecesario y nada importante

¿Cuáles son los aspectos que mejoraría de las algas comestibles que usted conoce? \*

- Textura
- Sabor
- Aspecto
- Aroma

Sección 2 de 2

Tipos de alimentos



Descripción (opcional)

¿Consumirías este alimento? \*



Sí

No

Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?

No me parece atractivo a la vista

Me da asco

Otra...

¿Consumirías este alimento? \*



Sí

No

Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?

No me parece atractivo a la vista

Me da asco

Otra...

¿Consumirías este alimento? \*



Sí

No

Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?

No me parece atractivo a la vista

Me da asco

Otra...

## 10. ANEXO II: RESULTADOS DE LA ENCUESTA

¿Cuántos años tienes?	¿Sueles consumir algas en tu dieta?	Si la respuesta fue si, ¿en qué formato las consumes?	Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?	Si existieran productos comerciales disponibles y recetas agradables elaboradas en base a algas, ¿Qué tan probable sería que las consumiera?
18 - 24 años	No	No tengo costumbre de	No tengo costumbre de comer	Es poco probable que las consuma
18 - 24 años	No	No tengo costumbre de	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si			Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	No	No tengo costumbre de	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si			Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	No		No me gusta su sabor, No me gusta su textura, No tengo costumbre de comer	Es poco probable que las consuma
18 - 24 años	No		No me gusta su sabor, No me gusta su textura, No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		Nunca las he probado	Es poco probable que las consuma
18 - 24 años	Si	Crudas, En sushi		Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	Si	En sushi		Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No se cómo incorporarlas en mi dieta	Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No me gusta su sabor, No tengo costumbre de comer	Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si	En sushi		Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No me gusta su sabor, No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si	En sushi		Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si	Crudas, En sushi		Es poco probable que las consuma
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si	En sushi, Platos tipo sopas, ensaladas, etc.		Probablemente las probaría
18 - 24 años	No	Platos tipo sopas, ensaladas, etc.	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No	Otra	No me gusta su sabor	Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si	En sushi		Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	No		No se cómo incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		Nunca las he probado	Seguramente no las probaría
18 - 24 años	No		No me gusta su textura	Es poco probable que las consuma
18 - 24 años	No		Nunca las he probado	Es poco probable que las consuma
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si	En sushi	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No me gusta su sabor, No me gusta su textura	Seguramente no las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	Si	En sushi, Platos tipo sopas, ensaladas, etc.		Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si	Crudas, En sushi		Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Es poco probable que las consuma
18 - 24 años	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No me gusta su sabor, No tengo costumbre de comer	Seguramente no las probaría
18 - 24 años	Si	En sushi		Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si	Crudas, En sushi, Platos tipo sopas, ensaladas, etc.		Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	No		Nunca las he probado	Seguramente no las probaría
18 - 24 años	Si	En sushi		Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si	En sushi		Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No me gusta su sabor	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer, Nunca las he probado	Seguramente no las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer, Nunca las he probado	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No se cómo incorporarlas en mi dieta	Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Las consumiría habitualmente
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
18 - 24 años	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
18 - 24 años	Si	En sushi		Las consumiría habitualmente
25 - 34 años	No	No tengo costumbre de	No tengo costumbre de comer	Las consumiría habitualmente
25 - 34 años	No		No se cómo incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No		No se cómo incorporarlas en mi dieta, Nunca las he probado	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	En sushi		Es poco probable que las consuma
25 - 34 años	No		No me gusta su sabor, No me gusta su textura	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	Otra	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	Platos tipo sopas, ensaladas, etc.	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
25 - 34 años	Si	Platos tipo sopas, ensaladas, etc.		Las consumiría habitualmente

50 años o más	No			No tengo costumbre de comer	Es poco probable que las consuma
25 - 34 años	No	No		No me gusta su sabor, No se como incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	No		No me gusta su sabor, No tengo costumbre de comer	Es poco probable que las consuma
25 - 34 años	No	No		No se como incorporarlas en mi dieta, Nunca las he probado	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	No		Nunca las he probado	Seguramente las probaría
25 - 34 años	No	No		No me gusta su sabor	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	No		No se como incorporarlas en mi dieta	Seguramente las probaría
25 - 34 años	No	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	No		No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
25 - 34 años	Si	No	En sushi	No tengo costumbre de comer	Es poco probable que las consuma
25 - 34 años	No	No		No me gusta su sabor, No me gusta su textura	Seguramente no las probaría
25 - 34 años	Si	Si	Platos tipo sopas, ensaladas, etc.	No tengo costumbre de comer	Las probaría en un futuro
25 - 34 años	No	No	En sushi	Nunca las he probado	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	No		No me gusta su sabor, No me gusta su textura	Es poco probable que las consuma
25 - 34 años	Si	No	En sushi	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	No		No me gusta su textura	Probablemente las probaría
25 - 34 años	Si	No	En sushi	No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Las consumiría habitualmente
25 - 34 años	Si	No	En sushi	Nunca las he probado	Las consumiría habitualmente
25 - 34 años	No	No		No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	Si	En sushi, Platos	No me gusta su sabor, etc	Es poco probable que las consuma
25 - 34 años	No	Si		No me gusta su sabor, No me gusta su textura	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	No		No me gusta su sabor, No me gusta su textura	Seguramente no las probaría
25 - 34 años	Si	Si	En sushi, Crudas	Nunca las he probado	Probablemente las probaría
25 - 34 años	Si	No	En sushi, Platos tipo sopas	Nunca las he probado	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	No		No me gusta su sabor de comer	Es poco probable que las consuma
25 - 34 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Las probaría en un futuro
25 - 34 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	Si	En sushi	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
25 - 34 años	Si	No	En sushi	No me gusta su sabor	Las probaría en un futuro
25 - 34 años	No	No		No se como incorporarlas en mi dieta	Las probaría en un futuro
25 - 34 años	Si	No	Cruadas, En sushi	Nunca las he probado	Probablemente no las probaría
25 - 34 años	No	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
25 - 34 años	No	Si	En sushi	No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Las consumiría habitualmente
35 - 49 años	Si	No	Platos tipo sopas, ensaladas, etc.	No tengo costumbre de comer	Seguramente no las probaría
35 - 49 años	No	No		Nunca las he probado	Las probaría en un futuro
35 - 49 años	Si	Si	Platos tipo sopas, ensaladas, etc.	Nunca las he probado	Las consumiría habitualmente
35 - 49 años	Si	Si	Crudas, En sushi	No se como incorporarlas en mi dieta	Las consumiría habitualmente
35 - 49 años	No	No	Otra	Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	Si	En sushi, Platos	Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	Si	No	En sushi, Platos tipo sopas	En ensaladas, etc.	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		Nunca las he probado	Es poco probable que las consuma
35 - 49 años	No	Si	Crudas, En sushi	Nunca las he probado ensaladas, etc.	Es poco probable que las consuma
35 - 49 años	Si	No	En sushi	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		No se como incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Las probaría en un futuro
35 - 49 años	Si	No	Platos tipo sopas, ensaladas	Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Es poco probable que las consuma
35 - 49 años	No	No		No se como incorporarlas en mi dieta, Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	Si	Si	En sushi, Platos tipo sopas, ensaladas, etc.	Nunca las he probado	Las consumiría habitualmente
35 - 49 años	No	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	Si	Crudas, En sushi	Platos tipo sopas, ensaladas, etc., Otra	Las consumiría habitualmente
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Es poco probable que las consuma
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		No me gusta su sabor	Es poco probable que las consuma
35 - 49 años	Si	No	Platos tipo sopas, ensaladas	Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Las consumiría habitualmente
35 - 49 años	No	No	Otra	Nunca las he probado	Las consumiría habitualmente
35 - 49 años	No	Si	En sushi	Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer, No se como incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		Nunca las he probado	Seguramente no las probaría
35 - 49 años	Si	Si	En sushi, Platos tipo sopas, ensaladas, etc.	Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	Si	No	En sushi	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
35 - 49 años	Si	No	En sushi	Nunca las he probado	Las probaría en un futuro
35 - 49 años	No	Si	En sushi	No tengo costumbre de comer	Las probaría en un futuro
35 - 49 años	No	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	Si	En sushi	No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Es poco probable que las consuma
35 - 49 años	No	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
35 - 49 años	Si	No	En sushi, Platos tipo sopas	Nunca las he probado	Las probaría en un futuro
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer, No se como incorporarlas en mi dieta	Es poco probable que las consuma
35 - 49 años	No	No	Otra	No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Seguramente no las probaría
35 - 49 años	No	No		No tengo costumbre de comer	Probablemente las probaría
35 - 49 años	Si	Si	En sushi, Platos tipo sopas, ensaladas, etc.	No tengo costumbre de comer, No se cómo incorporarlas en mi dieta	Las consumiría habitualmente
35 - 49 años	Si	Si	En sushi, Platos tipo sopas, ensaladas, etc.	Nunca las he probado	Las consumiría habitualmente
50 años	No	No		No se como incorporarlas en mi dieta	Las consumiría habitualmente
50 años	No	No		Nunca las he probado	Probablemente las probaría
50 años	No	No		No tengo costumbre de comer, No se como incorporarlas en mi dieta	Probablemente las probaría
50 años	Si	Si	Platos tipo sopas, ensaladas, etc.	Nunca las he probado	Probablemente las probaría

Sabiendo que la mayor parte de las algas marinas tienen nutrientes y componentes beneficiosos para la salud, ¿Qué tan importante o necesario considera aumentar su consumo?	¿Cuáles son los aspectos que mejoraría de las algas comestibles que usted conoce?	¿Consumirías este alimento?	Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?	¿Consumirías este alimento?
Poco importante o poco necesario	Textura	No	Me da asco	No
Importante o necesario	Aspecto	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Muy Importante o muy necesario	Sabor, Aroma	Si		Si
Muy Importante o muy necesario	Sabor	Si		Si
Importante o necesario	Textura, Sabor, Aspecto, A	Si		Si
Importante o necesario	Textura, Sabor, Aroma	No	No me parece atractivo a la vista	No
Importante o necesario	Textura, Sabor, Aspecto, A	No	No me parece atractivo a la vista, Me da	Si
Poco importante o poco necesario	Aspecto	Si		No
Importante o necesario	Aspecto	Si		Si
Importante o necesario	Aroma	Si		Si
Importante o necesario	Textura	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Muy Importante o muy necesario	Textura, Aroma	Si		Si
Importante o necesario	Textura	Si		Si
Muy Importante o muy necesario	Textura, Sabor	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Importante o necesario	Sabor	Si		Si
Importante o necesario	Textura, Sabor	No	No me parece atractivo a la vista, Me da	No
Importante o necesario	Sabor, Aspecto	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Importante o necesario	Sabor, Aroma	Si		No
Poco importante o poco necesario	Sabor	Si		No
Muy Importante o muy necesario	Textura, Sabor, Aspecto	Si		Si
Importante o necesario	Aspecto	Si		No
Poco importante o poco necesario	Aroma	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Muy Importante o muy necesario	Sabor	No	Me da asco	No
Importante o necesario	Aroma	Si		Si
Importante o necesario	Textura	Si		Si
Poco importante o poco necesario	Aspecto	No	Me da asco	Si
Importante o necesario	Textura	No		No
Poco importante o poco necesario	Aspecto	No	Me da asco	No
Importante o necesario	Aroma	Si		Si
Importante o necesario	Textura, Aspecto	Si		Si
Totalmente innecesario y nada importante	Textura, Sabor, Aspecto, A	No	No me parece atractivo a la vista, Me da	No
Muy Importante o muy necesario	Textura, Sabor	Si		Si
Importante o necesario	Aspecto	Si		Si
Importante o necesario	Aspecto, Aroma	Si		Si
Poco importante o poco necesario	Sabor, Aspecto	No	No me parece atractivo a la vista	No
Importante o necesario	Aspecto	Si		Si
Importante o necesario	Textura, Sabor, Aroma	No	No me parece atractivo a la vista	No
Importante o necesario	Aspecto	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Importante o necesario	Aroma	Si		Si
Totalmente innecesario y nada importante	Textura, Sabor, Aspecto, A	No	Me da asco	No
Importante o necesario	Textura	Si		Si
Importante o necesario	Textura	No	No me parece atractivo a la vista	No
Poco importante o poco necesario	Textura, Aspecto	Si		Si
Importante o necesario	Aspecto, Aroma	Si		Si
Importante o necesario	Sabor, Aroma	No	Ya lo he probado y no me gusta el sabor	Si
Importante o necesario	Aspecto	Si		Si
Poco importante o poco necesario	Sabor	No	No me parece atractivo a la vista	No
Importante o necesario	Sabor	No	No me parece atractivo a la vista, Me da	Si
Poco importante o poco necesario	Sabor	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Importante o necesario	Sabor	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Importante o necesario	Textura, Sabor, Aspecto, A	No	No me parece atractivo a la vista	No
Poco importante o poco necesario	Aroma	No	Precio alto	Si
Importante o necesario	Sabor	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Poco importante o poco necesario	Sabor, Aroma	Si		No
Importante o necesario	Aroma	Si		Si
Importante o necesario	Textura, Sabor, Aspecto, A	No	No me parece atractivo a la vista, Me da	Si
Importante o necesario	Sabor	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Importante o necesario	Aroma	Si		Si
Importante o necesario	Sabor	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Importante o necesario	Aroma	No	No me parece atractivo a la vista	No
Importante o necesario	Textura	Si		Si
Muy Importante o muy necesario	Textura, Aspecto	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Importante o necesario	Aspecto	Si		Si
Importante o necesario	Aspecto	Si		No
Poco importante o poco necesario	Sabor, Aroma	Si		Si
Importante o necesario	Textura, Sabor, Aspecto, A	No	lo he probado y me supo fatal :(	Si
Importante o necesario	Textura, Sabor	No	Me da asco	No
Importante o necesario	Aspecto	No	No me parece atractivo a la vista	Si
Importante o necesario	Sabor	Si		Si

Importante o necesario	Aspecto	Si		
Totalmente necesario y nada importante	Sabor	No	Me da asco	No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Textura, Sabor, Aspecto	Si		
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista, Me da asco
Muy importante o muy necesario	Sabor	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Aspecto, Aroma	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aspecto	Si		
Importante o necesario	Sabor	Si		
Poco importante o poco necesario	Aspecto	No		
Muy importante o muy necesario	Textura	No		
Poco importante o poco necesario	Textura, Sabor	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Textura, Sabor, Aspecto, Aroma	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Textura, Sabor, Aroma	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aroma	Si		
Importante o necesario	Aroma	Si		
Muy importante o muy necesario	Sabor	Si		
Poco importante o poco necesario	Textura Sabor	No		No me parece atractivo a la vista
Muy importante o muy necesario	Textura, Aroma	Si		
Poco importante o poco necesario	Aspecto, Sabor, Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Textura Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Totalmente necesario y nada importante	Textura	No		Me da asco
Poco importante o poco necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aroma	Si		
Totalmente necesario y nada importante	Textura Sabor, Aspecto, Aroma	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Textura	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Sabor, Sabor	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Sabor, Aroma	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Sabor	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Textura	No		
Muy importante o muy necesario	Aroma	No		
Importante o necesario	Aspecto	No		Me da asco
Poco importante o poco necesario	Textura	No		
Importante o necesario	Aspecto	No		
Poco importante o poco necesario	Textura Sabor	No		No me parece atractivo a la vista
Muy importante o muy necesario	Aspecto	Si		
Importante o necesario	Sabor	Si		
Importante o necesario	Textura, Sabor	Si		
Importante o necesario	Aspecto	Si		
Importante o necesario	Aspecto	Si		
Importante o necesario	Aspecto	Si		
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Sabor	No		No me parece atractivo a la vista, Me da asco
Importante o necesario	Textura	Si		
Poco importante o poco necesario	Textura	No		No me parece atractivo a la vista
Muy importante o muy necesario	Aroma	Si		
Importante o necesario	Aspecto	No		
Poco importante o poco necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Textura	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Textura, Sabor, Aroma	No		No me parece atractivo a la vista
Muy importante o muy necesario	Aspecto	No		
Poco importante o poco necesario	Textura, Sabor	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Aroma	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Sabor, Aroma	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Sabor	No		No me parece atractivo a la vista
Muy importante o muy necesario	Textura	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Aspecto	Si		
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Totalmente necesario y nada importante	Textura	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Sabor	No		Me da asco
Poco importante o poco necesario	Textura	Si		
Importante o necesario	Sabor	Si		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Textura, Sabor, Aspecto	Si		
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Sabor	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aspecto	Si		
Muy importante o muy necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Muy importante o muy necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aroma	No		
Muy importante o muy necesario	Textura	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Textura, Aroma	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Sabor	Si		Por probarlo
Importante o necesario	Sabor, Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Aroma	No		
Poco importante o poco necesario	Textura, Sabor, Aspecto	Si		
Importante o necesario	Textura	No		No me parece atractivo a la vista
Poco importante o poco necesario	Sabor	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista
Importante o necesario	Aspecto	No		No me parece atractivo a la vista

No me parece atractivo a la vista	No	Me da asco
	No	Me da asco
	Si	
	No	Me da asco
Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?	No consumirías este alimento?	No me gusta el arroz aplastado
Me da asco	No	Si la respuesta fue no, ¿a qué puede deberse?
	Si	Me da asco
No me parece atractivo a la vista	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
Me da asco	Si	
	Si	
Me da asco	No	Me da asco
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	No me parece atractivo a la vista
No me parece atractivo a la vista	No	Me da asco
No me gusta que lleve semillas	No	Me da asco
	Si	
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	Me da asco
	Si	
Me da asco	No	
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	Lo he probado y no me gusta
	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
Me da asco	No	Me da asco
	Si	
	Si	
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	Me da asco
Me da asco	No	Me da asco, No me gusta la textura
No me parece atractivo a la vista	Si	No me parece atractivo a la vista
	Si	
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	No me parece atractivo a la vista. Me da asco
	Si	
	Si	
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	No me parece atractivo a la vista
	Si	No me llama la atención el sushi
	Si	No me gusta el sushi
No me parece atractivo a la vista, Me da	Si	
	Si	
	Si	
Me da asco	No	Me da asco
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	No me parece atractivo a la vista
	Si	
	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	No me parece atractivo a la vista. Tiene un sabor horroroso
	Si	No me parece atractivo a la vista
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	Me da asco
	Si	No me parece atractivo a la vista
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	Me da asco el pescado
	Si	Me da asco
	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
	Si	Me da asco
	Si	
	No	No me parece atractivo a la vista
No me parece atractivo a la vista	Si	LO HE PROBADO Y NO ME GUSTA EL SABOR.
	Si	también lo he probado y no me atrae el sabor
Me da asco	Si	No me parece atractivo a la vista
	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
Mm	No	Me da asco
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	Me da asco

	Si	
	Si	
	Si	
	Si	No me parece atractivo a la vista
Parece lechuga	Si	Es atractivo a la vista
	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	Me da asco
	Si	
	No	no me gusta
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	No me parece atractivo a la vista
	No	No parece alga, más bien parece Shushi
	Si	
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	No me parece atractivo a la vista
	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
	Si	
	No	No me parece atractivo a la vista
No me parece atractivo a la vista	No	No me parece atractivo a la vista
	Si	
	Si	
	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
	No	No me gusta la textura
	No	No lo conozco
	Si	
	Si	
Me da asco	No	Me da asco
	Si	
	No	No me parece atractivo a la vista, PROCESADO
	Si	
No me parece atractivo a la vista	Si	
	Si	
No me parece atractivo a la vista	No	No me parece atractivo a la vista
	Si	
	Si	
	No	
	Si	
	Si	
	No	de esta forma no me gusta la textura y el arroz lo hace poco inter
	No	No me gusta el sushi
	Si	
Me da asco	No	Me da asco
	Si	
	Si	
Con cerveza estará rica	Si	Con cerveza estará rica
	Si	
	No	Demasiado elaborado
	No	Demasiado elaborado
	Si	
	No	
	No	Está crudo, miedo a bacterias
	Si	
	Si	