

ESTUDIO SOBRE EL EFECTO DEL GLUTAMATO MONOSÓDICO



ÍNDICE

- I. Introducción
- II. Objetivos
- III. Hipótesis
- IV. Materiales y métodos
- V. Experimentación
- VI. Resultados
- VII. Conclusiones (discusión)
- VIII. Bibliografía
- IX. Agradecimientos

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio es una investigación sobre la potenciación de sabor en los alimentos que causa un aditivo cada vez más común en la sociedad: el glutamato monosódico.

¿Qué es el glutamato monosódico?

El glutamato monosódico es un potenciador del sabor semisintético, obtenido a partir de la sal sódica del ácido glutámico (E620), uno de los aminoácidos no esenciales (ya que el propio organismo lo puede sintetizar) más abundantes en la naturaleza, mediante la fermentación de azúcares. Su fórmula molecular es $C_5H_8NNaO_4$; es decir, está formado por 5 átomos de carbono, 8 de hidrógeno, 1 de nitrógeno, 1 de sodio y 4 de oxígeno.

Al gusto, produce una sensación diferente a la de los alimentos salados, dulces, ácidos o amargos, por lo que es considerado como quinto sabor, recibiendo el nombre de *umami*. Esta palabra proviene etimológicamente de las palabras japonesas *umai* (うまい), delicioso, y *mi* (味), sabor. Por sí solo no deja una impresión agradable, sino que requiere de otros sabores para potenciar el de los alimentos a los que se agrega, interviniendo en las propiedades organolépticas de los mismos. Se aplica como un sustituto de la sal (su sabor sin ser aplicado a otros alimentos es similar al de la sal), pero sazona más.

Este aditivo activa los receptores neuronales que incitan al cerebro a consumir mayores cantidades del producto. Es común encontrarlo en la cocina asiática y en las recetas orientales, siendo China el mayor país productor y consumidor a nivel mundial. Sin embargo, es *Ajinomoto Co., Inc.*, una empresa japonesa, la mayor productora de glutamato. Se encarga del 33% de su producción mundial. De ahí que este aditivo también sea conocido en algunos lugares como *ajinomoto*.

Principales usos del glutamato monosódico

El glutamato monosódico es, a día de hoy, un aditivo muy extendido. Está presente en gran cantidad de productos, generalmente salados, tales como: patatas fritas (entre otros aperitivos procesados industrialmente), torreznos, frutos secos, pastillas de caldo, soja, condimentos y salsas, encurtidos, quesos untables, pizzas, embutidos, productos cárnicos, productos elaborados con pescados y mariscos (como el sushi) o panes tostados. Predomina en alimentos precocinados, como el arroz precocido o los fideos instantáneos, y se encuentra con frecuencia en productos de alimentación poco saludables y/o ultraprocesados industriales. Asimismo, se emplea en productos dietéticos con el fin de evitar el consumo añadido de sal.

Clasificación

El glutamato, como ya hemos señalado anteriormente, es un aditivo alimentario, y dentro de estos, un intensificador del sabor.

Los aditivos alimentarios pueden pertenecer a un total de 27 clases, como colorantes, conservantes o antioxidantes. Están listados tanto por su nombre común como por su numeración según el Sistema Internacional de Numeración de Aditivos Alimentarios (INS), que se definen en el *Codex Alimentarius* (normativa de los alimentos creada por la FAO y la OMS) mediante un número precedido por la letra *E*. Este número se empieza a cifrar por el 100 y no sigue un orden rigurosamente consecutivo; hay saltos entre números. Los aditivos situados entre *E-600* y *E-699*, son potenciadores del sabor.

El número *E* es utilizado principalmente por la Unión Europea para autorizar los aditivos alimentarios de forma organizada; por ejemplo: la cúrcuma (E-100ii) o la goma arábiga (E-414). El glutamato monosódico es el aditivo E-621.

Restricciones

El *Codex Alimentarius*, en la *Norma General para Aditivos Alimentarios* (Codex STAN 192-1995)¹, incluye al glutamato en los “*Aditivos cuyo uso se permite en los alimentos en general, salvo que se indique lo contrario, conforme con las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF)*”.

Todos los aditivos sujetos a las BPF han de cumplir con las siguientes condiciones:

- La cantidad de aditivo añadido al alimento se limitará al nivel más bajo posible necesario para alcanzar el efecto deseado.
- La cantidad de aditivo que se convierte en un componente del alimento como resultado de su utilización en la fabricación, elaboración o envasado del alimento y que no está destinada a lograr un efecto físico o técnico en el propio alimento debe ser tan reducida como sea razonablemente posible.
- El aditivo se debe preparar y manipular de la misma forma que un ingrediente alimentario.

En la página 207 de este código encontramos una tabla con los alimentos en los que se puede emplear el glutamato, así como el año en que entró en vigor la medida para cada una de las clases de alimentos.

Se puede observar que no se autoriza explícitamente el uso de uno de los alimentos sobre los que más se suele emplear el glutamato, principalmente en restaurantes asiáticos: el arroz².

¹ Ver bibliografía

² El arroz está incluido en la categoría *06.1: Granos enteros, triturados o en copos, incluido el arroz*.

GLUTAMATO MONOSÓDICO, L-

SIN 621

Glutamato monosódico, L-

Clases Funcionales: Acentuadores del sabor

No. Cat. alim	Categoría de alimento	Dosis máxima	Notas	Año Adoptada
04.2.2.1	Hortalizas (incluidos hongos y setas, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas y áloe vera), algas marinas y nueces y semillas congeladas	BPF	201	2014
04.2.2.7	Productos a base de hortalizas (incluidos hongos y setas, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas y áloe vera) y algas marinas fermentadas, excluidos los productos fermentados de soja de las categorías 06.8.6, 06.8.7, 12.9.1, 12.9.2.1 y 12.9.2.3	BPF	279	2014
06.4.2	Pastas y fideos deshidratados y productos análogos	BPF	256	2014
08.1	Carne fresca, incluida la de aves de corral y caza	BPF	16	2014
09.2.1	Pescado, filetes de pescado y productos pesqueros congelados, incluidos los moluscos, crustáceos y equinodermos	BPF	95, XS36, XS92, XS95, XS165, XS190, XS191, XS292, XS312 & XS315	2017
09.2.2	Pescado, filetes de pescado y productos pesqueros rebozados congelados, incluidos los moluscos, crustáceos y equinodermos	BPF	41	2015
09.2.3	Productos pesqueros picados, mezclados y congelados, incluidos los moluscos, crustáceos y equinodermos	BPF	311	2015
09.2.4	Pescado y productos pesqueros cocidos y/o fritos, incluidos los moluscos, crustáceos y equinodermos	BPF	312	2015
09.2.5	Pescado y productos pesqueros ahumados, desecados, fermentados y/o salados, incluidos los moluscos, crustáceos y equinodermos	BPF	29, 313, XS167, XS189, XS236, XS244 & XS311	2018
12.1.2	Sucedáneos de la sal	BPF		2015
14.1.5	Café, sucedáneos del café, té, infusiones de hierbas y otras bebidas calientes a base de cereales y granos, excluido el cacao	BPF	201	2015

Tabla con los alimentos en los que se puede emplear el glutamato

Sin embargo, su uso en arroz, y en aquellos platos cuyo ingrediente principal sea el mismo, está tan extendido que incluso en los paquetes de glutamato de la marca *Ajinomoto* (es una de las que se comercializa en España) se aconseja una cantidad de 3 g aprox. sobre el arroz frito. Estas son las indicaciones (traducidas del inglés) que aparecen en la parte trasera del producto:

Directrices de uso recomendado	
≈250 ml de sopa: ≈250 g de pescado, carne, hortalizas:	1/2 cucharada pequeña (≈2g)
≈300 g de arroz frito ≈300 g de fideos fritos:	3/4 de cucharada pequeña
1 cucharada ≈ 4g	

Esto tiene lugar porque el *Codex Alimentarius* es tan solo un código de referencia, en vez de una ley. En España, la ley que determina qué aditivos están o no permitidos en los alimentos es la *Directiva 95/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de febrero de 1995 relativa a aditivos alimentarios distintos de colorantes y edulcorantes*³, publicada por el BOE y por el Diario de las Comunidades Europeas en 1995. Esta permite agregar una dosis máxima de 10 g/kg (de comida) a alimentos en general⁴ (aprox. un 0,033%), y *quantum satis*⁵ a condimentos y aderezos⁶, por lo que sí se podría añadir al arroz, al menos en España.

Efectos secundarios

El glutamato monosódico no es completamente inocuo, aunque su uso esté permitido por la Unión Europea: no requiere de altas dosis para resultar potencialmente neurotóxico, siendo capaz de sobreexcitar las neuronas del cerebro, haciendo que sufran alteraciones y se destruyan con más rapidez. De ahí que no se recomiende su consumo en personas con enfermedades neurológicas, pues podría agravar los síntomas de patologías como el parkinson, el alzheimer, el trastorno maníaco-depresivo o la esquizofrenia.

Un estudio realizado por la Universidad de Michigan determinó que la presencia de glutamato en altos niveles en la corteza cerebral podrían estimular la aparición de tendencias suicidas.

Entre los efectos más comunes del glutamato se encuentran dolor torácico, sudoración, náuseas, fatiga, entumecimiento de boca y garganta, palpitaciones cardíacas, sensación de ardor en el cuello o los antebrazos, dificultad respiratoria, inflamación de la garganta, ansiedad, reacciones alérgicas, picazón y ataques de asma.

³ Directiva incluida en bibliografía

⁴ a excepción de los contemplados en el apartado 3 del artículo 2

⁵ *quantum satis*: la cantidad adecuada

⁶ pág. 32

Sobre el síndrome del restaurante chino

El síndrome del restaurante chino es un conjunto de síntomas que suelen aparecer cuando se ingieren cantidades de glutamato superiores a las recomendadas. Su nombre se debe a que cuando se empezó a usar este aditivo de manera industrial surgieron muchos artículos describiendo los síntomas que sufrieron personas que comieron en restaurantes “chinos”, que suelen usar este aditivo en la mayoría de sus productos, causando que la ingesta de mucha comida “china” supere los niveles de glutamato recomendados.

Se ha sugerido que la toxicidad del glutamato puede combatirse mediante el uso de ciertas vitaminas, como la A, C, D y E. También se ha sugerido que la quercetina y el diltiazem desempeñan una función protectora contra toxicidad inducida por el aditivo.

II. OBJETIVOS

En este estudio trataremos de demostrar el efecto que produce el glutamato monosódico en las personas.

Para ello llevaremos a cabo una investigación basada en una encuesta, con el fin de observar qué porcentaje aproximado de la población notará la diferencia entre un alimento con y sin este aditivo en una medida determinada, así como cuántos prefieren la comida con glutamato.

III. HIPÓTESIS

Nuestra hipótesis es que prácticamente la totalidad de los encuestados —aventuramos que en torno a un 80 %— notará la diferencia y respaldará que la comida con glutamato tiene más sabor, y por lo tanto, resulta más agradable.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Como anteriormente se ha mencionado, nuestra investigación se basa en una encuesta sobre el efecto del glutamato en las personas. Para ello, hemos cocinado arroz con glutamato, y lo hemos comparado con arroz con sal. Lo referente a la encuesta se detalla en el siguiente apartado.

Para el cocinado, hemos cocido un kilogramo de arroz dividido en dos partes: una de ellas con glutamato y la otra con sal. La cantidad empleada de ambos condimentos ha sido la misma, la que se prescribe en el paquete de Ajinomoto; esto es, $\frac{3}{4}$ de cucharada de glutamato por cada 300 g de arroz.

V. EXPERIMENTACIÓN⁷

Para la encuesta, hemos realizado un cuestionario anónimo a un total de 25 personas de distintas edades, sexos y lugares de procedencia. Nuestra intención original era obtener una muestra de 100 personas, pero, debido a la situación actual, hemos optado por realizar encuestas únicamente a familiares y amigos cercanos. La plantilla se encuentra en la página posterior.

Con dos táperes diferenciados únicamente por el color de la tapa (el arroz del táper rojo contenía glutamato, mientras que el del amarillo había sido condimentado únicamente con sal), hemos pedido a las personas encuestadas que probasen ambas recetas con cucharas desechables y respondiesen el cuestionario, desconociendo en cuál de los dos recipientes se encontraba el arroz con glutamato. Nosotros nos limitamos a marcar las respuestas que los voluntarios nos señalaban.



⁷ Toda la experimentación ha sido realizada respetando rigurosamente las medidas de seguridad derivadas de la crisis del COVID-19

SUJETO N.º:

CUESTIONARIO PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Al marcar esta casilla, consiento la recogida de mis datos personales, que serán utilizados, de forma anónima y con fines estadísticos, exclusivamente para un proyecto de investigación.

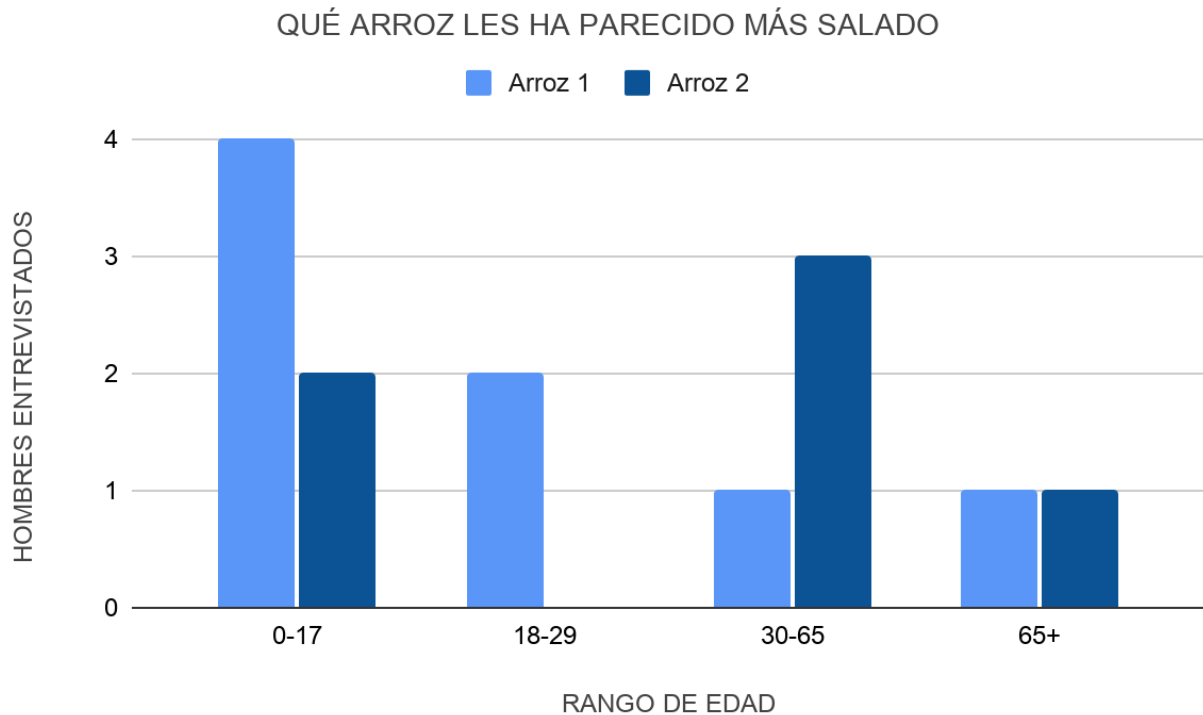
-Responda a estas preguntas marcando la casilla que corresponda con una X.

<p><u>Sexo:</u></p> <p><input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Prefiero no responder</p>
<p><u>Rango de edad:</u></p> <p><input type="checkbox"/> Menor: 0-17 <input type="checkbox"/> Joven: 18-29 <input type="checkbox"/> Adulto: 30-65 <input type="checkbox"/> Tercera edad: +65 <input type="checkbox"/> Prefiero no responder</p>
<p><u>Puntúe del 1 al 10</u></p> <p>Arroz 1: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 Arroz 2: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10</p>
<p><u>¿Cuál era más salado?</u></p> <p><input type="checkbox"/> Arroz 1 <input type="checkbox"/> Arroz 2 <input type="checkbox"/> No he notado diferencia</p>
<p><u>¿Cuál era más fuerte?</u></p> <p><input type="checkbox"/> Arroz 1 <input type="checkbox"/> Arroz 2 <input type="checkbox"/> No he notado diferencia</p>
<p><u>¿Alguno de los dos tenía un sabor artificial?</u></p> <p><input type="checkbox"/> Arroz 1 <input type="checkbox"/> Arroz 2 <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Ambos</p>
<p><u>¿Qué arroz le ha gustado más?</u></p> <p><input type="checkbox"/> Arroz 1 <input type="checkbox"/> Arroz 2 <input type="checkbox"/> No he notado diferencia</p>
<p><u>¿Volverías a tomar alguno de los dos?</u></p> <p><input type="checkbox"/> Arroz 1 <input type="checkbox"/> Arroz 2 <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Ambos</p>

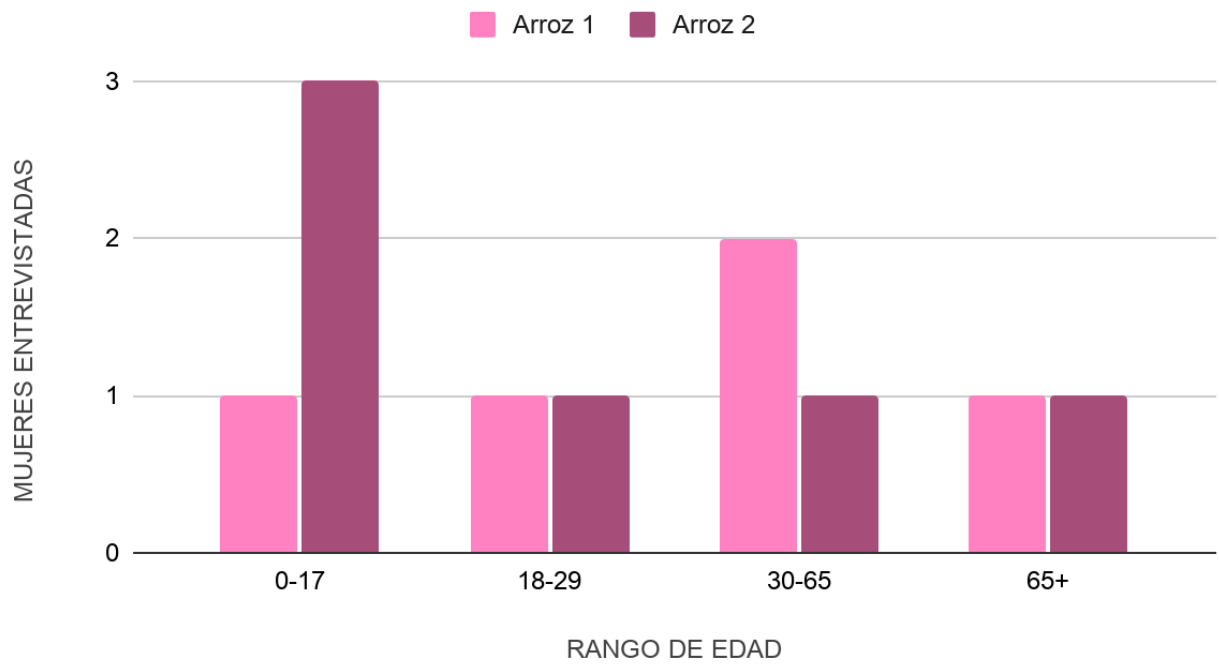
VI. RESULTADOS

En la encuesta han participado hombres y mujeres de distintos rangos de edad. Han sido encuestados 10 menores de edad, 6 hombres y 4 mujeres; 4 personas en el rango “joven” (18-29), 2 de cada sexo; 7 “adultos” (30-65), de los cuales 4 son hombres y 3 mujeres; y 4 personas pertenecientes a la “tercera edad” (a partir de 65 años), 2 hombres y 2 mujeres. No se ha dado el caso, pero si alguien hubiera respondido a los campos “prefiero no responder”, ya fuera en sexo o edad, sus encuestas no habrían sido tomadas en consideración. Asimismo, la respuesta “no he notado diferencia” denegaría la validez de las respuestas. Por último, aclaramos que en la encuesta, “Arroz 1” hace referencia al arroz con glutamato y “Arroz 2” al arroz con sal.

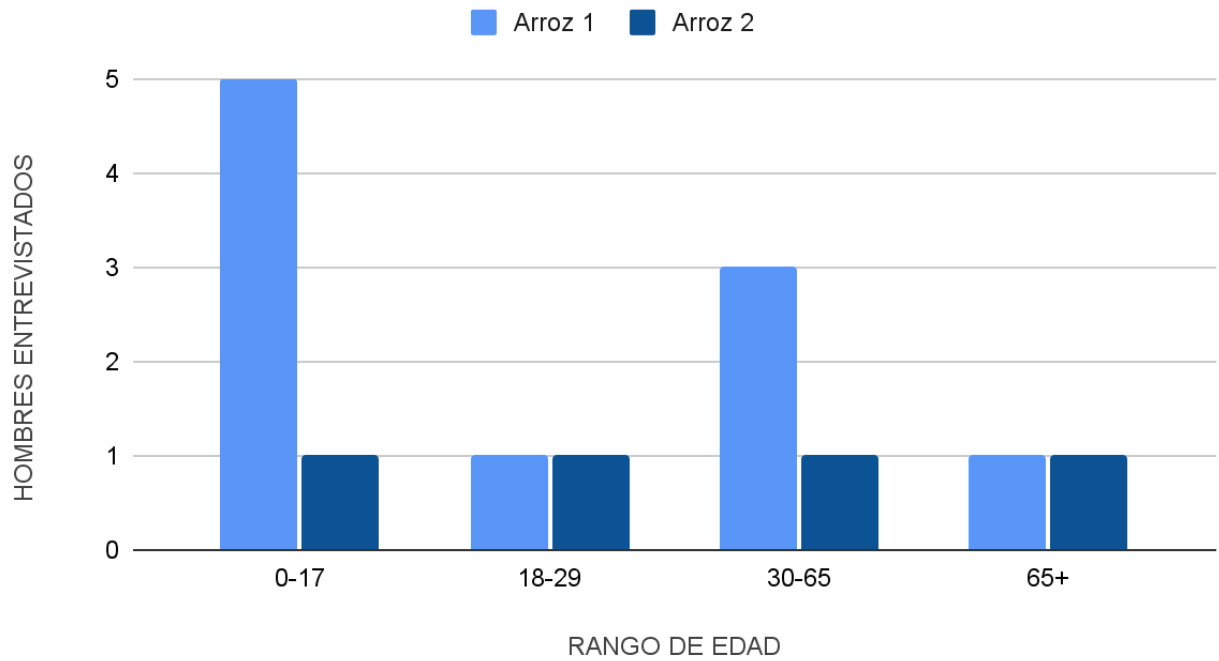
Una vez hechas estas aclaraciones, mostramos, a continuación, los resultados de la encuesta, separados por sexos y agrupados en rangos de edad:



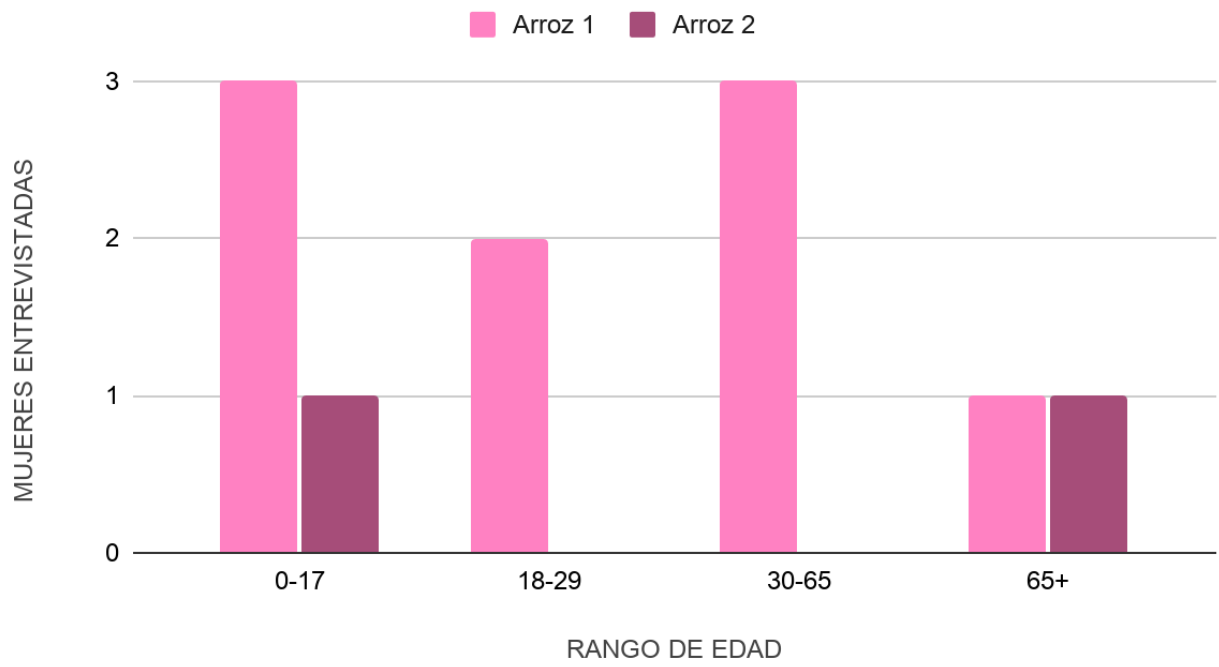
QUÉ ARROZ LES HA PARECIDO MÁS SALADO



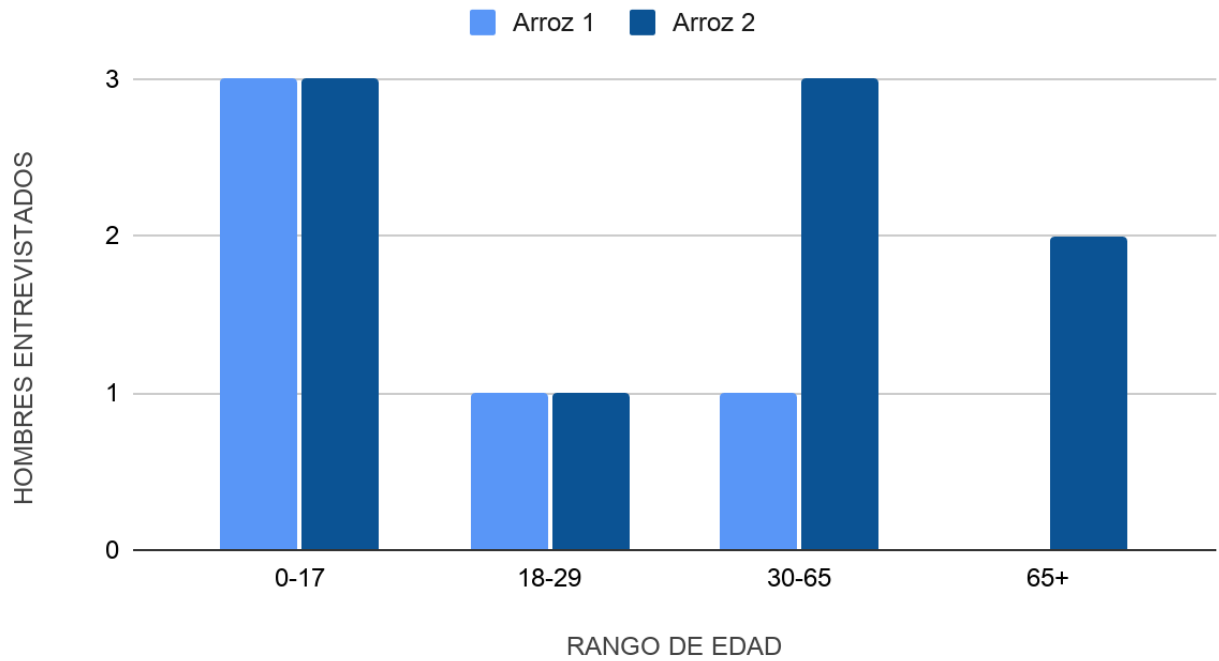
QUÉ ARROZ LES HA PARECIDO MÁS FUERTE



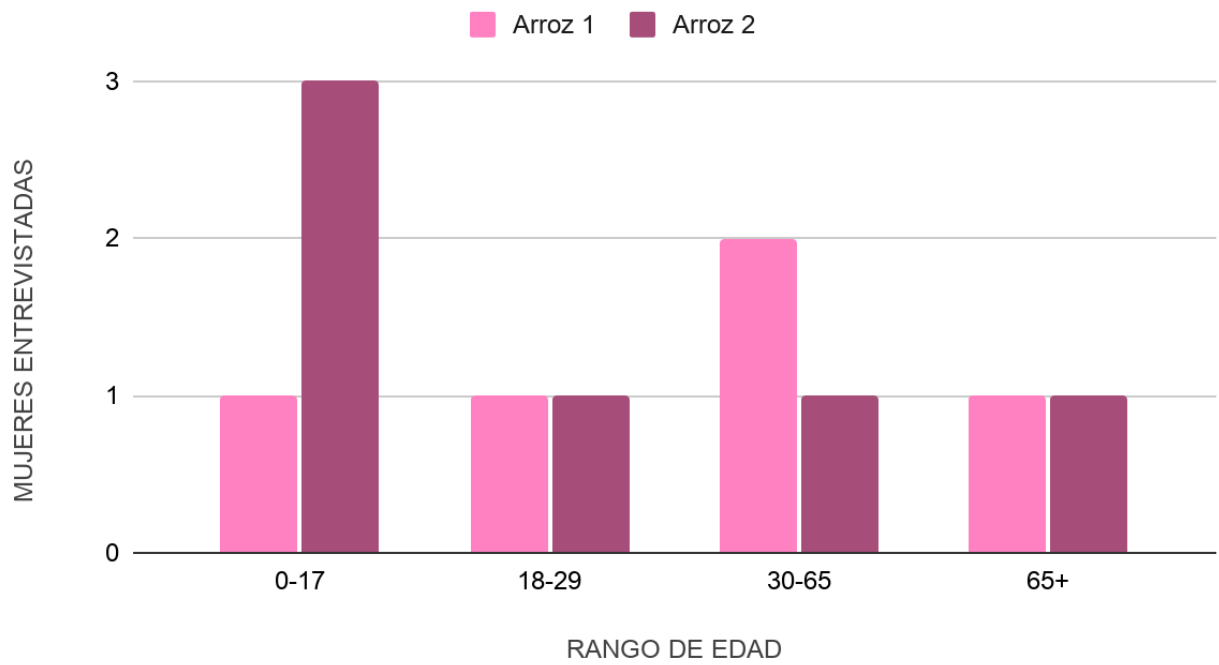
QUÉ ARROZ LES HA PARECIDO MÁS FUERTE



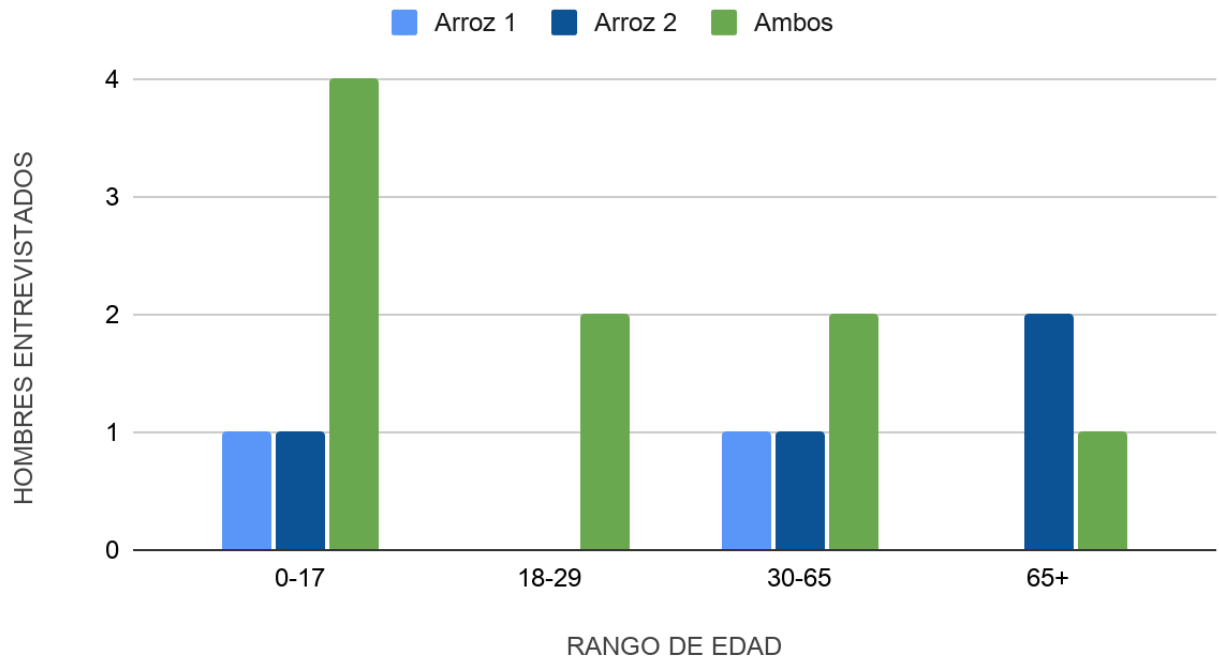
QUÉ ARROZ LES HA GUSTADO MÁS

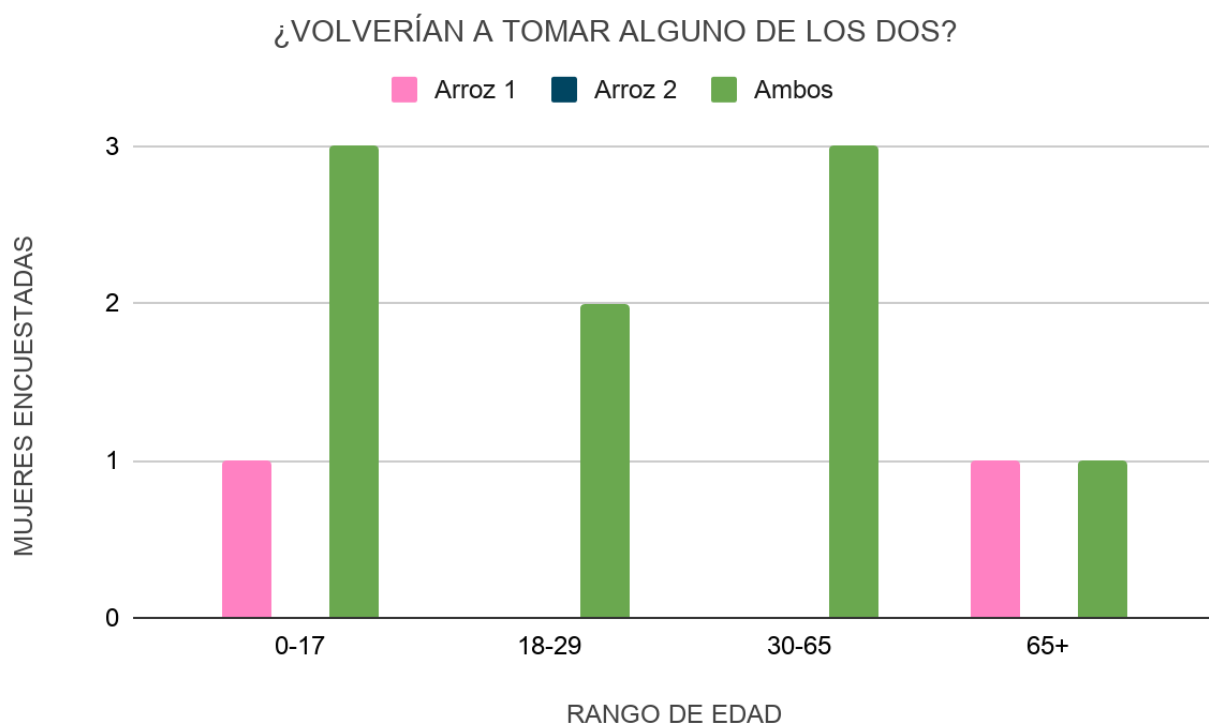


QUÉ ARROZ LES HA GUSTADO MÁS



¿VOLVERÍAN A TOMAR ALGUNO DE LOS DOS?





VII. CONCLUSIONES (DISCUSIÓN)

Observando los resultados obtenidos en nuestra encuesta, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- El arroz con glutamato no resulta necesariamente más salado, sino únicamente más fuerte. El glutamato es un potenciador del sabor, pero, según han descrito varios participantes, no tiene un sabor distinguible como salado, aunque tiene un cierto parecido con la sal. Resulta más salado el arroz con sal, pero el arroz con glutamato tiene un sabor más fuerte.
- Sobre el sabor artificial no hemos añadido tablas, puesto que únicamente un encuestado, un hombre mayor de 65 años, ha afirmado que, en su opinión, ninguno de los dos arroces tenía un sabor artificial. Todos los demás encuestados aprecian un sabor artificial en el arroz con glutamato y no en el arroz con sal.

- En cuanto a los arroces que más han gustado, generalmente, los encuestados se han decantado por el arroz con sal como más rico. Atribuimos esta decisión a la costumbre española de comer arroz con sal y a la falta de costumbre de tomar glutamato, dado que la gran mayoría de encuestados son de origen español. Las personas que han preferido el arroz con glutamato son mayoritariamente los extranjeros encuestados, procedentes de países asiáticos o sudamericanos, en los que se consume más frecuentemente glutamato, de los cuales también quisimos obtener una muestra apreciable para no descartar este sesgo. De cualquier manera, la mayoría de personas volvería a tomar ambos arroces.

Las puntuaciones han dejado las siguientes notas medias:

- Nota media del arroz con sal: 8,3
- Nota media del arroz con glutamato: 5,9

En resumen, el glutamato monosódico tiene un sabor más fuerte, lo cual daría por cierta nuestra hipótesis, y más artificial que la sal, pero no por ello resulta más sabroso ni más agradable, por lo menos, ante los paladares occidentales, dato que refuta nuestra hipótesis, cierta pero inexacta.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Para realizar el presente trabajo de investigación, hemos consultado las siguientes fuentes:

https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/aditivos_alimentarios.htm (Agencia Española de Salud Alimentaria y Nutrición)

<https://www.aditivos-alimentarios.com/2016/01/E621.html> (apartado del glutamato en la lista de aditivos)

<https://www.aditivos-alimentarios.com/2016/01/E620.html> (apartado del ácido glutámico)

https://www.alimente.elconfidencial.com/consumo/2018-07-18/glutamato-monosodico-preocupacion_1587115/

<https://es.gizmodo.com/glutamato-y-comida-china-la-verdad-sobre-el-sindrome-d-1832322067> .

<https://e-aditivos.com/E-621> (lista de aditivos según peligrosidad)

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/> (web del *Codex Alimentarius*)

https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_E

https://elpais.com/elpais/2017/12/04/buenavida/1512412154_265808.html

<https://www.ajinomoto.com/es/> (web oficial de Ajinomoto Co., Inc.)

Codex STAN 192-1995 (*Norma General para Aditivos Alimentarios del Codex Alimentarius*)

Glutamato monosódico: págs 207, 358, 364, 382, 398, 409, 413, 415, 417, 425, 443, 471, 509

487: Nota 256 (referencia a las restricciones del glutamato).

http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192s.pdf

Directiva 95/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de febrero de 1995 relativa a aditivos alimentarios distintos de colorantes y edulcorantes:

<https://www.boe.es/doue/1995/061/L00001-00040.pdf>

<https://www.elmundo.es/salud/2001/416/978525842.html>

IX. AGRADECIMIENTOS

A Carmen Álvarez Rey, ex profesora de Física y Química del IES Cardenal Cisneros, quien nos habló de este condimento alimenticio y nos adentró en el ámbito de la investigación científica.