

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias



Una Institución Adventista

Actitudes hacia el consumo de insectos comestibles de la población peruana para el desarrollo de nuevos productos

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniera de Industrias Alimentarias

Autor:

Gabriela Nataly Pichiuza Gonzalo

Asesor:

Doctor Reynaldo Justino Paz

LIMA - Ñaña, 29 de abril del 2022

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Dr. Reynaldo Justino Paz, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO: Que la presente investigación titulada: “**ACTITUDES HACIA EL CONSUMO DE INSECTOS COMESTIBLES DE LA POBLACIÓN PERUANA PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS**” constituye la memoria que presenta el (la) / los Bachiller(es) Gabriela Nataly Pichiuza Gonzalo para obtener el título de Profesional de Ingeniera de Industrias Alimentarias, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima - Ñaña, 29 de abril del año 2022



Dr. Reynaldo Justino Paz

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a **29** días del mes de **abril del** año **2022** siendo las **9:00 horas**, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del (de la) Presidente (a) del jurado: **Ing. Joel Jerson Coaquira Quispe**, el (la) secretario(a): **PhD. Silvia Pilco Quesada** y los demás miembros Vocal: **MSc. Daniel Sumire Quenta** y el (la) asesor (a): **Dr. Reynaldo Justino Silva Paz**, Coasesor (a): **Dra. Amparo Eccoña Sota**; con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: **"Actitudes hacia el consumo de insectos comestibles de la población peruana para el desarrollo de nuevos productos"** del(los)/la(las)bachiller/es a **Gabriela Nataly Pichiuza Gonzalo**, conducente a la obtención del título profesional de: **Ingeniera de Industrias Alimentarias**

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): **Gabriela Nataly Pichiuza Gonzalo**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	18	A-	Muy Bueno	Sobresaliente

(*) *Ver parte posterior*

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Ing. Joel Jerson Coaquira Quispe
Presidente (a)

PhD. Silvia Pilco Quesada
Secretario(a)

Dr. Reynaldo Justino Silva Paz
Asesor(a)

MSc. Daniel Sumire Quenta
Miembro - Vocal

Dra. Amparo Eccoña Sota
Coasesora: Miembro

Bach. Gabriela Nataly Pichiuza Gonzalo
Candidato/a

ACTITUDES HACIA EL CONSUMO DE INSECTOS COMESTIBLES DE LA POBLACIÓN PERUANA PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Gabriela Nataly Pichiuza Gonzalo, Amparo Eccoña Sota; Reynaldo Justino Silva Paz

Resumen

Los insectos comestibles, presentan una gran oportunidad en el Perú, dado que cuenta con diferentes climas adecuados para la reproducción, producción y desarrollo de alimentos proteicos. La FAO, indica que utilizar los insectos comestibles como alimento para humanos, es una estrategia para mejorar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del medio ambiente. Esta investigación se enfoca en conocer la percepción de los peruanos al uso de insectos comestible para su consumo y desarrollo de productos alimentarios nutritivos y sustentables. Se aplicó una encuesta online con una participación de 504 participantes mayores de 18 años que viven en las diferentes regiones del Perú. Los resultados muestran que los peruanos conocen y han consumido insectos comestibles. Los principales factores que favorecen su consumo son el sabor, textura y la apariencia general. Además, los participantes están dispuestos posiblemente a consumir los insectos comestibles enteros o procesados de forma regular, debido al aporte nutricional o por ser un producto novedoso. Aunque la higiene o peligros para la salud, el desconocimiento y un sabor desagradable o repugnante reduce su disposición al consumo. Sin embargo, el considerar a los insectos como alimentos proteicos aumenta su disposición de compra. En el Perú, se ha incrementado el interés del uso de insectos como alimento, pero uno de los principales retos consiste en la aceptación de los productos por parte del consumidor. Por ello, el aporte de la academia y el estado resulta fundamental para apoyar iniciativas de actividades productivas con insectos comestibles, con la mira de asegurar una producción eficiente, inocua y sostenible.

Palabras claves: Insectos comestibles, consumo, proteicos y alimentos.

Introducción

La entomofagia es una práctica de consumo de insectos comestibles (Imathiu, 2020), donde un criterio importante para el consumo de insectos comestibles son las propiedades sensoriales (Borkovcová et al., 2009; Adámek et al., 2017). Muchas personas ignoran los insectos y descuidan su alto valor nutritivo (Siemianowska et al., 2013). Los prejuicios existentes sobre el consumo de estos se relacionan estrechamente con un factor de repugnancia, que representa una fuerza repulsiva importante producida en los niños antes de los 6 o 7 años. Aunque, los insectos comestibles se consumen en otras culturas como África, América Latina, Asia (Hanboonsong, 2010; Raheem et al., 2019) y Australia (Siemianowska et al., 2013). Hay aproximadamente dos mil millones de personas en 113 países que consumen insectos comestibles (Lucas et al., 2020). Recientemente, se han registrado alrededor de 2000 especies de insectos comestibles (Megido et al., 2018). Los países con una práctica común de entomofagia incluyen Zimbabwe, Japón (Raheem et al., 2019), Tailandia con más de 150 especies de insectos comestibles (Imathiu, 2020) y México con aproximadamente 550 especies de insectos comestibles consumidos (Siemianowska et al., 2013). Los fósiles también sustentan el consumo de insectos comestibles (Kouřimská y Adámková, 2016). Las tecnologías de cría masiva de insectos han sido aceptadas en algunos países, como Holanda, Dinamarca, Bélgica, Kenia y Vietnam (Imathiu, 2020). En China, donde la entomofagia se practica desde hace más de 3.000 años (Lucas et al., 2020), el insecto comestible también adquiere el papel de ingrediente alimentario y se considera una alternativa adecuada a otros tipos de carne (Kröncke et al., 2018). El insecto puede consumirse indirectamente en forma de extractos o productos, como miel, cera, polen y tintes (Lucas et al., 2020).

El potencial de los insectos comestibles ha ido creciendo debido a los impactos ambientales positivos (Dossey, Morales-Ramos y Rojas, 2016). La cría de insectos

comestibles requiere menos agua y espacio en comparación con otros animales. Además, la cantidad de gases de efecto invernadero producidos es considerablemente menor (Lucas et al., 2020). Otra ventaja de cultivar un insecto comestible es su alta tasa de reproducción (Imathiu, 2020). Aparte de estos importantes beneficios, los insectos comestibles como parte de una dieta equilibrada podrían ser una fuente potencial de suministros alimentarios adecuados debido a su alta tasa de conversión alimenticia (Belluco et al., 2013; Van Huis et al., 2013). Además, según estudios, las especies de insectos comestibles aportan grandes valores nutricionales ya que son una excelente fuente de proteínas, grasas, vitaminas y minerales (MacEvelly, 2000; Van Huis et al., 2013). Varias condiciones pueden cambiar el valor nutricional de los insectos comestibles, como las condiciones ambientales o los diferentes procesos de tratamiento térmico (De Castro et al., 2018). El insecto comestible se puede comer crudo o se puede procesar asándolo, friendo o hirviendo (Imathiu, 2020). Curiosamente, freír puede incluso mejorar la calidad sensorial de los insectos debido a los compuestos aromáticos, los colores atractivos, la corteza y la textura. Su calidad higiénica puede potenciarse mediante un proceso de cocción gracias a la inactivación de microorganismos patógenos posiblemente presentes (Megido et al., 2018). Desafortunadamente, los procesos de calentamiento también podrían afectar los valores nutricionales (Montowska et al., 2019) debido a los procesos que incluyen proteólisis, lipólisis y oxidación de lípidos. (Megido et al., 2018). Se espera que una predicción de un aumento significativo de insectos comestibles en el mercado global alcance los 710 millones de dólares (Roncolini et al., 2020). Sin embargo, no existe información sobre como los peruanos perciban el consumo de insectos comestibles. Por ello, el objetivo es conocer la actitud de la población peruana hacia el consumo de insectos comestibles para diseñar y/o desarrollar productos atractivos con insectos añadidos.

Materiales y métodos

Población de estudio

Para el desarrollo del estudio participaron 504 jóvenes adultos, que llenaron la encuesta online pero medio del formulario desarrollado en la plataforma google. Los encuestados fueron 55.3 % mujeres y 44.7 % varones, de diferentes ingresos, edades y nivel educativo. Las características sociodemográficas de los participantes se muestran en la Tabla 1. Para permitir la participación en el presente estudio, los encuestados manifestaba estar de acuerdo mediante el consentimiento informado. El estudio se realizó entre octubre a noviembre de 2021.

Encuesta

Dado que se dispone de pocos resultados de investigación empírica en torno a esta área temática de investigación, este estudio realizó una encuesta sobre la actitud de la población hacia el consumo de insectos comestibles, para ello se utilizaron preguntas de opción múltiple. La encuesta se dividió en tres secciones principales (Anexo 1): La primera sección consistió en el conocimiento y la actitud frente al consumo de insectos comestibles, respecto a si conoces los insectos, lugares de procedencia, agrado y lugar donde consumiría este tipo de producto. La segunda sección evaluó la disposición de consumirlos insectos comestibles relacionando los tipos y forma de preparación para ser añadidos en el desarrollo de productos alimentarios y los motivos que permitirán o no su consumo. Finalmente, la tercera sección consistió en el consumo de insectos comestibles al ser considerado la proteína del futuro, para conocer su preocupación sobre los aspectos éticos de crianza, matanza y comercialización de los insectos comestibles. Los hallazgos permitieron identificar los atributos importantes del producto (por ejemplo, apariencia, forma de consumo e información nutricional) (Sogari et al., 2019, Scaglioni et al., 2018).

Análisis de datos

La actitud de los consumidores peruanos frente al consumo de insectos comestibles y al posible desarrollo de productos alimentarios se evaluó analizando la pregunta de opción múltiple e inspeccionando el grado de acuerdo con las declaraciones relacionadas con las actitudes y escalas propuestas. Las respuestas a las escalas se analizaron mediante estadística descriptiva. Los análisis estadísticos se realizaron con la versión XLSTAT 2020 versión prueba (Addinsoft, EE. UU.) (Addinsoft, 2020).

Resultados y discusión

Datos sociodemográficos de los participantes

Se trabajó con 504 jóvenes adultos, procedentes de distintas regiones del Perú. En la Tabla 1, se muestra los datos sociodemográficos de los participantes (44.7 y 55.3 %, Masculino y Femenino, respectivamente). El 62.7 % de los encuestados indicaron encontrarse entre los 18-29 años de edad, de los cuales el 62.5 % cuentan con un nivel de educación de grado universitario. Por otro lado, el 44.4 y 42.6 % pertenece al nivel socioeconómico bajo y medio, respectivamente. La mayoría de los participantes pertenecen a la región costa y sierra, con 86.4 % (42 y 44.4 %, respectivamente) y una menor participación de la región Selva (13.5%).

Tabla 1 – Datos sociodemográficos de los participantes

Genero	%
Masculino	44.7
Femenino	55.3
Edad	
18-29	62.7
30-39	24.4
40-49	11
50 a más	1.9
Nivel de educación	
Primaria	9.8
Secundaria	27.7
Universitaria	62.5
Ocupación	
Estudiante	43.4
Profesional	28.6
Comerciante	18.2
Otro	9.8
Nivel de Ingresos	
Menos de S/. 1 000	44.4
De S/. 1 000 a S/. 3 000	42.6
De S/. 3 000 a S/. 5 000	12.3
Más de S/. 5 000	0.6
Región de procedencia	
Costa	42
Sierra	44.4
Selva	13.5

Conocimiento y la actitud frente al consumo de insectos comestibles

Respecto al conocimiento y la actitud al consumo de insectos comestibles, los encuestados mencionaron conocer diferentes tipos de insectos comestibles: larvas y/o gusanos (32 %), hormigas (24 %), alacranes y escorpiones (17 %), saltamontes y grillos (15 %), caracoles (11%). Sin embargo, cuando se les consultaba sobre el consumo o si consumirían este tipo de alimentos se incrementó el porcentaje de participantes: Larvas y/o gusanos (34%), hormigas y caracoles (13 %), aunque fue menor para alacranes y escorpiones (6 %). Finalmente, el 21.5 % indico que ha consumido o consumiría otro

tipo de insectos comestible, observando actitud positiva de los varones entre 18 a 29 años, que son estudiantes o profesionales. Gere et al., (2017) indico que, en Hungría, las personas que planean comer menos carne o que están en busca de nuevas opciones de alimentos esperan comer insectos comestibles como un sustituto. En el estudio también se notó que las mujeres tienen mayor neofobia que los hombres. Megido et al. (2013), que se centró en los consumidores Belgas, reporto que las personas parecían estar dispuestas a comer y cocinar insectos en el futuro, siempre y cuando se relacione con sabores que estén familiarizados. El resultado positivo sobre el consumo de productos que contengan insectos en el futuro es aceptado positivamente por las personas en Italia y un número ligeramente mayor de hombres se mostró abierto a la idea de un producto como fuente alternativa de proteínas (Sogari, Menozzi y Mora, 2017).

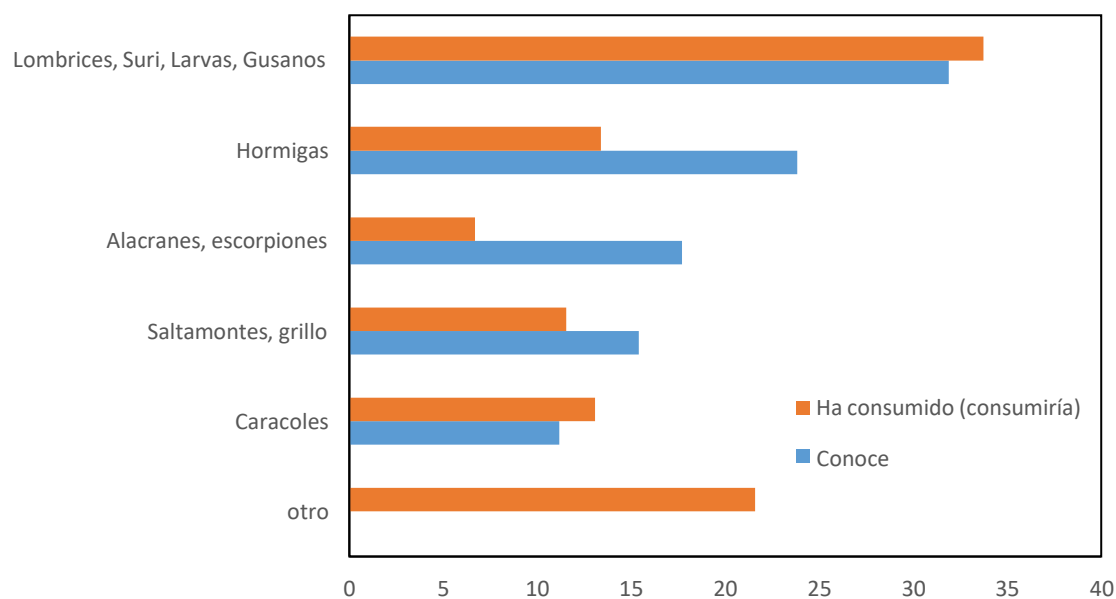


Figura 1 - Conocimiento y consumo de diferentes tipos de insectos comestible.

Los participantes mencionaron que un factor importante para lograr el consumo de productos a base insectos comestibles es el sabor (30 %), textura (23 %), apariencia general (17 %), color (10 %) y otros aspectos (20 %). El insecto comestible es un alimento conocido, aunque no es muy popular, especialmente por sus propiedades sensoriales

(Borkovcová et al., 2009). El sabor de los insectos varía de una especie a otra y se ve afectado por las feromonas, el entorno donde viven los insectos y el alimento que comen. Ramos-Elorduy (1998) estableció una variedad de sabores, desde pescado hasta pan de trigo en el caso de las principales clases de insectos comestibles (adoptado de Mishyna, Chen y Benjamin, (2020)). Generalmente, el aroma de los gusanos de la harina se expresa como a nuez o pan integral (Capponi, 2016; Elhassan et al., 2019). Roncolini et al. (2019) especifican además que las larvas alimentadas con harina o salvado de cereal tienen un sabor dulce característico, casi a nuez, y un olor a nuez a cacao.



Figura 2 - Motivos de percepción que destacan en el consumo de insectos comestible.

Disposición de consumir los insectos comestibles

La tabla 2, indica los motivos que los participantes indican para consumir insectos comestibles. Sobre la disposición de consumir regularmente insectos comestibles de forma entera, cocinados o acompañados por alimentos, más del 50 % de los participantes indicaron que tal vez consumirían este tipo de producto, sin embargo, al elaborar productos a base de insectos comestibles se reduce 3 % la disposición al consumo regular. Un comportamiento similar se observa en los participantes cuando indicaron que SI

consumirían insectos comestibles entero (15.8 %) comparado con alimentos procesados (11.8 %). Respecto a los que indicaron que NO consumirían mostraron un rechazo constante tanto a los insectos comestibles enteros como a los alimentos procesados (28 y 34 %, respectivamente). En cuanto a los encuestados, que indicaron que no saben o no opina, menos del 7 % indicaron esta respuesta. Esta disposición del consumo de insectos comestibles es positiva en los varones entre 18 a 29 años, ya sean estudiantes y/o profesionales. Este comportamiento es similar a lo registrado en diferentes países, en EE. UU. o India hay personas que esta dispuestas a consumir algún alimento a base de insectos (Ruby, Rozin y Chan, 2015). Sin embargo, en Alemania aún prevalece el escepticismo hacia el consumo de insectos comestibles (Orsi et al., 2019). Un estudio similar centrado en la aceptación de insectos comestibles fue la comparación de personas de Corea y Etiopía, donde la aceptación de los hombres fue mayor que la de las mujeres en ambas naciones estudiadas (Ghosh et al., 2020). Tuccillo et al. (2020) y Laureati et al. (2016) se encontró que los hombres están más abiertos a la entomofagia que las mujeres. El mismo resultado fue mencionado en Woolf et al. (2019) donde se investigó la opinión del consumo de alimentos que contienen insectos. La disposición positiva a probar insectos como alimento entre los consumidores holandeses fue de hombres jóvenes, que lo probaron antes (Tan, van den Berg y Stieger, 2016). Verbeke (2015) calculó que la aceptación prevista de insectos comestibles como sustituto de la carne es de 12,8 % para hombres y 6,3 % para mujeres. Megido et al. (2016) examinaron la aceptación de hamburguesas híbridas a base de insectos donde los hombres estaban más abiertos a comer hamburguesas que contienen insectos comestibles. El interés del consumo de insectos comestibles en productos está siendo investigado por Gmuer et al. (2016), Le Goff y Delarue (2017), o Hartmann y Siegrist (2016) donde los resultados fueron ligeramente positivos.

Tabla 2 – Motivos y/o razones para consumir insectos comestibles

	Si	No	Talvez	No sabe / no opina
Estaría dispuesto a consumir regularmente insectos comestibles enteros (cocinados con condimentos o acompañados de otros alimentos)	15.8	28	50.8	5.4
Estaría dispuesto a consumir regularmente insectos procesados (en pan o galletas elaborados con harina de insecto)	11.8	33.8	47.8	6.6

En la figura 3, se observa los motivos para consumir o reducir el consumo de insectos comestibles. La figura 3(a) muestra que los encuestados seleccionaron los motivos por los que estarían dispuesto a consumir alimentos a base de insectos comestible, principalmente se basan en el valor nutricional (45 %), al considerarlo un producto novedoso (9 %), por tener buen sabor (9 %), forma de presentación (7 %) y por tradición (5 %), aunque un gran porcentaje indico que toman en cuenta otros aspectos (24 %) que consumir este tipo de productos. La figura 3(b) se aprecia que la higiene o el posible peligro para la salud (31 %) de la persona a consumir insectos comestibles, genera el rechazo a este producto. Además, considerarlo desagradable o repugnante (13 %), la falta de conocimiento (12 %) y la preocupación por la presentación, sabor y textura (9 %) influyen en la aceptación e intención de compra del producto. Durante el proceso de preparación, como la aplicación del agua hirviendo y la cocción de los insectos comestibles, muchas veces se elimina el aroma original y el insecto adquiere el olor y sabor de otros ingredientes presentes (Ramos-Elorduy, 1998). Adámek et al. (2020) mencionaron que durante la elaboración de palitos rociados utilizando harina de larvas de gusano destacó el sabor salado y se suprimió el sabor a avellana, respecto a las barritas energéticas enriquecidas con harina de grillo, el sabor de la harina de grillo fue significativamente suprimido por los ingredientes de frutas. Aunque el cliente en la República Checa actualmente está suficientemente informado sobre los insectos

comestibles, debido a las ferias locales, programas de televisión o artículos de revistas. También indicaron que la diferencia a la disposición de consumo de los insectos comestibles enteros o procesado se basa en su presentación, debido a que después de la primera degustación, los participantes no dudaron más en probar otra muestra. Esto podría deberse a la supresión del sabor a insectos mencionada anteriormente. Por lo tanto, es posible vencer el miedo inicial a consumir insectos comestibles y considerarlos como un componente novedoso interesante y aceptable de la dieta.

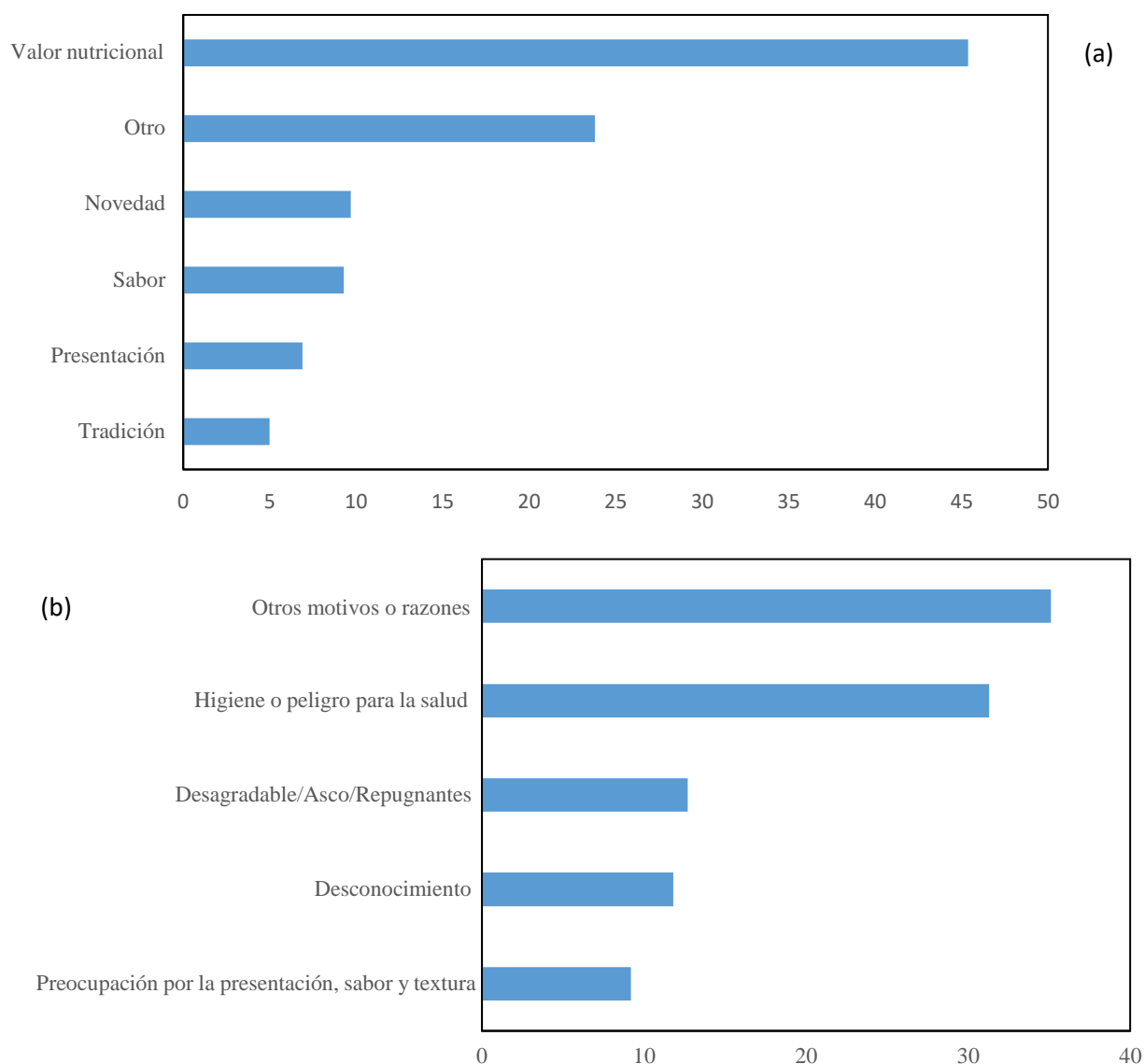


Figura 3 – Motivos que favorecen (a) y reducen (b) el consumo de productos o insectos comestible.

Consumo de insectos comestibles al ser considerado la proteína del futuro

En la tabla 3, se observa la percepción del consumo de insectos comestibles al considerarlo como una fuente de proteína del futuro, que permite ayudar a reducir la seguridad alimentaria y combatir problemas nutricionales. Para los diferentes ítems evaluados, más del 50 % indicó que debe regularizarse de forma diferentes la comercialización de este tipo de productos, que se incrementará el consumo de insectos comestibles en el Perú y que aumentará la preocupación sobre los aspectos éticos de crianza y faenamamiento de insectos para el consumo humano. Respecto al considerar la producción y consumo de insectos comestibles como proteína del futuro, se observó que el 63 % de los encuestados talvez estaría dispuesto a consumir este producto, el 21 % NO compraría este tipo de alimentos y solo el 16 % SI estaría dispuesto a consumir insectos comestibles procesados o enteros. Este consumo de los insectos comestibles enfatizando como proteína del futuro es positiva en los varones entre 18 a 29 años, ya sean estudiantes y/o profesionales.

Tabla 3 – Consumo de insectos comestible al considerarse como fuente de proteína del futuro

	Si Aumentara* Mucho/Regular** (%)	No No aumentará* Poco/nada** (%)	Talvez/No Sabe/No Opina (%)
La comercialización de insectos debería regularse de forma diferente a la de otros productos	51.4	23.9	24.7
*Indique como sería su preocupación sobre los aspectos éticos de crianza y matanza de insectos para consumo humano	50.3	41.7	8
**Cuál es su opinión sobre el futuro del consumo de insectos en el Perú	56.7	29.2	14.1
Los insectos se consideran la proteína del futuro porque su producción es más sostenible y son igual o más nutritivos que otras fuentes de proteína tradicionales como la carne de res. Sabiendo esto, ¿Estaría dispuesto(a) a consumir insectos?	16.3	20.8	62.9

Debido a sus altos niveles de proteínas y su perfil de aminoácidos bien equilibrado, los insectos han atraído la atención de los investigadores como posibles ingredientes alimentarios para suplementos de nutrición deportiva, como concentrados/aislados de proteínas, harinas, barritas energéticas, batidos de proteínas e hidrolizados. Estos productos, elaborados y se comercializan en tiendas especializadas. En algunos casos se han utilizado para enriquecer una amplia variedad de alimentos, como tortillas de maíz, galletas y productos cárnicos. En tortillas de maíz se ha utilizado este insecto como suplemento (2%, p/p). Cuando las tortillas de maíz se suplementaron con 7.14% de harina de larvas de *T. molitor*, las tortillas suplementadas fueron 2% más altas en proteína (Aguilar-Miranda et al., 2002). Los insectos comestibles se han vendido tradicionalmente secos y/o molidos y, a veces, se comercializan como harinas, larvas secadas al calor, pupas o insectos adultos enteros. Los insectos comestibles están disponibles en el mercado en una variedad de formas: enlatados, a granel, en polvo o en harina, bocadillos, dulces, cubiertos de chocolate e infusión de licor. En los últimos 10 años, se han creado varias empresas y startups en todo el mundo, principalmente en Europa, el sur de Asia y América del Norte, para comercializar productos alimenticios a base de insectos para consumo humano (Melgar-Lalanne et al., 2019). Lo que demuestra la disposición de los participantes a posiblemente consumir estos nuevos productos a base de insectos comestibles al considerarse una fuente de proteína.

Conclusión

El conocimiento y la actitud frente al consumo de insectos comestibles, es relativamente bajo, la población peruana solo conoce y/o consumido algún tipo de insectos comestible, una posible integración de los insectos en la cultura alimentaria peruana podría realizarse mediante una fase de transición en la que los insectos picados o en polvo se incorporan a las preparaciones familiares listas para comer. Sin embargo, en la disposición de consumir los insectos comestibles, se encontraron dos factores principales relacionados con los antecedentes de los participantes que afectaría la

evaluación hedónica de estos productos: higiene y peligros para la salud del consumidor, el desconocimiento previo de la entomofagia y una experiencia previa con la degustación de insectos. Aunque el valor nutricional, ser producto novedoso y la presentación, son factores tuvieron un impacto positivo en la aceptación de productos a base de insectos comestibles. Estos resultados sugieren la importancia de informar a las personas sobre los insectos comestibles y, en particular, a tener en cuenta el número de sesiones de cata de insectos para familiarizar a las personas con los insectos comestibles. Por otro lado, el consumo de insectos comestibles al ser considerado la proteína del futuro, se ve favorecida por la creciente necesidad mundial de encontrar fuentes de proteínas alternativas y sostenibles ha promovido la investigación en el campo de los ingredientes no convencionales como los insectos comestibles, que se caracterizan por un contenido adecuado de proteínas, aunque su composición varía según sus sistemas de producción/cosecha y procesamiento. Finalmente, podemos indicar que la población peruana, específicamente los varones entre 18 a 29 años, estudiantes y/o profesionales muestra una buena disposición al consumo de insectos enteros y/o procesados, por lo que los desarrollos de estos productos se deben estudiar y fomentar su consumo.

Referencias bibliográficas

Adámek, M., Adámková, A., Borkovcová, M., Mlček, J., Bednářová, M., Kouřimská, L., Skácel, J., Řezníček, M. (2017). Electronic nose in edible insects area. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, vol. 11, no. 1, p. 446-451.

Adámek, M., Adámková, A., Kouřimská, L., Mlček, J., Vojáčková, K., Orsavová, J., ... & Búran, M. (2020). Sensory evaluation and acceptance of food made of edible insects. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*.

Aguilar-Miranda, E. D., Lopez, M. G., Escamilla-Santana, C., Barba de la Rosa, A. P. (2002). Characteristics of maize flour tortilla supplemented with ground *Tenebrio molitor* larvae. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 50, no. 1, p. 192-195.

Belluco, S. C. L., Maggioletti, M., Alonzi, C. C., Paoletti, M. G., Ricci, A. (2013). Edible Insects in a Food Safety and Nutritional Perspective: A Critical Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, vol. 12, no. 3, p. 296-313.

Borkovcová, M., Bednářová, M., Fišer, V., Ocknecht, P. (2009). *Kuchyně hmyzem zpestřená*. (The kitchen enriched with insects) 1st ed. Brno, Czech Republic: Lynx, 135 p. ISBN 978-80-86787-37-4. (In Czech)

Capponi, L. (2016). *Consumer acceptance of edible insects*: Master's theses. Wageningen, Netherlands : Wageningen University. 72 p.

De Castro, R. J. S., Ohara, A., Aguilar, J. G. D. S., Domingues, M. A. F. (2018). Nutritional, functional and biological properties of insect proteins: Processes for obtaining, consumption and future challenges. *Trends in Food Science & Technology*, vol. 76, p. 82-89.

Dossey, A. T., Morales-Ramos, J. A., Rojas, M. G. (2016). *Insects as sustainable food ingredients: production, processing and food applications*. San Diego, CA, United States : Elsevier/Academic Press, 402 p. ISBN 13 978 0128028568.

Elhassan, M., Wendin, K., Olsson, V., Langton, M., Elhassan, M., Wendin, K., . . . Langton, M. (2019). Quality aspects of insects as food—Nutritional, sensory, and related concepts. *Foods*, 8(3), 95.

Gere, A., Székely, G., Kovács, S., Kókai, Z., Sipos, L. (2017). Readiness to adopt insects in Hungary: A case study. *Food Quality and Preference*, vol. 59, p. 81-86.

Ghosh, S., Jung, C., Meyer-Rochow, V. B., Dekebo, A. (2020). Perception of entomophagy by residents of Korea and Ethiopia revealed through structured questionnaire. *Journal of Insects as Food and Feed*, vol. 6, no. 1, p. 59-64. <https://doi.org/10.3920/JIFF2019.0013>

Gmuer, A., Guth, J. N., Hartman, C., Siegrist, M. (2016). Effects of the degree of processing of insect ingredients in snacks on expected emotional experiences and willingness to eat. *Food quality and Preference*, vol. 54, p. 117-127.

Hanboonsong, Y. (2010). Edible insects and associated food habits in Thailand. In: Durst, P. B., Johnson, D. V., Leslie, R. N., Shono, K. *Forest insects as food: humans bite back*. Bangkok, Thailand : Food and Agriculture Organization of the United Nations, p. 173-182. ISBN-13 978-92-5-106488-7.

Hartmann, C., Shi, J., Giusto, A., & Siegrist, M. (2015). The psychology of eating insects: A cross-cultural comparison between Germany and China. *Food Quality and Preference*, 44, 148–156. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.04.013>

Imathiu, S. (2020). Benefits and food safety concerns associated with consumption of edible insects. *NFS Journal*, vol. 18, p. 1-11.

Kouřimská, L., Adámková, A. (2016). Nutritional and sensory quality of edible insects. *NFS Journal*, vol. 4, p. 22-26.

Kröncke, N., Bösch, V., Woyzichowski, J., Demtröder, S., Benning, R. (2018). Comparison of suitable drying processes for mealworms (*Tenebrio molitor*). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, vol. 50, p. 20-25.

Laureati, M., Proserpio, C., Jucker, C., Savoldelli, S. (2016). New sustainable protein sources: Consumers' willingness to adopt insects as feed and food. *Italian Journal of Food Science*, vol. 28, no. 4, p. 652-668.

Le Goff, G., Delarue, J. (2017). Non-verbal evaluation of acceptance of insect-based products using a simple and holistic analysis of facial expressions. *Food Quality and Preference*, vol. 56, p. 285-293.

Lucas, A. J. da S., Oliveira, L. M. de, Rocha, M. da, Prentice, C. (2020). Edible insects: An alternative of nutritional, functional and bioactive compounds. *Food chemistry*, vol. 311.

MacEvilly, C. (2000). Bugs in the system. *Nutrition Bulletin*, vol. 25, no. 4, p. 267-268.

Megido, R. C., Gierts, C., Blecker, C., Brostaux, Y., Haubruge, É., Alabi, T., Francis, F. (2016). Consumer acceptance of insect-based alternative meat products in Western countries. *Food Quality and Preference*, vol. 52, p. 237-243. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.004>

Megido, R. C., Poelaert, C., Ernens, M., Liotta, M., Blecker, Ch., Danthine, S., Tyteca, E., Haubruge, E., Alabi, T., Bindelle, J., Francis, F. (2018). Effect of household cooking techniques on the microbiological load and the nutritional quality of mealworms (*Tenebrio molitor* L. 1758). *Food research international*, vol. 106, p. 503-508.

Megido, R. C., Sablon, L., Geuens, M., Brostaux, Y., Alabi, T., Blecker, C., Drugmand, D., Haubruge, É., Francis, F. (2013). Edible Insects Acceptance by Belgian Consumers: Promising Attitude for Entomophagy Development. *Journal of Sensory Studies*, vol. 29, no. 1.

Melgar-Lalanne, G., Hernández-Álvarez, A. J., & Salinas-Castro, A. (2019). Edible insects processing: Traditional and innovative technologies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(4), 1166-1191.

Mishyna, M., Chen, J., Benjamin, O. (2020). Sensory attributes of edible insects and insect-based foods – Future outlooks for enhancing consumer appeal. *Trends in Food Science &*

Montowska, M., Kowalczewski, P. Ł., Rybicka, I., Fornal, E. (2019). Nutritional value, protein and peptide composition of edible cricket powders. *Food Chemistry*, vol. 289, p. 130-138.

Oonincx, D.G.A.B., van Itterbeeck, J., Heetkamp, M.J.W., van den Brand, H., van Loon, J.J.A., van Huis, A. (2010). An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption. *PLoS ONE* Volume 5, article number e14445.

Orsi, L., Voegelé, L. L., Stranieri, S. 2019. Eating edible insects as sustainable food? Exploring the determinants of consumer acceptance in Germany. *Food Research International*, vol. 125, p. 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108573>

Raheem, D., Carrascosa, C., Oluwole, O. B., Nieuwland, M., Saraiva, A., Millán, R., Raposo, A. (2019). Traditional consumption of and rearing edible insects in Africa, Asia and Europe. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 59, no. 14, 2169-2188.

Ramos-Elorduy, J. (1998). *Creepy Crawly Cuisine: The Gourmet Guide to Edible Insects*. Rochester, Vermont, USA : Park Street Press, Inner Traditions/Bear & Co, p. 150. ISBN-10 089281747X

Roncolini, A., Milanović, V., Aquilanti, L., Cardinali, F., Garofalo, C., Sabbatini, R., Clementi, F., Belleggia, L., Pasquini, M., Mozzon, M., Foligni, R., Trombetta, M. F., Haouet, M. N., Altissimi, M. S., Di Bella, S., Piersanti, A., Griffoni, F., Reale, A., Niro, S., Osimani, A. (2020). Lesser mealworm (*Alphitobius diaperinus*) powder as a novel baking ingredient for manufacturing high-protein, mineral-dense snacks. *Food research international*, vol. 131, p. 1-7, 109031.

Roncolini, A., Milanović, V., Cardinali, F., Osimani, A., Garofalo, C., Sabbatini, R., Clementi, F., Pasquini, M., Mozzon, M., Foligni, R., Raffaelli, N., Zamporlini, F., Minazzato, G., Trombetta, M. F., Van Buitenen, A., Van Campenhout, L., Aquilanti, L. (2019). Protein fortification with mealworm (*Tenebrio molitor* L.) powder: Effect on textural, microbiological, nutritional and sensory features of bread. *PLoS ONE*, vol. 14, no. 2, p. e0211747.

Ruby, M. B., Rozin, P., Chan, C. (2015). Determinants of willingness to eat insects in the USA and India. *Journal of Insects as Food and Feed*, vol. 1, no. 3, p. 215-225. <https://doi.org/10.3920/JIFF2015.0029>

Scaglioni, S., De Cosmi, V., Ciappolino, V., Parazzini, F., Brambilla, P., Agostoni, C., . . . Agostoni, C. (2018). Factors influencing children's eating behaviours. *Nutrients*, 10(6), 706. <https://doi.org/10.3390/nu10060706>

Siemianowska, E., Kosewska, A., Aljewicz, M., Skibniewska, K. A., Polak-Juszczak, L., Jarocki, A., Jędras, M. (2013). Larvae of mealworm (*Tenebrio molitor* L.) as European novel food. *Agricultural Sciences*, vol. 4, no. 6, p. 287-291.

Sogari, G., Menozzi, D., & Mora, C. (2019). The food neophobia scale and young adults' intention to eat insect products. *International Journal of Consumer Studies*, 43(1), 68–76. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12485>

Sogari, G., Menozzi, D., Mora, C. (2017). Exploring young foodies knowledge and attitude regarding entomophagy: A qualitative study in Italy. *International Journal of Gastronomy*

Tan, H. S. G., van den Berg, E., Stieger, M. (2016). The influence of product preparation, familiarity and individual traits on the consumer acceptance of insects as food. *Food Quality and Preference*, vol. 52, p. 222-231. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.003>

Tilman, D. et al. (2011) Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108: 20260-20264

Tuccillo, F., Marino, M. G., Torri, L. (2020). Italian consumers' attitudes towards entomophagy: Influence of human factors and properties of insects and insect-based food. *Food research International*, vol. 137, p. 1-10.

Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., Vantomme, P. (2013). *Edible insects: Future prospects for food and feed security*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO forestry paper, 187 p. ISBN 13 978-9251075951.

Verbeke, W. (2015). Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. *Food Quality and Preference*, 39, 147–155. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.07.008>

Woolf, E., Zhu, Y., Emory, K., Zhao, J., Liu, C. (2019). Willingness to consume insect-containing foods: A survey in the United States. *LWT – Food Science and Technology*, vol. 102, no. 2019, p. 100-105.

Anexo 1:

Encuesta online

Sección 1 de 6

Encuesta hacia el consumo de insectos comestibles en el Perú

La presente investigación es realizada por un grupo de investigadores de la UPeU, con el objetivo de conocer el consumo de insectos comestibles en el Perú. Agradecemos de antemano su participación respondiendo a este cuestionario, que le va a llevar menos de 05 minutos.

Agradecemos de antemano su tiempo y colaboración.

Después de la sección 1 Ir a la siguiente sección

Sección 2 de 6

Consentimiento informado

Es importante señalar que su participación es totalmente VOLUNTARIA, por lo que puede decidir si participa o no en este estudio. Inclusive, una vez aceptando participar, si decide no continuar en el estudio es libre de así hacerlo. Esta investigación incluirá una serie de preguntas las cuales toma aproximadamente 05 minutos en responder. El participar en esta evaluación no considera riesgos potenciales para su salud. Toda la información que sea compartida en este estudio es totalmente confidencial, en ningún momento y por ningún medio se compartirá la información personal que conteste, por lo que sus datos se mantendrán en forma anónima y tratados únicamente con fines de investigación.

Si tiene algún pregunta puede contactar al Dr. Reynaldo Silva Paz (rsilva@upeu.edu.pe) para poder darle respuesta lo más pronto posible.

Formulario de consentimiento: He sido informado/a del estudio, así como de los riesgos y beneficios. Se me han proporcionado los datos del investigador que puede ser consultado para resolver dudas sobre mi participación y de manera voluntaria he decidido participar en el presente estudio. A continuación, se le solicita su respuesta para continuar o no con la participación en este estudio.

Sí

No

Sección 3 de 6

Características sociodemográficas

Descripción (opcional)

Sexo

Femenino

Masculino

Edad

18-29 años

30-39 años

40-49 años

50-59 años

60 a más

Ocupación

- Estudiante
- Profesional
- Comerciante
- Otro

Nivel de Ingresos

- Menos de S/. 1 000
- De S/. 1 000 a S/. 3 000
- De S/. 3 000 a S/. 5 000
- Más de S/. 5 000

En qué región se encuentra

- Costa
- Sierra
- Selva

Después de la sección 3 Ir a la siguiente sección

Sección 4 de 6

Consumo de insectos comestibles

Descripción (opcional)

Sabe que el consumo de insectos es una práctica usual en algunos países del mundo

- Si sabía
- No sabía

Porque medio se enteró que el consumo de insectos es una práctica usual en algunos países del mundo (Puede marcar varias opciones)

- Por medios de comunicación
- Por otras personas
- Experiencia propia

Conoce a alguien o usted a consumido insectos o alimentos que los contengan

- Si
- No

En qué lugar se consumió el insecto comestible (Puede marcar varias opciones)

- En la costa
- En la Sierra
- En la Selva
- En otro país



Qué es lo que le agrada al consumir los insectos comestibles (Puede marcar varias opciones)

- Sabor
- Textura
- Color
- Apariencia general
- Otro
- No he consumido



Qué tipos de insectos comestibles conoce (Puede marcar varias opciones)

- Saltamontes, grillo
- Lombrices, Suri, Larvas, Gusanos
- Hormigas
- Alacranes, escorpiones
- Caracoles

En el caso de haber consumido, qué tipo de insectos comestibles a probado (Puede marcar varias opciones)

- Saltamontes, grillo
- Lombrices, Suri, Larvas, gusanos
- Hormigas
- Caracoles
- Alacranes, escorpiones

Lugar en el que consumiría o consumió insectos comestibles (Puede marcar varias opciones)

- Preparado en casa
- Feria/exhibición
- Mercado
- Restaurante
- Producto comercial procesado
- otro



Después de la sección 4 Ir a la siguiente sección

Sección 5 de 6

Disposición de consumir a insectos comestible



Descripción (opcional)

Estaría dispuesto a consumir regularmente insectos comestibles enteros (cocinados con condimentos o acompañados de otros alimentos)

- Sí
- No
- Tal vez

Estaría dispuesto a consumir regularmente insectos Procesados (en pan o galletas elaborados con harina de insecto)

- Sí
- No
- Tal vez
- No sabe/No opina

Motivos por los cuales consume o consumiría insectos comestibles

- Valor nutricional
- Novedad
- Tradición
- Presentación
- Sabor
- Otro

Razones por las cuales no consume o consumiría insectos

- Desagradable/Asco/Repugnantes
- Desconocimiento
- Preocupación por el presentación, sabor y textura
- Higiene o peligro para la salud

Sección 6 de 6

Consumo de insectos comestible por ser considerados la proteína del futuro

Descripción (opcional)

La comercialización de insectos debería regularse de forma diferente a la de otros productos

- Sí
- No
- No sabe/No opina

Indique como sería su preocupación sobre los aspectos éticos de crianza y matanza de insectos para consumo humano

- Mucho
- Regular
- Poco
- Nada
- No sabe/No opina

Cuál es su opinión sobre el futuro del consumo de insectos en el Perú

- Aumentará
- No aumentará
- No sabe/No opina

Los insectos se consideran la proteína del futuro porque su producción es más sostenible y son igual o más nutritivos que otras fuentes de proteína tradicionales como la carne de res. Sabiendo esto, ¿Estaría dispuesto(a) a consumir insectos?

- Sí
- No
- Tal vez
- No sabe/No opina