



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

Determinantes del consumo sostenible: estudio de la entomofagia en Michoacán

Paulina Lerch-López¹

*Carlos Francisco Ortiz-Paniagua**

Miguel Ángel Bautista-Hernández²

Resumen

Los retos para producir alimentos nutritivos, baratos y de bajo impacto ecológico conllevan a buscar alternativas factibles, ante este escenario, la entomofagia emerge como una opción. Este estudio pretende conocer la incidencia de las variables Neofobia, Nutrición, Cultura, Precio y Calidad en la aceptación de la entomofagia. Se eligió la comunidad universitaria como objeto de estudio ya que entre 18 a 30 años se determinan hábitos y es más probable la reformulación de paradigmas alimenticios. Se aplicó una encuesta comparativa a quienes han comido insectos y quienes no, empleando el análisis ANOVA. Los resultados muestran diferencias significativas en cuatro variables entre los dos grupos. La variable precio no fue relevante para la comparación. Se concluye con el hallazgo de que la entomofagia enfrenta dos retos para su aceptación generalizada: 1) mejorar la información disponible y 2) la neofobia es el principal obstáculo para la expansión de la entomofagia.

Palabras clave: entomofagia, consumo sostenible, ,

Abstract

The challenges to produce nutritious, cheap, and low ecological impact food lead to look for feasible alternatives, in this scenario, entomophagy emerges as an option. This study aims to know the incidence of the variables Neophobia, Nutrition, Culture, Price, and Quality in the acceptance of entomophagy. The university community was chosen as the object of study because at the age of 18 to 30 years habits are determined and the reformulation of food paradigms is more likely. A comparative survey was applied to those who ate and those who have not eaten insects, using the ANOVA analysis. The results show significant differences

¹ **Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

in four variables between the two groups. The price variable was not relevant for the comparison. It concludes with the finding that entomophagy faces two challenges for its widespread acceptance: 1) improving the available information and 2) neophobia is the main obstacle to the expansion of entomophagy.

Keywords: entomophagy, sustainable consumption.

Introducción

El crecimiento poblacional que actualmente rebasa los siete mil novecientos millones de personas (WM, 2022), ello conlleva un aumento en la demanda de alimentos, situación que presiona para incrementar continuamente la producción de estos. Las prácticas predominantes han consistido en: cambio de uso de suelo e implementación de agroquímicos, con el propósito de incrementar y eficientizar la producción agrícola (Majeed, 2018). Esto ha planteado desafíos propios de la dinámica productiva extensiva como el deterioro ecológico que ocasiona el cambio de uso de suelo en la calidad y cantidad de recursos (agua, suelo y aire). Lo que a su vez plantea la presencia de más desafíos como los efectos del cambio climático en la producción, así como el acceso a energía requerida en la producción, suministro de insumos y distribución (Cronin, et al., 2018; Keating, et al., 2008). Este escenario conlleva a la búsqueda de formas alternativas de producción de alimentos, en este sentido es que aparece la entomofagia como alternativa para producción sostenible, de bajo impacto ecológico y rica en nutrientes.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2010) definió a la entomofagia como la ingesta de insectos comestibles por los seres humanos y actualmente existen más de 1900 especies. El término entomofagia proviene del griego éntomos que significa insecto, y phāgein que significa comer (Peniche, 2017), los insectos comestibles han estado presentes en diversas civilizaciones, no solamente como parte de la ingesta sino también como parte de la cultura y lo religioso. Actualmente los insectos comestibles se siguen empleando como alimento, pero su práctica que se ha perdido principalmente en países de la cultura occidental (Guachamin, 2020).

La entomofagia no es nueva, en China se comían crisálidas de gusanos de seda, cigarras, grillos, chinches, cucarachas y larvas de mosca (Loiácono, 2004). En el mismo

sentido, los griegos comían insectos, en Roma se consumía una larva llamada cossus el cual era considerado exclusivo. (Ávila, 2013). En el Sur de Asia la población eran consumidores de bichos como las chinches acuáticas, escarabajos, grillos, saltamontes, termitas, cigarras, y otras especies, estos eran consumidos mayormente por clases bajas debido a que los insectos eran su fuente principal de alimento al conseguirse tan fácil (Fuentes, 2016).

En América, Venezuela, Colombia y México son los países donde históricamente se ha documentado la ingesta de insectos como fuente de grasas y minerales (Vivas, 2013). En la época prehispánica la dieta y gastronomía consistía esencialmente de cuatro elementos: maíz, frijol, chile y calabaza, que eran cocinados principalmente en forma de asado, hervido, secado y salado. Fray Bernardino de Sahagún relata la ingesta de insectos, “comían unas hormigas aludas con chiltécpitl, comían también unas langostas que se llaman chapulín chihuahua; quiere decir cazuela de unas langostas” (Velázquez, 2015:3). A nivel global el mayor consumo de insectos son langostas, saltamontes, grillos, hormigas, termitas, mariposas y escarabajos (Vivas, 2013).

Al paso de los años los seres humanos han sacado partido de los insectos y se ha aprovechado como alimento para seres humanos y para animales de granja, como ropa, medicina y como pintura. Se podría continuar aprovechado como alimento y como fuente de proteína en producción en masa, esto con la finalidad de sumar una alternativa de alimento (además de la carne de vaca y de cerdo) y de proteína ya que son fáciles de recolectar y de producir (Delgado, 2019).

La producción de insectos para alimento mantiene aún una baja demanda de mercado, en parte debido a que las dietas occidentales no incluían insectos hasta hace poco, no obstante, entre 50% y 80% de la población están dispuestos a probar e incluir insectos en su dieta, sobre todo una vez que se ha demostrado que tienen mejores condiciones nutritivas, (Ross, et. al., 2022a; Freund, 2019). Entre los beneficios de producir y consumir insectos; en comparación con la producción y consumo de carne y otros alimentos provenientes de la agricultura, se encuentran: 1) menor consumo de agua; 2) no es necesario el cambio de uso de suelo; 3) menor contaminación (no requieren pesticidas ni agroquímicos); 5) proveen más proteína por kilogramo que la carne y los vegetales y 6) requieren de espacios relativamente pequeños para su producción (Ross, et. al., 2022a y Ros et. al., 2022b).

En la cuenca de Cuitzeo la escasez de agua para abastecer los principales centros urbanos y agrícolas es cada vez más apremiante, reduciendo 10% la disponibilidad de agua por habitante (Alfaro, 2023 y Camacho, 2022), a la vez que la población mantiene un ritmo de crecimiento constante en los últimos 20 años (INEGI, 2020). Por lo que es importante la búsqueda de alternativas para producción de alimentos nutritivos, baratos y con bajo consumo de agua, siendo la entomofagia una opción. A lo anterior hay que sumar que cada año también ocurre en la ciudad la plaga de chapulines que atacan a los campos morelianos ya que en lugar de eliminar al insecto con pesticidas y afectar la cosecha, se podría recolectar éste para utilizarlo como alimento para la población (Cerritos, 2019). Para conocer la probabilidad de éxito de esta actividad se requiere un estudio de la oferta y la demanda. En el presente se aborda, desde la perspectiva de la demanda, con la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles es la diferencia entre quienes han probado y no insectos, sobre los factores que inciden en la decisión en la ciudad de Morelia?

Aspectos teórico-conceptuales sobre desarrollo sostenible y entomofagia

La demanda de alimentos crece y es necesario producirlo de forma rápida y sostenible. Es importante crear nuevas alternativas de alimentos y no de quitar opciones sino mejorarlas, tener formas de producción que sean eficientes y sostenibles al mismo tiempo, tal es el caso de la entomofagia ya que los insectos pueden convertir 2 kg de alimento en 1 kg de masa de insecto, mientras que el ganado requiere 8 kg de alimento para producir 1 kg aumento de peso corporal (Varela, 2019).

Agua y la entomofagia.

Los insectos utilizan menor cantidad de agua que el ganado, esto se debe a que los insectos son de sangre fría lo que los hace muy eficientes a la hora de convertir alimentos en proteína. Al haber un consumo menor de agua para la creación de alimento entomófago, el agua puede utilizarse para la agricultura que de por sí enfrenta retos como la falta de una conciencia social sobre el valor real del agua, alteraciones a la cantidad y calidad del escurrimiento de los ríos y la sobreexplotación de acuíferos (Morán, 2021)

Suelos y entomofagia.

En cuestiones de cuidado del suelo, la crianza comestible de insectos ayuda indirectamente a la recuperación de suelos. Mientras que la agricultura y la ganadería extensivas han sido una causa de deforestación, mientras que la ganadería necesita extensiones para pastizales, la cría de insectos depende menos de la tierra que la actividad ganadera. Al comparar entomofagia y ganadería en cuanto utilización de suelo y se muestra como la entomofagia es una actividad productora de alimento amigable con el suelo (Cruz y Peniche 2018).

Insectos para alimentar al mundo.

En este escrito de un diario se recapitulan los principales puntos y conclusiones a las que se llegaron en una conferencia sobre Insectos comestibles en mayo del año 2014 en los Países Bajos (Van Huis, 2020). Se resalta que la población mundial consume un promedio de 26 kilos de carne per cápita en 1970 a 41 kilogramos per cápita en los últimos años y que para 2050 el consumo se triplicará y se sugieren varias soluciones las cuales incluyen cambiar las dietas y fomentar dietas en donde se incluyan alimentos que requieran de menos recursos para su producción y en ese caso los insectos comestibles son la alternativa, una segunda solución es desarrollar a los insectos para la alimentación por medio de recolección de insectos en lugares donde los insectos sean considerados plagas.

Otra posible solución es incentivar semi cultivos de insectos y exponer los beneficios de producir los insectos por ejemplo que se requieren de menos recursos para producir un kilogramo de insecto comparado con un kilo de carne de res o de cerdo y la última solución es dar a conocer a la población del mundo el contenido de proteína que los insectos comestibles contienen que es similar al de la res, cerdo y pollo, además de contener minerales como el hierro y el zinc (Van Huis, 2020).

Los insectos comestibles podrían ser la comida del futuro.

El mundo occidental no se ha aceptado del todo la entomofagia debido en parte a que en climas templados es más difícil la recolección de insectos que en otras zonas de clima tropical y la recolección es aún más difícil en la estación de invierno, otra razón es que la población occidental tiene una aversión a los insectos ya que los relacionan a plagas, basura y

contaminación. No obstante, el cultivo de insectos y la aceptación de cada vez más consumidores por fines ecológicos y nutritivos es cada vez mayor, por lo que se trata de un alimento que se estima ganará participación relativa de mercado, debido a las tendencias que se muestran en los últimos años (Dagevos, 2021; Van Huis, 2015 y Sogari, 2019).

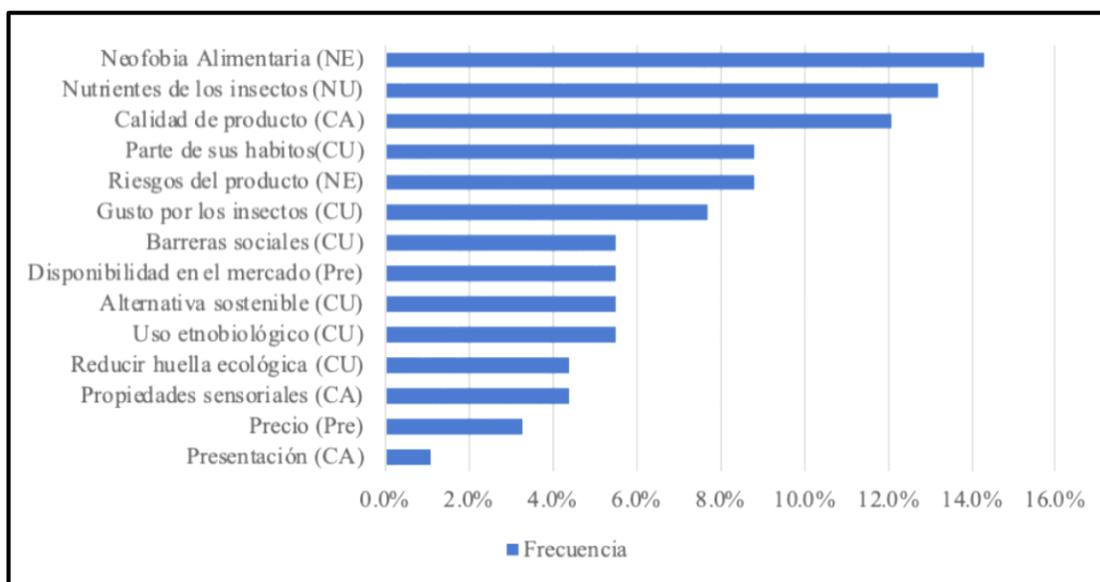
A lo anterior se responde que los insectos a pesar de no estar en todos los climas ni en todas las temporadas, se pueden ir variando de especie de insectos y se puede complementar el insecto con otras fuentes de proteína, se hace una comparación con las frutas que es el mismo caso que no se encuentra todas las frutas todo el tiempo. Para la razón negativa a comer insectos se responde y se exponer que en 2015 en Holanda una cadena de supermercados puso a la venta productos como hamburguesas y Nuggets hechos con harina de gusano y en Países Bajos se producen insectos para alimento de mascotas y peces (Toti, 2020). Se muestra como hay opciones para poder producir y consumir insectos. Se presenta también a los insectos como una alternativa de proteína además de las lentejas y algas, encima de ser una opción de dieta que es baja en emisión de gases efecto invernadero (Cruz y Peniche, 2018).

Diseño metodológico

En primer lugar, se revisaron 50 estudios, entre 2017-2022, sobre entomofagia para conocer las variables que tenían mayor relevancia en la demanda, compra y consumo de insectos, mediante un análisis de recuencia de variables se destacan las variables más empleadas en estudios de demanda de entomofagia como se aprecia en la Figura 1.

Figura 1

Frecuencia relativa de aparición de las variables en estudios sobre entomofagia



Fuente: Elaboración propia con información de: Cicatiello, et al., 2020; Francis, et al., 2019; Marinova y Bogueva, 2022; Megido, et al., 2016; Caparros, et al., 2014; Chantawannakul, 2020; Hartmann, et al., 2017; Bialkoba, et al., 2016; La Barbera, et al., 2020; Lensvelt, et al., 2014; Mancini, et al., 2019; Marinova, et al., 2019; Menozzi, 2019; Mora 2019; Moruzzo 2019; Malpartida, 2019; Medina, 2019; Menozzi, 2019; Mora, 2019; Nyberg, et al., 2021; Paci 2019; Quiroz, 2019; Ross, et al., 2022a; Siegrist, 2017; Sogari, et al., 2019; Steenbekkers, 2014; Torracca, 2019; Van Huis, 2015; Van Loon, 2015; Veneziani, 2017; Verneau et. al., 2016 y Verneau et. al., 2021.

Las variables se agruparon de acuerdo a las características como se aprecia en la Tabla 1, aclarando que en algunos estudios el nombre de las variables presenta variaciones, sin embargo hacer referencia a la variable en cuestión. En este sentido se aprecia la delimitación agrupada en cinco variables, de manera que CA = Calidad; CU = Cultura; UN = Nutrición; Pre= Precio y NE = Neofobia.

Tabla 1

Agrupación de variables, concepto, indicadores y escala de medición

Variable	Concepto	Indicadores*
Variable Neofobia	Miedo o rechazo que presenta un niño de cara a probar alimentos nuevos.	*Correcto cocinado *Riesgos del producto *El tipo de preparación de los insectos. *Neofobia alimentaria y consumo previo de insectos.

Variable Nutrición	Elementos que componen los alimentos, implica los procesos que suceden en tu cuerpo después de comer, es decir la obtención, asimilación y digestión de los nutrimentos por el organismo.	*Nutrientes de los insectos *Bases de composición de alimentos *Beneficios que los insectos y sus derivados *Propiedades farmacológicas para medicina preventiva
Variable Cultura	Conjunto de procesos donde se elabora la significación de las estructuras sociales, se la reproduce y transforma mediante operaciones simbólicas.	*Comportamientos alimenticios. *Ambiente cultural, social y creencias individuales. *Gusto por los insectos *Voluntad del consumidor de probar insectos.
Variable Precio	Precio se conoce como la cantidad de dinero que la sociedad debe dar a cambio de un bien o servicio para adquirirlo.	*Cuánto pagarías por un producto entomófago *El precio de los productos entomófagos
Variable Calidad	Totalidad de funciones y características de un bien o servicio que atañen a su capacidad para satisfacer necesidades expresas o implícitas.	*Atributos promocionales. *Disponibilidad en el mercado. *Propiedades sensoriales *Correcto envasado.

Fuente: Figura 1.

* Se emplea la escala Escala Likert con rango de 1 a 5 para cada indicador.

La integración de los indicadores genera la cuantificación de la variable.

Diseño experimental

Para alcanzar el objetivo de conocer la incidencia de las variables Neofobia, Nutrición, Cultura, Precio y Calidad, en la aceptación de la practica de la entomofagia, encontrando dos grupos, quienes han probado insectos y quienes no han probado. Los segundos, tienen cierta propensión a probar y se evalúa esta mediante las variables propuestas. En ambos grupos se entrevistaron estudiantes universitarios de 18 a 30 años, durante los meses de enero a marzo de 2023.

La entrevista se diseñó con 31 preguntas y se implementó una prueba piloto con n = 10, con un alfa de Cronbach de 0.72, lo que nos llevó a una revisión del instrumento, mejorando la especificidad de las preguntas. Para la implementación del instrumento en todos los casos superó 0.90 el alfa de Cronbach. El tamaño de la muestra fue de 387 jóvenes adultos (entre 18-30 años); 202 fueron del grupo que no ha consumido y 185 del grupo que si han consumido. Para la aplicación de este cuestionario se tomaron en cuenta estudiantes de licenciatura de las Facultades de Arquitectura, Biología, Contaduría, Economía, Filosofía e Ingeniería Civil.

Se justifica el estudio en la población de adultos jóvenes que comprenden las edades de 18-30 años debido a que, aunque los jóvenes adultos tengan hábitos alimentarios arraigados, se pueden modificar durante este periodo denominado adulto joven, especialmente en los estudiantes universitarios, debido a que en este periodo los jóvenes adultos asumen la responsabilidad de su alimentación por primera vez. En este mismo periodo denominado adulto joven, insistiendo sobre todo en los universitarios, se combinan factores de tipo social, psicológico y cultural que conducen a un nuevo patrón alimenticio que puede perdurar por el resto sus vidas (Burriel, 2013).

Resultados y discusión: Aceptación de la entomofagia en la comunidad universitaria

En primer lugar se aplicaron las pruebas de normalidad en la distribución de la información, en la Tabla 2, se aprecia que lo más probable es que todas las variables tengan una distribución normal. una vez que este supuesto básico se cumple se pueden realizar las comparaciones para conocer si hay diferencia significativa en las variables en el grupo de control y el grupo experimental.

Tabla 2.

Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk

	Calidad	Precio	Cultura	Nutrición	Neofobia	Total
W	0.985	0.969	0.981	0.962	0.984	0.978
valor-p (bilateral)	0.042	0.000	0.012	0.000	0.029	0.005
alfa	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Fuente: Elaboración propia con la información de la muestra.

Tabla 3.

Análisis de medias para aceptación de entomofagia entre grupos

	Calidad	Precio	Cultura	Nutrición	Neofobia	Total*
Diferencia	-0.376	-0.050	-0.816	-0.646	-0.580	2.459
z (Valor observado)	-6.659	-0.752	-15.460	-10.862	-9.357	10.229
z (Valor crítico)	1.960	1.960	1.960	1.960	1.960	1.960
valor-p (bilateral)	<0.0001	0.452	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
alfa	0.05	0.050	0.050	0.050	0.050	0.05

Fuente: Elaboración propia con la información de la muestra.

* = integración de todas las variables; la integración del índice de aceptación de entomofagia.

Uno de los resultados de la presente investigación es que entre el grupo que ha probado y el grupo que no ha probado, si hay diferencia significativa en cuanto a la aceptación de la practica de la entomofagia en cuatro de las cinco variables. Es decir; la calidad, la cultura, la nutrición y la neofobia muestran diferencias significativas para la aceptación de la entomofagia entre el grupo de control y el grupo experimental. En tanto que para el precio no se aprecia diferencia, lo que denota que el precio no es una variable que sea considerada para la decisión en los ambos grupos de manera significativa. Lo que coincide con otros estudios (Ritkey, 2003; Sogari, 2019; Verneau, 2016), en los cuales elementos parte de la neofobia, como el desconocimiento, el asco, el aspecto o la cultura determinan más que el precio influyendo más en la decisión de probar insectos.

Tabla 4.

Regresión entre grupos. Variable dependiente comieron (1) no comieron (0)

Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr > t	p-values signification codes
Intercepción	-0.414	0.098	-4.212	<0.0001	***
Neofobia	-0.021	0.047	-0.458	0.647	°
Nutrición	0.166	0.039	4.229	<0.0001	***
Cultura	0.493	0.046	10.790	<0.0001	***
Precio	-0.154	0.033	-4.698	<0.0001	***
Calidad	-0.099	0.049	-2.016	0.045	*
F = 62.8				<0.0001	
R ² = 0.452 n = 387					
<i>Signification codes: 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1</i>					

Fuente: Elaboración propia con la información de la muestra.

La variable neofobia es la que muestra una mayor influencia entre quienes no están dispuestos a probar insectos, al respecto en un intento por verificar esta información, se realizó una regresión entre quienes sí están dispuestos a comer insectos, demostrandolo probando la degustación y el resultado fue contundente. Como se aprecia en la Tabla 4, para quienes comieron insectos la neofobia fue la única variable no significativa, lo que estaría sugiriendo que hay un peso relativo de las demás variables, no así que tengan repulsión o miedo a probar nuevos alimentos. Vale la pena destacar también que la variable calidad

muestra un signo inverso al esperado, lo que sugiere que a mayor calidad menos consumo, el bajo valor del coeficiente y el valor cercano a 0.05 indicarían que hay algo de impresión al respecto, por lo que se debe estudiar más a detalle.

Las variables neofobia, expectativas sensoriales de los alimentos y previo consumo de un producto alimenticio, en 88 participantes en un experimento de degustación se observó que los hombres están más dispuestos a probar insectos comestibles que las mujeres. La neofobia alimenticia es correlacionada negativamente con la disposición a comer insectos y se observó también que los participantes al ver los insectos por primera vez sus propiedades sensoriales aumentaron. Concluyendo que una gran ayuda podría venir de la mercadotecnia para que difundan los atributos positivos de los insectos comestibles ya que es un platillo nuevo y desconocido (Sogari, 2019). Situación semejante a lo encontrado en el presente estudio, no obstante nosotros no hemos considerado la variable sensorial.

Cuando un alimento nuevo se introduce en el mercado, sobre todo en una cultura conservadora se tiende al rechazo y las razones por lo general son sociales y psicológicas. Se ha desarrollado una escala de la neofobia que va desde el uno hasta el diez. La neofobia como un factor importante en la decisión de consumir insectos comestibles. Un experimento en la Universidad de Parma Italia en 2016 con personas entre edades de 18 y 40 años, muestra que la sociedad consumidora de insectos son vista como una fuente valiosa de nutrientes, pero en la cultura occidental los insectos comestibles son considerados asquerosos por razones psicológicas. Pero un dato esperanzador para la entomofagia es que la curiosidad impulsa a que los consumidores prueben un producto de insectos comestibles (Ritkey, 2003 y Sogari, 2019).

También en el presente estudio se puede apreciar que hay algunos aspectos aún por conocer, como nutrientes, mercadotecnia, promoción e información sobre el la menor huella de carbono de la producción y consumo de insectos a escala local. Comparando con Perú, la empresa peruana “Valle y Pampa” experimentó ingresar al mercado un producto entomófago para reducir la huella de carbono de producción animal. Los resultados demuestran que un producto hecho a base de insectos comestible para que pueda funcionar en Perú requiere aún más investigación y especialización para conocer las propiedades y beneficios del insecto comestible. Con este estudio se reconoció que hay varias ventajas de ingresar un producto

entomófago en el mercado, pero que aún requiere mayor demostración e investigación este producto, este trabajo es un inspirador para que haya futuras investigaciones para que atiendan las limitantes que hay hoy en día para producción de productos entomófagos (Quispe et al, 2019). Queda pendiente aún mucha tarea para poder incentivar el consumo y aceptación de la entomofagia (Hartmann, 2017).

Conclusiones

La práctica de la entomofagia es poco popular y poco difundida en las sociedades occidentales, en torno a ello la cultura y tradición de cultivo de insectos para alimento no se ha incorporado en los hábitos alimenticios. A diferencia de culturas precolombinas y sociedades más rurales que cuentan con más aceptación del consumo de insectos.

Las variables que influyen en la aceptación y el consumo de insectos se pueden agrupar en: calidad, precio, neofobia, nutrición y cultura. Luego de la revisión de varios estudios, se sistematizó en estas variables desarrollando indicadores para sus diferentes dimensiones. El presente estudio se enfocó en la comunidad estudiantil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo con una muestra representativa de algunas de sus facultades, tomando en cuenta que las edades del universo de estudio oscilaron entre 18 y 30 años, precisamente la edad en la que se afianzan los hábitos alimenticios y se toman algunas de las decisiones más importantes para nutrición y fortalecer paradigmas sobre cómo alimentarse.

La variable precio, en algunos estudios sobre entomofagia, o bien no la incluyen o bien la toman como una variable secundaria, de menos influencia en la decisión de consumir insectos. En este estudio quisimos verificar esta información y el resultado demuestra que es la variable que no fue significativa entre el comparativos de los dos grupos control y experimental.

La diferencia significativa entre los grupos, sugiere que quienes tuvieron la posibilidad de degustar, con independencia de si aceptaron o no, así como quienes no tuvieron posibilidad de degustar, no consideran que el precio sea una variable que influya en

su decisión de consumir insectos. En tanto que la neofobia, la cultura, la calidad y la nutrición si tuvieron diferencia significativa en su decisión de consumir insectos.

El establecimiento de campañas informativas sobre el beneficio de consumir insectos en terminos de nutrición impactaría en la decisión de consumo de las personas en el rango de edad de 18 a 30 años. Debido a que como se muestra, la falta de información y el temor a consumir nuevos alimentos son variables importantes en la decisión de la práctica de la entomofagia. De esta manera, la producción de insectos para consumo humano es una alternativa viable para reducir la huella hídrica, la huella ecológica y la huella de carbono, sin embargo, no es necesario el estudio de costos y beneficios, acompañado de un divulgación e información para incidir en los hábitos de consumo de la sociedad, principalmente en las variables de cultura y neofobia.

Referencias

- Alfaro, F. (2023). Ha bajado 10% disponibilidad de agua en Morelia por temporada de estiaje *Quadratín*. Publicado el 23 de mayo de 2023. Disponible en línea: [[Link](#)]
- Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, M. J., Avilés-Vázquez, K., Perfecto, I. (2007). Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22(02), 86–108. <https://doi.org/10.1017/s1742170507001640>.
- Bialkova, S., Sasse, L. Fenko A. (2016). The role of nutrition labels and advertising claims in altering consumers' evaluation and choice, *Appetite*, 96, 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.08.030>.
- Camacho, P. F. G. (2022). *Hacia una ciudad de Morelia sensible al agua*. Tesis Facultad de Ingeniería Civil de la UMSNH, disponible en línea: [[Link](#)].
- Caparros Megido, R., Sablon, L., Geuens, M., Brostaux, Y., Alabi, T., Blecker, C., ... Francis, F. (2014). Edible insects acceptance by Belgian consumers: promising attitude for entomophagy development. *Journal of Sensory Studies*, 29(1), 14-20. <https://doi.org/10.1111/joss.12077>.
- Carvalho, F. P. (2006). Agriculture, pesticides, food security and food safety. *Environmental Science Policy*, 9(7-8), 685–692. <http://doi:10.1016/j.envsci.2006.08.002>.
- Cerritos Flores, R. (2019). *Revalorando el uso de insectos para consumo humano*. UNAM. Consulta en línea marzo de 2022. Disponible en [[Link](#)]
- Chantawannakul, P. (2020). From entomophagy to entomotherapy. *Frontiers in Bioscience-Landmark*. (Landmark Ed) 2020, 25(1), 179–200. <https://doi.org/10.2741/4802>.

- Cicatiello, C., A. Vitali, N. Lacetera (2020). How does it taste? Appreciation of insect-based snacks and its determinants, *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100211>.
- Cronin, J., Anandarajah, G., Dessens, O. (2018). *Climate change impacts on the energy system: a review of trends and gaps*. Climatic Change. <https://doi:10.1007/s10584-018-2265-4>.
- Cruz, P. D., Peniche, C. (2018). La domesticación y crianza de insectos comestibles: una línea de investigación poco explorada y con gran potencial para el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria en México. *Folia Entomológica Mexicana* (nueva serie), 4(2), 66-79. Consulta en julio de 2023, disponible en línea [[Link](#)]
- Dagevos, H. (2021). A literature review of consumer research on edible insects: recent evidence and new vistas from 2019 studies. *Journal of Insects as Food and Feed*, 7(3), 249-259. <https://doi.org/10.3920/JIFF2020.0052>.
- Francis, F. V. Doyen, F. Debaugnies, G. Mazzucchelli, R. Caparros, T. Alabi, C. Blecker, E. Haubruge, F. Corazza, (2019) Limited cross reactivity among arginine kinase allergens from mealworm and cricket edible insects. *Food Chemistry*, 276, 714-718, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.10.082>.
- Freund, A., (2019). Insectos como alimento de los animales que nos comemos. *DW made for minds*. Disponible en línea: [[Link](#)].
- Hartmann, C., Siegrist, M. (2017). Consumer perception and behavior regarding sustainable protein consumption: A systematic review. *Trends in Food Science Technology*, 61, 11-25.
- Keating, B. A., Carberry, P. S., Bindraban, P. S., Asseng, S., Meinke, H., Dixon, J. (2010). *Eco-efficient Agriculture: Concepts, Challenges, and Opportunities*. Crop Science, 50(Supplement_1), S–109. doi:10.2135/cropsci2009.10.0594.
- La Barbera, F., Verneau, F., Videbæk, P. N., Amato, M., Grunert, K. G. (2020). A self-report measure of attitudes toward the eating of insects: Construction and validation of the Entomophagy Attitude Questionnaire. *Food Quality and Preference*, 79, 103757. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103757>.
- Lensvelt, E. J., Steenbekkers, L. P. A. (2014). Exploring consumer acceptance of entomophagy: a survey and experiment in Australia and the Netherlands. *Ecology of food and nutrition*, 53(5), 543-561.
- Majeed, A. (2018). Application of agrochemicals in agriculture: benefits, risks and responsibility of stakeholders. *J Food Sci Toxicol*, 2(1), 3. <http://www.imedpub.com/journal-food-science-toxicology/>.
- Mancini, S., Moruzzo, R., Riccioli, F., Paci, G. (2019). European consumers' readiness to adopt insects as food. A review. *Food Research International*, 122, 661-678. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.01.041>.
- Marinova, D., Bogueva, D. (2022). Alternative Proteins. In: *Food in a Planetary Emergency*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-7707-6_7.

- 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*, 52, 237-243, <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.004>.
- Morán Vargas, P. B., y Quintuña Quintuña, C. L. (2021). Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54405>
- Nyberg, M., Olsson, V., Wendin, K. (2021). ‘Would you like to eat an insect?’—Children's perceptions of and thoughts about eating insects. *International Journal of Consumer Studies*, 45(2), 248-258.
- Pretty, J. N., Brett, C., Gee, D., Hine, R. E., Mason, C. F., Morison, J. I. L., ... van der Bijl, G. (2000). An assessment of the total external costs of UK agriculture. *Agricultural Systems*, 65(2), 113–136. [https://doi:10.1016/s0308-521x\(00\)00031-7](https://doi:10.1016/s0308-521x(00)00031-7).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (1990). *Desarrollo Humano Informe 1990*. Tercer Mundo Editores.
- Ros-Baró, M., Casas-Agustench, P., Díaz-Rizzolo, D. A., Batlle-Bayer, L., Adrià-Acosta, F., Aguilar-Martínez, A., Medina, F.-X., et al. (2022b). Edible Insect Consumption for Human and Planetary Health: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18), 11653. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph191811653>.
- Ros-Baró, M., Sánchez-Socarrás, V., Santos-Pagès, M., Bach-Faig, A., Aguilar-Martínez, A. (2022b). Consumers' Acceptability and Perception of Edible Insects as an Emerging Protein Source. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 15756. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph192315756>.
- Schwentesius, R. R., Sangerman-Jarquín, D. Ma. (2014). Desempeño competitivo de la fruticultura mexicana, 1980-2011. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 5(7), 1287-1300. Recuperado en 05 de agosto de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttextpid=S2007-09342014000700012ylnq=esytlng=es.
- Sogari, G., Bogueva, D., Marinova, D. (2019). Australian Consumers' Response to Insects as Food. *Agriculture*, 9(5), 108. *Agriculture*. <http://dx.doi.org/10.3390/agriculture9050108>.
- Ueasangkomsate, P., Suthiwartnarueput, K., Chaveesuk, R. (2018). Understanding Competitive Advantage of Organic Agriculture through the Natural-Resource-Based View: Case Studies of Three Organic Rice Producer Networks. *Thammasat Review*, 21(2), 179–200. Retrieved from <https://sc01.tci-thaijo.org/index.php/tureview/article/view/161335>.
- Van Huis, A., Dicke, M., y van Loon, J. J. (2015). Insects to feed the world. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1(1), 3-5. Disponible en: [Link].

- Varela, A., Varela-Moraga, T. (2019). La camaronicultura como fuente sustentable de alimentos de origen animal. Logros, retos y oportunidades.: . *EDS*, 1(1). Recuperado a partir de <https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/ecologia/article/view/306>
- Verneau, F., La Barbera, F., Kolle, S., Amato, M., Del Giudice, T., Grunert, K. (2016). The effect of communication and implicit associations on consuming insects: An experiment in Denmark and Italy. *Appetite*, 106, 30-36. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.02.006>.
- Verneau, F., Zhou, Y. Amato, M., Klaus G. Grunert, La Barbera (2021). Cross-validation of the entomophagy attitude questionnaire (EAQ): A study in China on eaters and non-eaters, *Food Quality and Preference*, 87. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104029>.
- Wardhani, S. N., (2019). Competitiveness with (out) sacrificing environment: Estimating economic cost of groundwater pollution. Págs. 81-84. En: *Global Competitiveness: Business Transformation in the Digital Era*. Abdullah, Widiaty Abdullah (Editores). Ed. Taylor Francis Group. ISBN 978-0-367-19442-0. <https://doi.org/10.1201/9780429202629>.
- WB, 2022. *Valor agregado de la agricultura. Base de datos del Banco Mundial*. Disponible: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS?locations=MX>. Consulta, julio de 2022.
- WM, Worldometers (2022). *Población mundial actual*. Available at: <https://www.worldometers.info/es/poblacion/>. Consulta 11 de mayo de 2022.
- Zyśk J, Wyrwa A, Pluta M, Olkuski T, Suwała W, Raczyński M. The Health Impact and External Cost of Electricity Production. (2021) *Energies*, 14(24), 8263. <https://doi.org/10.3390/en14248263>.