

## **Pan gourmet a base de harina de trigo, linaza y chapulín (*Sphenarium purpurascens*) como alimento funcional**

Gomez- Galicia P.F.<sup>1</sup>, Parola-Contreras, I.<sup>1</sup>, Báez- González Juan Gabriel<sup>2</sup>, \*Durán-Lugo, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico de Estudios superiores de Chimalhuacán, C. Primavera S/N, Santa María Nativitas, Chimalhuacán Estado de México, C.P. 56330. <sup>2</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas, departamento de Alimentos, Av. Universidad S/N, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. C.P. 66455. Correo: [reydl\\_30@yahoo.com.mx](mailto:reydl_30@yahoo.com.mx)

### **RESUMEN**

Hoy en día las enfermedades no transmisibles (ENT) se han vuelto una de las principales causas de muerte a nivel mundial, debido a diversos motivos que van desde el sedentarismo, la mala alimentación, sobrepeso u obesidad, tabaquismo, alcoholismo o bien genética. Para esto se propone la creación de un producto funcional pan gourmet a base de harina de trigo, linaza y chapulín (*Sphenarium purpurascens*) (PHTLC) para contribuir en la dieta de personas con estas enfermedades, principalmente el cáncer de colon. La elaboración del producto se lleva a cabo en los laboratorios del Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán pretendiendo obtener resultados favorables en las personas que consuman el producto.

### **ABSTRACT**

Today non-communicable diseases (NCDs) have become one of the main causes of death for people worldwide, due to various reasons ranging from sedentary lifestyle, poor diet, overweight or obesity, smoking, alcoholism or genetics. For this, the creation of a functional product is proposed, which is a gourmet bread based on wheat flour, flax and grasshopper (*Sphenarium purpurascens*) (PHTLC) to contribute to the diet of people with these diseases, mainly the colon cancer. The elaboration of the product is carried out in the laboratories of the Technological Institute of Higher Studies of Chimalhuacán with the aim of obtaining favorable results in the people who consume the product.

**Palabras clave:** Cáncer de colon (Colon cancer), Pan (Bread), Fibra (Fiber), Chapulín (Grasshopper).

### **INTRODUCCIÓN**

Una ingesta alta en fibra favorece la salud intestinal y contrarresta los efectos nocivos del consumo excesivo de carne. La fibra reduce el tiempo del tránsito intestinal y la dilución de compuestos carcinógenos. Adicionalmente, la fibra provee antioxidantes y lidera el incremento de la protección de la producción intraluminal de los productos fermentados, como el butirato que tiene efectos benéficos y útiles para dietas ricas en fibra. Los efectos protectores de la fibra en el desarrollo del cáncer colorectal han sido también adjudicados a micronutrientes específicos como vitamina D, selenio y calcio. Las dietas ricas en fibra modulan las colonias de la microbiota de las células homeostáticas epiteliales y carcinógenas (Vernia et al., 2021).

Las cifras en México indican que el cáncer de colon ocupa el 4to lugar de los tipos de cáncer más comunes. Por lo regular, éste es detectado en personas mayores a 65 años afectando en mayor porcentaje al sexo masculino y es un problema de salud pública nacional y mundial. El estrato

socioeconómico determina el acceso a la detección temprana y al tipo de servicio de salud, siendo la población de bajos recursos la más afectada. Los métodos aplicados para los tratamientos son quimioterapia (oxaliplatino) y cirugía (Quezada-Gutiérrez et al., 2020). El cáncer colorectal está asociado a un estilo de vida y actitud no saludable (baja actividad física y una pobre ingesta de alimentos); así como a respuestas patológicas de los órganos a intervenciones específicas (intolerancia al ejercicio y disfunción metabólica). Por otro lado, la mal nutrición incrementa la condición oncológica y está asociada a complicaciones quirúrgicas, largas estancias hospitalarias, altos porcentajes de mortalidad y al incremento en el costo del cuidado en la salud. Tanto los tumores como las cirugías causan una respuesta inflamatoria sistémica que puede alterar la resistencia anabólica y de insulina, la energía, las secreciones hormonales y las rutas lipolíticas y proteolíticas (Minnella y Carli, 2018).

La microbiota intestinal promueve la homeostasis intestinal y ejerce el efecto anticancerígeno; sin embargo, esta microbiota también produce una variedad de metabolitos tóxicos que influyen en el comportamiento de la célula epitelial negativamente. El desequilibrio en esta microbiota es conocido como disbiosis que es frecuentemente observado en el cáncer colorrectal (Hughes et al., 2019; Sánchez-Alcoholado et al., 2020).

Los insectos aportan cantidades significativas de fibra, por lo regular en forma de quitina, la cual es fibra insoluble como parte del exoesqueleto. Los chapulines (*Sphenarium purpurascens*, Pyrgomorphidae family, Orthoptera order) se consideran una excelente opción nutricional debido a que registran un elevado contenido en fibra (31.81% w/w); de la cual la fibra insoluble es de 31.15% w/w y la soluble 0.70% w/w (Ojha et al., 2021). Estos insectos son consumidos tradicionalmente como condimento, snacks, o como platos gourmets (Ibarra-Herrera et al., 2020). Investigaciones recientes incluyen a este insecto como materia prima por tener propiedades tecnofuncionales como agentes texturizantes, capacidad de absorción de agua, de aceite, estabilidad de emulsión y capacidad de gelificación para la elaboración de múltiples alimentos como lo es el pan; dándole mayores propiedades nutrimentales y funcionales (Cruz-López et al., 2022).

Por todo lo antes mencionado, el objetivo de este trabajo se enfoca en el diseño de un pan gourmet a base de harina de lino, trigo y chapulín con alto contenido de fibra que coadyuvará a la incidencia del cáncer colorrectal.

### **Objetivo general**

Diseñar un pan gourmet a base de harina de trigo, lino y chapulín (PHTLC) alto en fibra con características similares a un pan comercial para contribuir en la disminución de la incidencia de enfermedades no transmisibles (cáncer de colon).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Estandarización de receta

Los chapulines (*S. purpurascens*) secos y sin sazonar, en presentación lista para comer, se adquirieron en un mercado de carnes exóticas en la Ciudad de México llamado “San Juan”. Los chapulines se limpiaron de materias extrañas. Se sometieron a una reducción de tamaño para obtener un polvo, el cual se tamizó con malla No. 40. Se obtuvo un lote y se etiquetó como harina de chapulín almacenado para su posterior caracterización (Cruz-López et al., 2022). Con el fin de evaluar el efecto de la harina de chapulín (*S. purpurascens*) incorporada con la harina de trigo y linaza, se llevó a cabo la estandarización de la receta.

Tabla 1. Formulaciones de pan con harina de trigo, linaza y chapulín.

Ingredientes	Formulaciones		
	F1	F2	F3
Harina de trigo (kg)	0.150	0.175	0.19 0
Harina de linaza (kg)	0.075	0.055	0.05 0
Harina de chapulín (kg)	0.040	0.035	0.02 0
Linaza entera (kg)	0.010	0.010	0.01 0
Mantequilla (kg)	0.033	0.033	0.03 3
Huevo (kg)	0.100	0.100	0.10 0
Azúcar (kg)	0.030	0.030	0.03 0
Sal (kg)	0.003	0.003	0.00 3
Levadura (kg)	0.007	0.007	0.00 7
Leche (L)	0.035	0.035	0.03 5
Agua (L)	0.030	0.030	0.03 0

#### Preparación de la masa

Se mezclaron harina de trigo, azúcar, levadura y agua. Se homogenizó durante 5 minutos con una batidora (Kitchen aids) a velocidad media. Una vez formado el gluten se incorporó poco a poco la harina de linaza, posteriormente agua, sal, linaza entera, mantequilla y leche. Después la harina de chapulín y el resto de los líquidos y se homogenizo durante 8 minutos hasta obtener una masa homogénea. Se fermentó durante 30 minutos en un rango de temperatura de 30 a 35°C. Se eliminó el aire de la masa y se extendió en una superficie plana. Paso seguido se moldeó y se horneó a 175°C durante 25 minutos.

### Evaluación de las características sensoriales del producto

El análisis sensorial fue realizado por consumidores ( $n = 100$ ) entre 19 y 25 años. La sesión se organizó en dos pasos. En el primero, los participantes recibieron cuatro porciones simultáneas de diferentes formulaciones de pan (30 g). Se instruyó a los consumidores para que limpiaran sus paladares entre muestras usando galletas saladas y agua. Los panes se evaluaron de acuerdo con el gusto general utilizando una escala hedónica horizontal de siete puntos, desde “Me disgusta mucho”

(1) hasta “Me gusta mucho” (7). Durante el segundo paso, se aplicó una prueba de verificación de todos los que aplican (CATA), en la que eligieron de una lista de 5 atributos relacionados con el color, apariencia, sabor, el olor y la textura de la muestra (Cruz-López et al., 2022).

### Estimación proximal de nutrientes

La composición nutrimental de la formulación tres fue determinada con la técnica del sistema mexicano de alimentos equivalentes (Coțovanu & Mironeasa, 2021). El cual consistió en identificar los ingredientes y la estimación de la cantidad contenida. Posteriormente, se multiplicó por el valor unitario de energía (kcal), g de proteínas, g de grasas y g de hidratos de carbono ya establecidos para cada uno de los ingredientes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación de las características sensoriales de las tres formulaciones proyectó que la formulación F3 tuvo las características de preferencia de los consumidores como se muestra en la Figura 1.

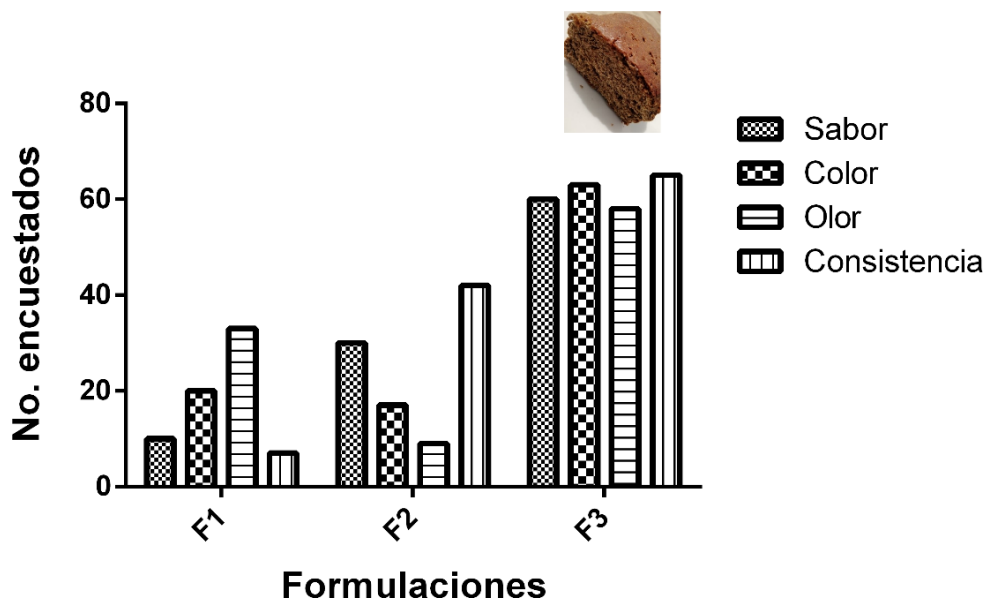


Figura 1. Grafica de evaluación de atributos de formulaciones de harina de trigo, linaza y chapulín.

Los atributos mostrados para la F1 destacan el olor característico del chapulín, mientras que el atributo de consistencia fue el menos favorecido ya que mostraba una apariencia pastosa y compacta. Mientras que para la F2 destaco la consistencia y sabor el atributo menos destacado fue el olor.

#### Comparativo de nutrientes

Comparado con el producto comercial, el desarrollo del PHTLC tuvo ventajas nutrimentales sobre la fibra dietética y las proteínas aportadas (Tabla 2); probablemente se atribuye a la harina de chapulín añadida.

Tabla 2. Comparativo de nutrientes por cada 100g.

Nutrientes	Comercial	Experimental (F3)
Energía	256.67 cal	236.67 cal
Fibra dietética	6.67 g	15.67 g
Proteína	10 g	34.33 g
Vitaminas	B1, B2, Niacina y Zinc (adicionadas)	B1, B2, B6, D, Niacina, Tiamina, Riboflavina, Ácido fólico
Minerales	Sodio, Fosforo, Calcio	Sodio, Hierro, Fosforo, Magnesio, Manganeso, Calcio
Carbohidratos	46.67 g (carbohidratos simples)	33.33 g (carbohidratos complejos)

Esto puede ser significativo para el control de la incidencia de cáncer de colon si se incluye en una dieta para personas con este padecimiento junto con una dieta establecida baja en azúcares y rica en ácidos grasos de cadena corta (Zeng et al., 2020). Ocvirk et al. (2019) reportaron que la ingesta de fibra reveló una correlación negativa dosis-respuesta y lineal con el riesgo de cáncer de colon. Adicionalmente, ésta estimuló la actividad butirógena de la microbiota intestinal, proporcionando altas cantidades de butirato que manifestó amplios efectos antineoplásicos (Ocvirk et al., 2019). Se ha reportado que la ingesta de fibra mayores a 38 g/día en adultos masculinos reduce el riesgo de cáncer de colon en humanos como en animales. También estos beneficios pueden darse dado que la fibra no digestible incluye componentes como polisacáridos no amiláceos, oligosacáridos, lignina y polisacáridos análogos. La inclusión de estos componentes de la fibra insoluble (>40 g/día) en combinación con la concentración luminal de ácidos grasos de cadena corta en el colon puede alcanzar de 100 a 300 mmol/L y un gradiente de concentración de los ácidos grasos de cadena corta en el eje de las vellosidades dentro del colon, trayendo consigo provecho asociado para la salud (Zeng et al., 2020). Por otro lado, la inclusión de harina de chapulín incluye proteínas, lípidos, minerales y fibra. Su uso como sustitutos de harina de cereales enriquece los productos y las propiedades tecnológicas y los análisis sensoriales no se ven afectadas por la inclusión de éstos (Acosta-Estrada et al., 2021).

Aunque la composición nutricional de los insectos puede verse afectada por diversos factores, por ejemplo, la dieta con alfalfa y maíz incrementaron significativamente (valor  $p < 0.05$ ) los niveles de proteína, el perfil de aminoácidos, la digestibilidad de la proteína *in vitro*, el contenido de grasa y de fibra insoluble. La dieta con alfalfa ocasionó un incremento del 10% en el perfil de aminoácidos comparación del maíz (Ibarra-Herrera et al., 2020). El hábitat, su lugar de procedencia, la época de colecta y los sembradíos de frijol, maíz y alfalfa potencializan al chapulín como eficientes convertidores de carbohidratos a proteínas y fuente de nutrientes (Ibarra-Herrera et al., 2020).

Las harinas de trigo por sus características y sus aportes nutricios (2-3% lípidos, 7-10% proteínas) aportan calidad al pan (Melis et al., 2019); la harina de linaza ha emergido como un alimento funcional que es rico en nutrientes como fibra, antioxidantes, polifenoles y ácido  $\omega$ -linoleico. Adicionalmente el análisis sensorial mostró que la adición de linaza hasta 50 g/kg tuvo poco efecto sobre la aceptabilidad general de los panes (Zhu & Li, 2019). Por lo que el uso de la harina de trigo, linaza y chapulín fueron las más convenientes para la elaboración de este producto. La concentración adecuada de cada una de ellas cumple con una función específica; por ejemplo, la harina de trigo debido a la proteína del gluten (gliadina y glutenina) brinda elasticidad, consistencia, mayor absorción de agua, lo que brinda el marco ideal para atrapar burbujas de aire en masas para producir pan (Conte et al., 2019; Föste et al., 2020). Por otra parte, las tres harinas en su conjunto aportan mayor contenido nutricional superando a las de los panes comerciales como se observa en la Tabla 2. Sin embargo, la adición de fibras perjudica la calidad del pan en términos de consistencia, volumen y apariencia del pan, debido a la dilución del gluten en la masa de trigo, lo que reduce la retención de gases y disminuye el volumen del pan (Föste et al., 2020).

El producto experimental PHTLC contiene mayor cantidad de proteína que es aportado por la harina de chapulín (*S. purpurascens*) y una pequeña parte de la harina de trigo (Melis et al., 2019; Zeng et al., 2020). La proteína es un macronutriente presente en los alimentos. La importancia de la proteína presente en la dieta se debe a su capacidad de aportar aminoácidos para atender al mantenimiento de la proteína corporal y al incremento de esta durante el crecimiento (Chakrabarti et al., 2018). Del chapulín (*S. purpurascens*) también se deben los hidratos de carbono, que son macronutrientes con la función de contribuir al almacenamiento y la obtención de energía inmediata al cerebro y al sistema nervioso en el organismo de los seres vivos (Ojha et al., 2021). Debido a que los carbohidratos representan la principal fuente de fibra y calorías, son componentes básicos de una nutrición idónea; se han registrado valores entre 15.59 y 30.0 g/100 g de muestra (Rodríguez-Miranda et al., 2019). Así mismo, la aportación nutrimental de los chapulines está conformada por quitina. Mientras que, en el pan comercial los azúcares son el mayor nutriente. La quitina es un polisacárido que se encuentra en algunos crustáceos e insectos que actúa dándoles soporte y protección al exoesqueleto de los organismos, en este caso el chapulín. Es utilizada como aditivo natural en alimentos ya que ayuda a reducir la ingesta de calorías y colesterol en el cuerpo humano, además de que es una sustancia que no causa alergias (Cruz-López et al., 2022). En el cuerpo humano causa diversos efectos que en lo absoluto dañan los procesos naturales del cuerpo, al contrario, brinda beneficios como son contrarrestar la intoxicación del cuerpo, dolencias dermatológicas, eliminación del alto contenido de colesterol, ayuda al fortalecimiento de la mucosa intestinal, eliminación de toxinas, efecto antitumoral por mencionar algunos (Raheem et al., 2019).

Las vitaminas y minerales que contiene el producto experimental PHTLC son propias de los productos con los que es elaborado, no tiene ningún tipo de aditivo artificial que pueda llegar a causar algún daño en su consumo a largo plazo; además son aprovechadas por el cuerpo humano, pues cada una de ellas tiene funciones específicas como la absorción adecuada del calcio en los huesos y dientes, la síntesis del ADN en las células de tejidos nuevos, el fortalecimiento del sistema inmune, la intervención en el metabolismo de aminoácidos, la conversión de los alimentos en energía, liberación de energía y catalizar la oxidación de las grasas e hidratos de carbono, entre otros (Chakrabarti et al., 2018; Tokusoglu, 2018). Cabe mencionar que las vitaminas del producto comercial son adicionadas mediante procesos secundarios a la elaboración.

En lo que se refiere al aporte de fibra dietética, el pan experimental PHTLC contiene más del doble del comercial. 100g de pan aportan casi el 40% de la fibra recomendada (40 g/día); por lo que, lo hace mejor opción alimenticia para ayudar al mejoramiento de padecimientos del sistema digestivo como estreñimiento crónico, cáncer de colon, colitis y también actúa como control preventivo en enfermedades como diabetes mellitus y obesidad, pues una de sus principales funciones es que provoca sensación de saciedad lo que ayuda a tener una menor ingesta de alimentos y controlar el peso (Ibarra-Herrera et al., 2020; Ocvirk et al., 2019; Ojha et al., 2021).

### CONCLUSIÓN

Se concluye que el pan experimental PHTLC es una alternativa saludable para ayudar en la disminución de enfermedades no transmisibles (cáncer de colon), principalmente digestivas, ya que

los nutrientes aportados y las cantidades en que los contiene mejoran la asimilación de nutrientes y los desechos; puesto que el pan comercial al contener aditivos y nutrientes añadidos pueden tener efectos secundarios por su constante consumo y los beneficios nutrimentales son menores. De igual manera, los resultados obtenidos de las propiedades organolépticas del pan experimental PHTLC fueron satisfactorias, debido a que la mayoría de las personas que lo degustaron aprobaron la consistencia, textura, olor, color y sabor adecuados que buscarían en un producto de este tipo.

### Bibliografía

Acosta-Estrada, B. A., Reyes, A., Rosell, C. M., Rodrigo, D., & Ibarra-Herrera, C. C. (2021). Benefits and Challenges in the Incorporation of Insects in Food Products. *Frontiers in Nutrition*, 8(June). <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.687712>

Bacic, M. J. (2015). El Método Del Costeo Completo Y La Determinación De Precios: Una Visión a partir del abordaje de las convenciones. Los costos y la gestion en la ruta de innovación y el conocimiento. XIV Congreso Internacional de Costos, II Congreso Colombiano de Costos y Gestión, 21. <https://intercostos.org/wp-content/uploads/2019/01/55.pdf>

Chakrabarti, S., Guha, S., & Majumder, K. (2018). Food-derived bioactive peptides in human health: Challenges and opportunities. *Nutrients*, 10(11), 1–17. <https://doi.org/10.3390/nu10111738>

Conte, P., Fadda, C., Drabińska, N., & Krupa-Kozak, U. (2019). Technological and nutritional challenges, and novelty in gluten-free breadmaking: A review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 69(1), 5–21. <https://doi.org/10.31883/pjfn-2019-0005>

Coțovanu, I., & Mironeasa, S. (2021). Impact of different amaranth particle sizes addition level on wheat flour dough rheology and bread features. *Foods*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/foods10071539>

Cruz-López, S. O., Álvarez-Cisneros, Y. M., Domínguez-Soberanes, J., Escalona-Buendía, H. B., & Sánchez,

C. N. (2022). Physicochemical and Sensory Characteristics of Sausages Made with Grasshopper (*Sphenarium purpurascens*) Flour. *Foods*, 11(5), 1–13. <https://doi.org/10.3390/foods11050704>

Föste, M., Verheyen, C., Jekle, M., & Becker, T. (2020). Fibres of milling and fruit processing by-products in gluten-free bread making: A review of hydration properties, dough formation and quality-improving strategies. *Food Chemistry*, 306, 125451. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125451>

Hughes, R. L., Kable, M. E., Marco, M., & Keim, N. L. (2019). The Role of the Gut Microbiome in Predicting Response to Diet and the Development of Precision Nutrition Models. Part II: Results. *Advances in Nutrition*, 10(6), 979–998. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz049>



- Ibarra-Herrera, C. C., Acosta-Estrada, B., Chuck-Hernández, C., Serrano-Sandoval, S. N., Guardado-Félix, D., & Pérez-Carrillo, E. (2020). Nutritional content of edible grasshopper (*Sphenarium purpurascens*) fed on alfalfa (*Medicago sativa*) and maize (*Zea mays*). *CYTA - Journal of Food*, 18(1), 257–263. <https://doi.org/10.1080/19476337.2020.1746833>
- Melis, S., Meza Morales, W. R., & Delcour, J. A. (2019). Lipases in wheat flour bread making: Importance of an appropriate balance between wheat endogenous lipids and their enzymatically released hydrolysis products. *Food Chemistry*, 298(April), 125002. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125002>
- Minnella, E. M., & Carli, F. (2018). Prehabilitation and functional recovery for colorectal cancer patients. *European Journal of Surgical Oncology*, 44(7), 919–926. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2018.04.016>
- Ocvirk, S., Wilson, A. S., Appolonia, C. N., Thomas, T. K., & O'Keefe, S. J. D. (2019). Fiber, Fat, and Colorectal Cancer: New Insight into Modifiable Dietary Risk Factors. *Current Gastroenterology Reports*, 21(11). <https://doi.org/10.1007/s11894-019-0725-2>
- Ojha, S., Bekhit, A. E. D., Grune, T., & Schlüter, O. K. (2021). Bioavailability of nutrients from edible insects. *Current Opinion in Food Science*, 41, 240–248. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.08.003>
- Quezada-Gutiérrez, C., Álvarez-Bañuelos, M. T., Morales-Romero, J., Sampieri, C. L., Guzmán-García, R. E., & Montes-Villaseñor, E. (2020). Factors associated with the survival of colorectal cancer in Mexico. *Intestinal Research*, 18(3), 315–324. <https://doi.org/10.5217/IR.2019.09179>
- Raheem, D., Raposo, A., Oluwole, O. B., Nieuwland, M., Saraiva, A., & Carrascosa, C. (2019). Entomophagy: Nutritional, ecological, safety and legislation aspects. *Food Research International*, 126, 108672. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108672>
- Rodríguez-Miranda, J., Alcántar-Vázquez, J. P., Zúñiga-Marroquín, T., & Juárez-Barrientos, J. M. (2019). Insects as an alternative source of protein: a review of the potential use of grasshopper (*Sphenarium purpurascens* Ch.) as a food ingredient. *European Food Research and Technology*, 245(12), 2613–2620. <https://doi.org/10.1007/s00217-019-03383-0>
- Sánchez-Alcoholado, L., Ramos-Molina, B., Otero, A., Laborda-Illanes, A., Ordóñez, R., Medina, J. A., Gómez-Millán, J., & Queipo-Ortuño, M. I. (2020). The role of the gut microbiome in colorectal cancer development and therapy response. *Cancers*, 12(6), 1–29. <https://doi.org/10.3390/cancers12061406>
- Tokusoglu, O. (2018). Novel applications in nutrition and food science: Fortificated vitamins and polyphenols of innovative industrial foods and nutraceuticals. *Journal of Food Processing & Technology*, 09(2). <https://doi.org/10.4172/2157-7110-c1-079>

Vernia, F., Longo, S., Stefanelli, G., Viscido, A., & Latella, G. (2021). Dietary factors modulating colorectal carcinogenesis. *Nutrients*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu13010143>

Zeng, H., Hamlin, S. K., Safratowich, B. D., Cheng, W. H., & Johnson, L. A. K. (2020). Superior inhibitory efficacy of butyrate over propionate and acetate against human colon cancer cell proliferation via cell cycle arrest and apoptosis: linking dietary fiber to cancer prevention. *Nutrition Research*, 83, 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2020.08.009>

Zhu, F., & Li, J. (2019). Physicochemical and sensory properties of fresh noodles fortified with ground linseed (*Linum usitatissimum*). *Lwt*, 101, 847–853. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.003>