

Plan de negocio de tostadas a base de harina de chapulín para consumo humano

Pérez Pérez, María Fernanda

2023

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/5923>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

Plan de negocio de tostadas a base de harina de chapulín para consumo humano

Pacheco Mota Itzia Michelle (novenno semestre en Ingeniería Industrial)¹, Pérez Pérez María Fernanda (novenno semestre en Ingeniería de negocios)^{1,*}, Ramírez Aguilar Alejandro (novenno semestre en Ingeniería de negocios)¹, Valencia Alonzo Omar (décimo semestre en Ingeniería Industrial y de sistemas)¹, Colin Ortega Juan Carlos (profesor responsable)¹.

¹Universidad Iberoamericana Puebla, San Andrés Cholula, Puebla, México

Resumen

La cría de insectos emite considerablemente menos gases de efecto invernadero que la mayoría de las demás fuentes de proteína animal y requiere sustancialmente menos agua que la cría de ganado. Por consiguiente, las tostadas de chapulín significan una nutritiva fuente de alimento, y de agradable sabor con grandes ventajas, ya que tienen una cantidad importante de proteínas, así como minerales y vitaminas que están libres de grasas.

El objetivo de este proyecto es un plan de negocio, desde la formulación de tostadas a base de harina de chapulín, con el fin de que el consumidor no observe directamente al insecto. Para esto se realizó anteriormente una harina de chapulín, la formulación de la tostada y un análisis bromatológico para identificar los aportes nutricionales. En este proyecto, se volvió a formular las tostadas a base de harina de chapulín, asimismo se realizó un análisis sensorial a 50 personas con la finalidad de identificar el agrado del consumidor respecto a la textura, color y sabor, así como su opinión de compra, posteriormente se realizó un plan de negocio mediante el modelo canvas, un benchmarking para compararnos con nuestra competencia, se mandó a diseñar un empaque con el fin de tener un prototipo de nuestro producto y finalmente se realizó una estimación de costos a partir de los insumos utilizados para conocer el costo de producción de una tostada, donde se colocaron gastos variables y fijos para poder obtener un precio de venta al público, el cual resultó competitivo, demostrando la viabilidad económica del proyecto.

Palabras clave: Chapulín comestible, Negocio de alimentos con insectos, Tostadas proteicas.

***Autor Corresponsal:** mariafernanda.perez.perez@iberopuebla.mx

Introducción

Como menciona la FAO [3], la industria ganadera es increíblemente contaminante, el ganado vacuno es el mayor emisor de gases de efecto invernadero con alrededor de 5024 millones de toneladas de CO₂ seguido por el porcino y el avícola con 819 y 790 millones, respectivamente. Debido a la problemática ambiental, el crecimiento poblacional global y la limitación de los recursos naturales, se hace necesario explorar opciones alimentarias alternativas. Con este contexto, los insectos tienen un papel relevante en el consumo de proteínas.

De toda la diversidad biológica del planeta, se considera a los insectos como el grupo con mayor cantidad de especies y el más antiguo del planeta tierra. Aunque algunos autores consideran un orden de 30 millones, este número está sujeto a debate, y parece que una estimación razonable sería de un rango de 5 a 10 millones de especies existentes [5]. Proveen a los seres humanos de múltiples beneficios como: alimento, ropa, comida, medicina, transformación de desechos orgánicos, etc. Además de su papel en la polinización de las cosechas y de ellos.

De acuerdo con la FAO, alrededor del mundo hay 1 900 especies de insectos comestibles y ya son una parte rica en nutrientes de muchas dietas nacionales. Esta práctica se le llama entomofagia, la entomofagia es una actividad que se practica en muchos países de todo el mundo, principalmente en regiones de Asia, África y América Latina. La ingesta de insectos complementa la dieta de aproximadamente 2,000 millones de personas, y se trata de un hábito que ha estado

presente en la alimentación de los seres humanos por mucho tiempo [9].

Hay pruebas arqueológicas que indican que la entomofagia se remonta a los tiempos más antiguos y en los tiempos actuales. De acuerdo con Manuel Piojan [6] en Japón se remonta la entomofagia más antigua y actualmente se utilizan muchas recetas que eran usadas en la antigüedad en dicho país, por ejemplo, en Tokio es posible encontrar restaurantes que ofrecen platos tan exóticos como el hachino-ko (larvas de avispa hervidas), el zaza-mushi (larvas de insectos acuáticos), el inago (saltamontes fritos con arroz azucarado), el semi (cigarras fritas) o las hormigas culonas. En México existen comunidades que incluyen comúnmente en su alimentación insectos; Oaxaca es uno de los estados donde se consume el mayor número, y otros estados con una arraigada tradición como consumidores de insectos son Guerrero, Morelos, Hidalgo, Chiapas, Veracruz y el Estado de México [7].

El chapulín *Sphenarium purpurascens* es el insecto más ingerido de entre las 550 especies de insectos comestibles registradas en México, y se distribuyen por todo el territorio nacional, principalmente los géneros *Sphenarium sp*, *Melanoplus sp*, *Brachystola sp* y *Taeniopoda sp*, tienen una amplia adaptación a diferentes condiciones del medio, desde los climas fríos del Altiplano Mexicano, a más de 2,400 metros sobre el nivel del mar, las zonas cálido-tropicales de Aguascalientes, Jalisco, Michoacán y Sinaloa, hasta los climas semiáridos de Baja California, Chihuahua, Durango y Zacatecas [1].

Por consiguiente, este trabajo presenta una alternativa como producto de consumo en el mercado, a través de tostadas a base de harina de chapulín. Ante la problemática social y ambiental de la actual producción de proteínas de origen animal a nivel mundial, se ha demostrado que resulta ser un modelo insostenible en cuanto el aprovechamiento de recursos, económica y nutricionalmente.

Metodología

Para la metodología de nuestro proyecto se llevó a cabo desde la elaboración de harina de chapulín hasta la elaboración de un modelo de negocio para su consumo. Previamente, se realizó la formulación de tostadas, un análisis bromatológico para identificar los aportes nutricionales y un cálculo de tamaño muestra para realizar un análisis sensorial a 53 personas con el fin de conocer si el producto era viable, por lo que, en el actual proyecto se volvió a obtener la harina, realizar la formulación de tostadas, análisis sensorial, análisis de costos a partir de los insumos utilizados y un plan de negocios de la tostada.

Obtención de harina de chapulín

Se compraron chapulines silvestres tostados a comerciantes del estado de Tlaxcala en Huamantla, Tlaxcala. Para obtener la harina de Chapulín, primero se requiere de 1 kilogramo de chapulines vivos de cualquier tamaño (*Sphenarium purpurascens*), 20 gramos de ajo molido, 16 gramos de sal, 30 mililitros de jugo de limón y 3 piezas de chile de árbol.

Los chapulines se calentaron en 100 ml de agua hasta su punto de ebullición, dejándolos reposar por 30 minutos. Se volvieron a hervir para cocinarlos a fuego lento unos minutos hasta que los chapulines obtuvieron un color rojo, después se escurren sin agregar agua adicional al colador, colocándolos en un plato grande, se eliminaron las hierbas, insectos extraños y todo lo demás. Se colocaron en una cacerola a fuego medio durante dos minutos, y posteriormente se mezclaron con ajo, chile, jugo de lima y se volvieron a hervir a fuego medio. Se escurrieron y colocaron en un bowl, y se dejaron reposar en el sol hasta que estuvieran deshidratados y completamente tostados por 4 horas. Finalmente, se molieron en una licuadora hasta conseguir una consistencia en polvo.

Elaboración de tostadas de harina de chapulín

Se realizaron tostadas de harina de chapulín en la planta piloto de alimentos de la Universidad Iberoamericana Puebla, donde se preparó la masa, mediante la combinación de masa y agua hasta lograr una textura moldeable. Posteriormente, se dividió individualmente la masa en forma esférica de 27.2 gramos, a las cuales se les agregó 1.75 mililitros de aceite de oliva extra virgen y 2.5 gramos de harina de chapulín. Al tener una mezcla homogénea, se procedió a utilizar una prensa de tortillas para dar forma circular a las tostadas.

Las tostadas recién formadas se sometieron a una cocción en un horno marca Moffat Limited modelo E32D5 a una

temperatura de 200°C por 20 minutos, hasta que adquieren la consistencia y el sabor deseados. Una vez horneadas, se dejaron enfriar en un recipiente adecuado para evitar deformaciones y se organizaron en bolsas de plástico transparente. Finalmente, en cada bolsa, se dispusieron de dos columnas de 20 tostadas, facilitando su posterior manejo y conservación.

Tabla 1: Ingredientes para la formulación de una tostada

Ingrediente	Tostada
Masa de maíz deshidratada (g)	27.2
Aceite de oliva extra virgen (mL)	1.75
Harina de chapulín (g)	2.5



Fig. 1. Tostadas a base de harina de chapulín recién salidas del horno.

Aporte nutricional de las tostadas

Mediante el análisis bromatológico realizado en la primavera del 2022, llevado a cabo en los laboratorios de la Universidad Iberoamericana Puebla, con el asesoramiento del Dr. Gregorio Romero de la Vega, se obtuvo un reporte técnico con recomendaciones de etiquetado, a partir de 5 gr de muestra de la Tostada.

Tabla 2: Resultados análisis bromatológico

Determinación	Referencia de análisis	Resultados
		100% harina de chapulín
Humedad	NOM-116-SSA1-1994	0.73%
Sodio	Método Mohr	6.15%

Proteínas	NOM-F-68-S-1980 (Método Kjeldahl N*6.25)	16.45%
Cenizas (minerales totales)	NMX-F-60- NORMEX-2013	2.33%
Grasas totales (lípidos)	NOM.086-SSA1- 1994	0.28%
Fibra cruda	NOM-051- SCFI/SSA1-2010	2.42%
Hidratos de carbono	Cálculo por suma de resultados bromatológicos	77.78%
Azúcares	Método DNS- Espectrofotometría	6.86%

INFORMACIÓN NUTRIMENTAL	
Tamaño de la porción (1 pza aprox)	15 g
Porciones por envase	15
Cantidades por porción	
Contenido energético (238kJ)	57 Kcal
Proteínas	2.5 g
Grasa	0 g
Carbohidratos (hidratos de carbono)	11.7 g
	del cual: Azúcares 0.8 g
Fibra dietética	0.4 g
Sodio	22 mg

Fig. 2. Etiquetado de tortilla 100% chapulín en una presentación de 255 g.

Las recomendaciones de acuerdo a la nueva actualización de la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 se recomienda emplear la etiqueta: EXCESO CALORÍAS. De acuerdo a la NOM-086-SSA1-1994 el producto puede etiquetarse como: “sin grasa” y “bajo en sodio”.

Análisis sensorial

Con la finalidad de identificar el agrado del consumidor respecto a la textura, color y sabor de las tostadas de chapulín, se realizó un análisis sensorial en el IDIT de la Universidad Iberoamericana Puebla. Empleando el método de escala hedónica, hicimos tres preguntas hedónicas del uno al cinco y tres preguntas abiertas, teniendo una encuesta de un máximo de seis preguntas.

Análisis de costos

Se estimaron los costos a partir de los insumos utilizados en la elaboración de tostadas, por lo tanto, se desglosaron los insumos utilizados en una tabla y también la mano de obra para poder llegar al costo de fabricación.

Plan de negocios

Mediante el modelo canvas y los conocimientos adquiridos durante nuestra carrera universitaria desarrollamos un plan de negocios, donde proponemos el impacto de nuestro producto, misión, visión, valores, análisis FODA, organigrama, benchmarking, entre otras estrategias para establecer objetivos claros y comprender mejor los desafíos y oportunidades del mercado.

Resultados y Discusión

Análisis sensorial

Los datos obtenidos a través del análisis sensorial indicaron un promedio general (tomando en cuenta su textura, color y sabor) que al 46% de las personas les gustó mucho, al 31% les gustó moderadamente, al 12% no les gusta ni les disgusta, al 11% les gustó poco y por último al 0% le disgustó mucho (Fig. 3). Además, al 94% de las personas que realizaron nuestra encuesta les gustaría comprar nuestras tostadas. Los resultados fueron nuevamente positivos; sin embargo, se debe buscar una forma para mejorar el color de la tostada y que sea más atractiva visualmente para las personas.

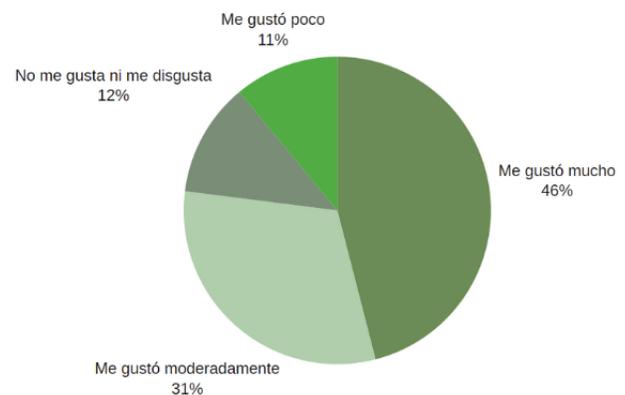


Fig. 3. Gráfica de Análisis sensorial.

Análisis de costos

Los resultados indicaron que el costo en la producción de una tostada a base de harina de chapulín es de \$1.72, asimismo el costo por un paquete de 15 tostadas es de \$27.37, por lo que el precio al público de un paquete se estima en \$45.

Tabla 3: Estimación de costos a partir de los insumos utilizados en la elaboración de tostadas

Cantidad	Unidad	Descripción	Costo por tostada
2.5	Gramos	Harina de chapulín	\$ 0.7500
27.2	Gramos	Masa de maíz nixtamalizado	\$ 0.4053

1.75	Mililitros	Aceite de oliva	\$ 0.1680
0.1015	Kw/H	Energía	\$ 0.0013
	Salario/Número de tostadas producidas	Mano de obra	\$ 0.4000
		Costo por tostada	\$1.7246
		Costo por paquete (15 pzas)	\$27.37

Tabla 4: Estimación de costos a partir de los insumos utilizados en la elaboración de tostadas a mayor volumen

Cantidad	Unidad	Descripción	Costo por tostada
2.5	Gramos	Harina de chapulín	\$ 0.7500
27.2	Gramos	Masa de maíz nixtamalizado	\$ 0.2026
1.75	Mililitros	Aceite de oliva	\$ 0.1120
0.1015	Kw/H	Energía	\$ 0.0013
	Salario/Número de tostadas producidas	Mano de obra	\$ 0.4000
		Costo por tostada	\$1.1059
		Costo por paquete (15 pzas)	\$18.09

Plan de negocios

Como resultado de nuestro plan de negocios establecimos metas claras, con una visión estratégica para el negocio de tostadas a base de harina de chapulín, proporcionando un marco que orienta a la empresa con nombre DelGrillo en su camino hacia el éxito. Se establecieron como aspectos importantes de nuestro plan de negocios los siguientes puntos: misión, visión, valores, modelo canvas, análisis FODA, organigrama y benchmarking.

Misión: En DelGrillo, nos comprometemos a ser pioneros en soluciones innovadoras como la entomofagia, promoviendo prácticas sostenibles, respetando el medio ambiente y contribuyendo a mejorar la salud de quienes eligen nuestros productos. Nos esforzamos por liderar la industria de alimentos, facilitando un estilo de vida equilibrado y consciente proponiendo nuevos hábitos de consumo.

Visión: Para el 2030 aspiramos a ser reconocidos como líderes nacionales en la innovación de snacks nutritivos y

sostenibles a base de chapulín, inspirando un cambio significativo en los hábitos de consumo y promoviendo un estilo de vida más saludable y respetuoso con el planeta. Valores: Calidad, sostenibilidad, responsabilidad, impacto social, innovación y transparencia.



Fig. 4. Modelo Canvas Tostadas DelGrillo.



Fig. 5. Análisis FODA Tostadas DelGrillo.

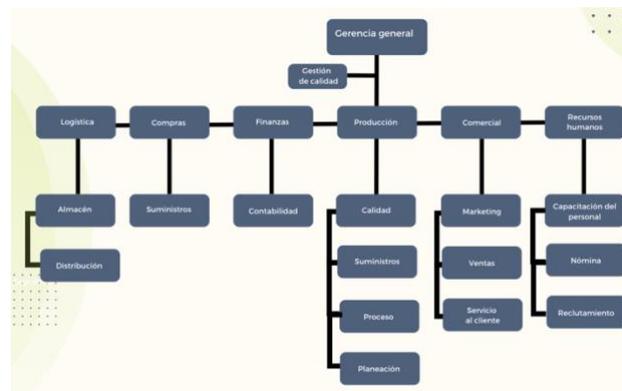


Fig. 6. Organigrama Tostadas DelGrillo.

Asimismo, para entender a la competencia y comparar el valor nutrimental de nuestras tostadas con otras que se encuentran en el mercado, se realizó un benchmarking de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 5).

Tabla 5: Benchmarking

No.	Nombre	Imagen	Precio del empaque	Contenido	Tamaño de la porción	Contenido energético por porción	Grasas saturadas	Grasas trans	Grasa Mono insaturada	Grasa Poli insaturada	Colesterol	Sodio	Hidratos de carbono disponibles	Azúcares	Azúcares añadidos	Fibra dietética	Proteínas
1	Tostadas de maíz Sanissimo horneadas		\$36.00	240 g	12 g	45 Kcal	100 mg	0 g	200 mg	0 g	0 m g	41 mg	8.9 g	0 g	0 g	1 g	0.9 g
2	Tostadas de maíz Mission horneadas		\$ 30.00	224 g	9.23 g	37 Kcal	0 mg	0 mg	0 mg	0 mg	0 mg	60 mg	7 g	0 g	0 g	1 g	1 g
3	Tostadas Susalia horneadas maíz con nopal		\$ 33.50	200 g	10 g	27 Kcal	0.60	0 mg	110 mg	150 mg	0 mg	31 mg	5.5 g	0.5 g	0 g	1.2 g	0.62 g
4	Tostadas de maíz Sanissimo horneadas con nopal		\$ 45.00	220 g	12 g	43 Kcal	0.100 kcal	0 mg	100 mg	200 mg	0 mg	40 mg	8.6 g	0 g	0 g	1.5 g	0.9 g
5	Tostadas Great Value de maíz horneadas		\$ 28.50	237.5	12.5 g	40 Kcal	0Kcal	0 mg	0 mg	0 mg	0 mg	75 mg	9 g	0 g	0 g	0.5 g	1 g
6	Tostadas Keto Healthy Brand Sanissimo		\$ 150.00	100 g	12 g	50 Kcal	2 g	0 mg	0 mg	0 mg	0 mg	170 mg	0.5 g	0 g	0 g	3 g	2.5 g
7	Tostadas Horneadas de Maíz Azul con Chía, Linaza y Arroz		\$ 44.08	216 g	6 g	22 Kcal	100 g	0 mg	10 mg	200 g	0 mg	21 mg	4.1 g	0.1 g	0 g	0.6 g	0.6 g
8	Tostadas DelGrillo a base de harina de chapulín		\$ 45.00	225 g	15 g	57 Kcal	0 g	0 mg	0 g	0 g	0 mg	22 mg	11.7 g	0.8 g	0 g	0.4 g	2.5

Al profundizar y comparar a los competidores de tostadas comerciales y saludables que hay en el mercado, este análisis permite visualizar con más detalle la cantidad de proteínas que tienen las tostadas DelGrillo a base de harina de chapulín en comparación a otras tostadas comerciales, de acuerdo a su gramaje por porción. Como conclusión, observamos que hay una diferencia menor de 1 g a 1.5 g en la cantidad de proteína por unidad en comparación con las tostadas DelGrillo, comprobando de esta forma que nuestras tostadas se diferencian y ofrecen la cantidad de proteína esperada. Además, DelGrillo ofrece un precio competitivo ante otras tostadas ofrecidas en el mercado.

Conclusiones, perspectivas y recomendaciones

El plan de negocios para las tostadas a base de harina de chapulín demuestra la viabilidad y el potencial de un producto nutritivo y sustentable que atiende a las crecientes demandas de los consumidores conscientes de la salud y el medio ambiente. Mediante la ejecución efectiva de este plan, se espera que el negocio de tostadas a base de harina de chapulín pueda lograr un crecimiento sostenible y una

presencia sólida en el mercado, transformando positivamente la percepción de los insectos como alimento y abriendo nuevas oportunidades en la industria alimentaria.

Las tostadas a base de harina de chapulín ofrecen una alternativa nutritiva y sustentable a los productos alimenticios tradicionales. Los chapulines son una fuente rica en proteínas, vitaminas y minerales, y su producción requiere menos recursos naturales en comparación con la ganadería convencional. Además, el consumo de insectos puede ayudar a reducir los gases de efecto invernadero y la contaminación del suelo, ya que se necesita menos ganado para satisfacer la demanda de proteínas.

Al optar por una alternativa de alimentación con insectos, los productores pueden dejar de depender en gran medida de la ganadería, lo que puede tener un impacto positivo en la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y la preservación del medio ambiente. Las tostadas a base de harina de chapulín representan un pequeño cambio en los hábitos alimenticios que puede contribuir de manera significativa a la reducción de la huella ecológica.

Además, se proyecta que esta propuesta genere un impacto significativo a través de una estrategia de comercialización

sólida, un enfoque en la calidad y la innovación de proteína. Al promover los beneficios nutricionales y ambientales de las tostadas a base de harina de chapulín, se puede atraer a

consumidores conscientes de la salud y el medio ambiente, lo que puede llevar a un aumento en la demanda y una mayor presencia en el mercado.

Referencias

- [1] “El chapulín *Melanoplus* sp. y su manejo en la planicie huasteca”, INIFAP-CIRNE. San Luis Potosí, México, 2005 [En línea]. Disponible en: <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/147.pdf> [Accedido: 13-oct-2023]
- [2] “El chapulín *Sphenarium purpurascens*, el más consumido en México”, ANUIES, 2020. [En línea]. Disponible en: http://www.anui.es/noticias_ies/el-chapuln-sphenarium-purpurascens-el-ms-consumido-en-mxico [Accedido: 13-oct-2023]
- [3] “Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería”, FAO, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/160334> [Accedido: 13-oct-2023]
- [4] “¿Por qué deberíamos interesarnos en los insectos comestibles?”, FAO, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1603348/> [Accedido: 13-oct-2023]
- [5] R.Guzmán, “Los insectos: antiguos constructores del mundo”, *Red de Revistas Científicas de América Latina.*, vol.17, pp. 29-33, 2010 [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/294/29415909004.pdf> [Accedido: 13-oct-2023]
- [6] M.Pijoan, “El consumo de insectos, entre la necesidad y el placer gastronómico”, *Offarm.*, vol 20, pp.150-161, 2001 [En línea]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-consumo-insectos-entre-necesidad-13019959> [Accedido: 13-oct-2023]
- [7] Ramos-Elorduy, J.; Pino M. J. M. and Martínez C. V. H. 2012 Could grasshoppers be a nutritive meal. *Food and Nutrition Sciences* 3:164-175.
- [8] Y.Sosa, “Conocimiento tradicional y valor cultural del chapulín (*Sphenarium* spp.) en Valles Centrales de Oaxaca”, tesis doctoral, Instituto politécnico nacional, 2015 [En línea]. Disponible en: http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx/jspui/bitstream/LITER_CIIDIROAX/255/1/Sosa%20Marcos%2C%20Y.%2C%202015.pdf [Accedido: 13-oct-2023]
- [9] A.Van Huis, A, “Welfare of farmed insects. *Journal of Insects as Food and Feed*”, 5(3), 20-159-16, 2019 [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.3920/JIFF2019.x004> [Accedido: 13-oct-2023]