

# ¿Flores para el desayuno?

Itzel Palma-Ramos<sup>1</sup>, Nubia Isis Flores-Padilla<sup>1</sup>, Adrián Díaz-Pacheco<sup>1</sup>, Sulem Yali Granados-Balbuena<sup>1</sup>, Erik Ocaranza-Sánchez<sup>2</sup>, Silvia Guadalupe Nava-del-Villar<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Tlaxcala del Instituto Politécnico Nacional, Guillermo Valle, Tlaxcala, C.P. 90000, México.

<sup>2</sup> Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Carretera Estatal Santa Inés Tecuexcomac-Tepetitla, Km 1.5, Tepetitla de Lardizábal, Guillermo Valle, CP. 90700 Tlaxcala, México.

Autor de correspondencia: snavav@ipn.mx



## RESUMEN

Las flores como aditivos son ingredientes innovadores en la industria alimentaria ya que poseen una composición rica en vitaminas, minerales y antioxidantes. Están reconocidas por mejorar el perfil nutricional de los alimentos y ofrecer sabores únicos, además de ser una opción para personas con intolerancias alimentarias. La obtención de harinas a partir de flores, tubérculos e insectos contribuyen a la prevención de enfermedades crónicas y fomentar un estilo de vida saludable. A pesar de la existencia de harinas comerciales como maíz, trigo y arroz, la incorporación de harinas de flores en alimentos como los cereales de desayuno, puede contribuir al aumento del valor nutricional, potencializar el sabor y aportar antioxidantes. En el presente trabajo se hace una recopilación de información de las principales fuentes de harinas empleadas en la alimentación, así como sus beneficios y nuevas fuentes alternativas.

**Palabras clave:** Nutrición, beneficios, cereal, fibra, harinas, vida saludable.

## ABSTRACT

Flowers as additives are innovative ingredients in the food industry as they are rich in vitamins, minerals and antioxidants. They are recognized for improving the nutritional profile of foods and offering unique flavors, as well as being an option for people with food intolerances. Obtaining flours from flowers, tubers and insects contributes to the prevention of chronic diseases and promotes a healthy lifestyle. Despite the existence of commercial flours such as corn, wheat and rice, the incorporation of flower flours in foods such as breakfast cereals can contribute to increase the nutritional value, enhance flavor and provide antioxidants. This paper compiles information on the main sources of flours used in food, as well as their benefits and new alternative sources.

**Keywords:** Nutrition, benefits, cereal, fiber, flours, healthy life.



## Introducción

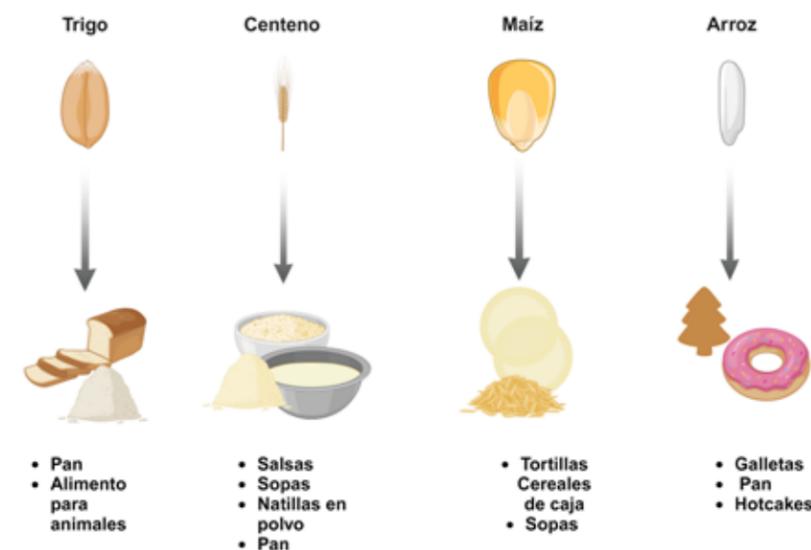
La mala alimentación es una de las principales causas de enfermedades, como obesidad, diabetes y problemas cardiovasculares, de igual forma ha sido directamente vinculada al consumo excesivo de alimentos procesados y ultraprocesados [Sosa et al. 2020]. Dentro de estos alimentos, los más consumidos en México incluyen cereales para el desayuno, galletas, sopas instantáneas, embutidos, refrescos, jugos, barras energéticas, comida congelada, yogures y pan empaquetado. Estos productos suelen contener aditivos como conservadores, colorantes artificiales y saborizantes, además de ser altos en calorías, sodio y azúcares, lo que contribuye a problemas de salud como el sobrepeso y la obesidad [Matos et al. 2021]. Los cereales de caja, también conocidos como "cereales de desayuno" son alimentos ultra procesados, ya que contienen azúcares añadidos, carbohidratos refinados y colorantes artificiales. Aunque se promocionan como una opción saludable para el desayuno, su alto contenido de

sodio y azúcar los hace menos saludables. En respuesta a esta problemática, la industria alimentaria ha adoptado una tendencia hacia el fortalecimiento de los cereales. Esta tendencia incluye la adición de minerales esenciales, el uso de colorantes naturales y la fortificación con fibra dietética [Morales et al. 2020]. Para aumentar el contenido de fibra en los cereales, los fabricantes utilizan diversas materias primas como el salvado de trigo, avena, arroz, *psyllium*, granos enteros y antiguos (quinoa y chía), frutas ricas en fibra y otras fuentes vegetales como semillas de lino. No obstante, existen otras fuentes ricas en fibra dietética y nutrientes esenciales como las flores de hibisco, el diente de león y la caléndula [Steven Albán et al. 2018]. Estas fuentes tienen un alto contenido de fibra, compuestos antioxidantes y vitaminas A, C y K. Por lo que, el empleo de fuentes florales puede mejorar el valor nutricional de los cereales de caja.

de ser ampliamente consumido en productos panificados, se utiliza como alimento para animales de granja debido a su alto contenido de fibra. Por otro lado, la harina de centeno, producida principalmente en Europa, es el segundo cereal más utilizado a nivel mundial y se usa en la preparación de panes y como espesante en salsas, sopas y natillas en polvo [Cappelli y Cini 2021; Cardoso et al. 2019; Hervert 2022].

El maíz y el arroz también juegan un rol importante en la producción de harinas, aunque en menor medida que el trigo y el centeno. La harina de maíz es fundamental en México, y se utiliza para preparar diversos alimentos básicos como tortillas y cereales de caja. Por otro lado, la harina de arroz es el alimento principal para más de la mitad de la población mundial, siendo consumida principalmente en países en desarrollo, además permite la elaboración de

Figura 1. Granos con mayor relevancia en la industria alimentaria y sus usos



productos como panes, galletas y fideos [Cardoso et al. 2019; Mejía-Terán et al. 2024; Sánchez 2017; Yu et al. 2024].

En 2024, la producción mundial de harinas se caracteriza por la predominancia del trigo y el maíz. Se estima que la harina de trigo representará aproximadamente el 51% de la producción total, con una producción de 798 millones de toneladas a finales del 2024 [IGC 2024]. Por otro lado, la harina de maíz y arroz alcanzarán para este mismo año un 28% y 14% de representación, debido a una producción de 1.224 y 528 millones de toneladas respectivamente [FAO 2024]. Finalmente, la harina de centeno representará alrededor del 3% de la producción total [World Grain 2024] [Figura 1].

## Harinas tradicionales

Las harinas se definen como el resultado de la molienda de cereales, legumbres y semillas, constituyendo un alimento esencial en cualquier despensa, ya que son la base de numerosos productos horneados [Hughes et al. 2020]. Según el CODEX (1995) para que un producto se considere harina, al menos el 98% de la misma debe pasar a través de un tamiz No. 70, para obtener un tamaño de partícula de 212 micras. Este criterio asegura que la harina cumpla con el tamaño de partícula adecuado, ya sea para su venta directa al consumidor o para su uso en la elaboración de productos alimenticios, garantizando así su calidad.

El trigo y el centeno son granos fundamentales en la industria de las harinas, empleados principalmente en la elaboración de pan. El trigo, además



# 3

## Beneficios y daños de los cereales en la dieta

Los cereales están constituidos principalmente por carbohidratos y proteínas. Alrededor del 70-80 % de los cereales son carbohidratos (tanto digeribles como no digeribles), siendo el almidón el principal componente. El segundo macronutriente son las proteínas con un contenido promedio del 6-16 % (Hervert 2022; Aparicio et al. 2022). Además, son una importante fuente de vitaminas del grupo B y los minerales constituyen entre el 1 y el 3% del peso del grano. Los más abundantes son el fósforo, el potasio y magnesio (De la Horra et al., 2012) (tabla 1).

### Componentes nutricionales de harinas naturales

Tipos de Harina	Calorías (100 gr)	Proteínas (g)	Carbohidratos (g)	Grasas (g)	Fibras (g)	Vitaminas, minerales y otros compuestos	Referencias
Harina de Maíz	365	8,47	73,49	4,2	7,3	Vitaminas A, B6, B9. Minerales tales como, hierro y magnesio. Contiene antioxidantes como carotenoides y ácido ferúlico.	(Coral y Gallegos 2015)
Harina de Trigo	364	14,6	76,37	1,5	2,7	Hierro y vitaminas del grupo B (tiamina y niacina)	(Astiz et al. 2023)
Harina de Arroz	366	7	80	1	2	Vitamina B1 y B3. Sin gluten	(Cardoso et al. 2014)
Harina de Avena	389	16,9	66,3	6,9	10,6	Vitaminas B y E. Minerales como hierro, calcio y fósforo. Alta en fibra soluble.	(Flores et al. 2020)
Harina de Centeno	338	9,6	74	1,2	7,8	Vitaminas B1, B2 y B3. Minerales como selenio y magnesio.	(Hernández Pérez et al. 2023)

Con respecto a su consumo, los cereales son un componente fundamental de la dieta en muchas culturas alrededor del mundo, incluyendo países como España, México y varias naciones de América del Sur. Algunos estudios sugieren que una dieta rica en cereales integrales puede reducir el riesgo de diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares como hipertensión, infarto al miocardio, accidentes cerebrovasculares, enfermedades coronarias, obesidad y desordenes gastrointestinales (Aune et al. 2016; Hillian y Minton 2012; Nirmala Prasadi y Joye 2020 (Figura 2).

Por otra parte, la fibra que constituye una parte importante de los cereales ha sido vinculada con efectos positivos en la diversidad y proliferación de la flora intestinal (Da Costa Louzada et al. 2018).

Sin embargo, el gluten, proteína que se encuentra naturalmente en algunos cereales de consumo habitual como el trigo, la cebada, el centeno y la avena ha sido relacionado a una enfermedad autoinmune conocida como celiaquía, en la cual la absorción de éste provoca un daño en el intestino delgado como; inflamación crónica, atrofia de las vellosidades intestinales y daño en la mucosa (Martín et al. 2014).

Según Husby et al. (2012) la sensibilidad al gluten de tipo no celiaca (sin el característico daño al intestino delgado) puede ocasionar reacciones alérgicas principalmente en la piel, tales como; dermatitis y eczemas, así como síntomas extraintestinales, como fatiga y dolores articulares; además, pueden incluir pérdida de peso involuntaria, anemia y problemas de crecimiento en niños (Gil Yubero 2018; Torres Gorrioz y Enrique 2021)

Buscar alternativas libres de gluten puede mejorar la digestión y reducir la inflamación en personas con sensibilidad. Además, los cereales sin gluten suelen estar enriquecidos con nutrientes esenciales que benefician la salud.

### Beneficios para la Salud



**Reducción del riesgo de diabetes tipo 2**  
Ayuda a controlar los niveles de glucosa en sangre y puede prevenir la resistencia a la insulina.



**Prevención de enfermedades cardiovasculares**  
Ricos en fibra soluble, que ayuda a reducir los niveles de colesterol LDL (colesterol "malo") en el cuerpo.



**Mejora de la flora intestinal**  
Favorece una mejor digestión, mejorar la absorción de nutrientes y fortalecer el sistema inmunológico.



Figura 2. Beneficios a la salud del uso de harinas a base de flores comestibles

# 4

## Harinas obtenidas a partir de otras fuentes

En la búsqueda de alimentos más saludables y sostenibles, la industria alimentaria ha explorado diversas fuentes inusuales para la producción de harinas. Estas harinas, obtenidas de ingredientes no convencionales como insectos, tubérculos o semillas pueden aportar de igual manera que un cereal una variedad de nutrientes como proteína, carbohidratos, fibra y almidón. Además, este tipo de harinas puede

representar una solución a la creciente demanda de productos más sostenibles. Algunas de las nuevas fuentes de harinas exploradas en años recientes como tubérculos e insectos; tales como, camote, taro, chapulín y grillo (Figura 3) (Aragón et al. 2018; Dini et al. 2012; De Dios-Avila et al. 2023; Lemus-Mondaca et al. 2019).

## 4.1 Tubérculos

En el caso de un tubérculo como el camote, 100 g de harina en base seca, está constituido por un contenido proteico entre 3.54-4.56%, 0.72%-4.90% de azúcares totales, 2.11-2.64% de fibra dietética y 55.80-60.22% de almidón [Vidal et al. 2018]. Por otra parte, su alto contenido de compuestos bioactivos, como ácidos fenólicos, antocianinas, vitaminas, fibra dietética y almidón, confiere al camote propiedades beneficiosas tales como, efectos antiinflamatorios, antioxidantes, antimicrobianos, antidiabéticos, antimutagénicos, antitumorales e hipouricemiantes, además de acciones hepáticas y neuroprotectoras [Rosell et al. 2024].

Las principales aplicaciones de la harina de camote se centran en productos horneados, es decir, panqueques, pasteles, panes, galletas, buñuelos o para reemplazar parcialmente la harina de trigo en la fabricación de pan hasta un 30%. Como existen

diferentes variedades de camotes, en el mercado pueden existir harinas de color amarillo, naranja y morado [Rosell et al. 2024; Armijos et al. 2020].

Por otro lado, otro tubérculo como el taro, posee un contenido de proteína entre el 6.13-7.44%, 3.45-3.90% de fibra, 2.63– 2.93% de cenizas y 72.9-87.80% de almidón por cada 100 g de materia seca [Aboubakar et al. 2008]. Este alimento es bajo en grasas y se ha asociado a la posible reducción de colesterol en la sangre [Aboubakar et al. 2008; Campos y Almeida 2021]. La harina de taro se usa ampliamente como materia prima para hacer diversos productos, incluidos pasteles, pan, galletas, dulces, preparación de masas, salsas o como agente espesante en la cocina. Esta harina tiene una textura fina y un color amarillo a crema y puede sustituir hasta un 50% la harina de trigo [Setiawan y Cahyani 2023; Campos y Almeida 2021].



## 4.2 Insectos

Otra harina no convencional es la proveniente de insectos como el chapulín. Aragón et al. [2018] menciona que 100 g de harina de chapulín (en base seca) aporta 62.97-63.11% de proteína, 10.23-11.36% de fibra cruda, 0.053-0.971% de hierro y 4.176-6.885% de potasio. Por su alto contenido de proteínas, es una excelente fuente para el desarrollo y reparación muscular, ideal para dietas ricas en proteínas. La harina de chapulín es empleada usualmente en snacks como barras energéticas, galletas, panes y chips sazonadas con harina de chapulín. El color característico que proporciona esta harina es amarillo a café y con la incorporación del 4 % de harina de chapulín, es posible obtener un producto de panificación [López et al. 2023].

Una alternativa diferente de harina es la derivada del insecto *Acheta domesticus* o también llamado grillo doméstico. Zielińska [2022] menciona que 100 g de harina de *Acheta domesticus* contienen 64.93% de proteínas, 4.94% de carbohidratos, 5.1% de cenizas y 18.54% de grasa. En una versión baja en grasas, el contenido proteico aumenta hasta 75.35%, mientras que la grasa se reduce solo 3.43%. También aporta

minerales como hierro, calcio y zinc, que fortalecen los huesos, mejoran la producción de glóbulos rojos y apoyan la función inmunológica [Pilco-Romero et al. 2023].

La harina de grillo se destaca por su excelente capacidad para retener agua, lo cual la hace ideal para productos de panificación como panes, galletas, muffins y pasteles, ya que ayuda a conservar la humedad y mejora la textura. El color que brinda esta harina a los productos panificados es beige y puede reemplazar a la harina de trigo hasta en un 30% [Aguilera et al. 2021].

Sin embargo, las harinas derivadas de insectos y tubérculos están sujetas a la disponibilidad estacional, lo que puede limitar su producción. Este conflicto ha llevado a la búsqueda de alternativas más sostenibles, como la utilización de flores. Esta opción no solo podría reducir la presión de emplear cultivos destinados principalmente a la alimentación, sino también aprovechar recursos que de otro modo serían desechados, promoviendo así un enfoque más equilibrado y ecológico en la producción de harinas.

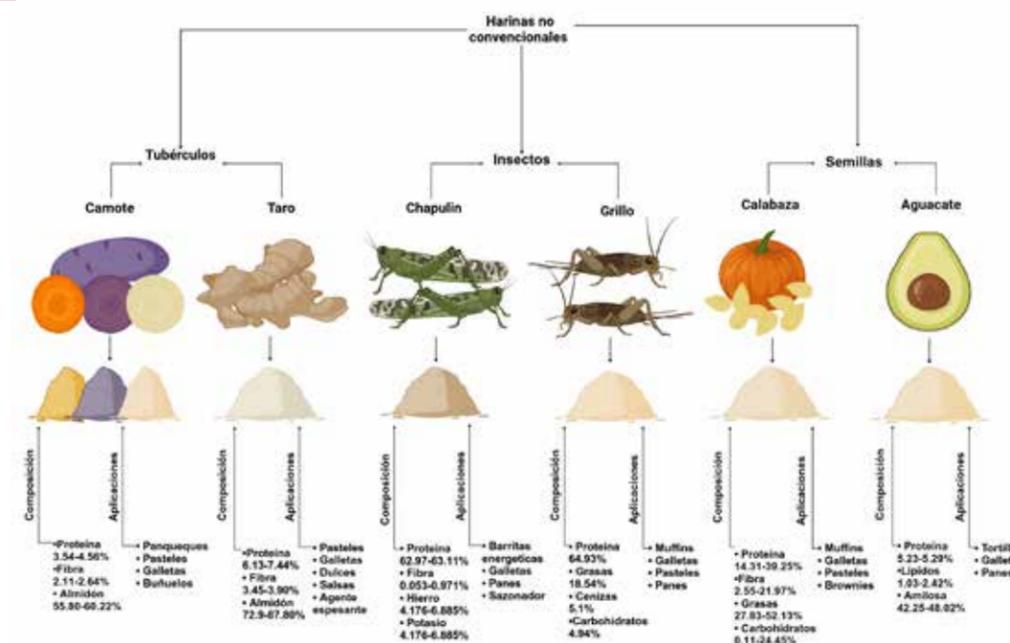


Figura 3. Esquema de tipos de harinas provenientes de tubérculos, insectos y semillas, propiedades nutricionales y sus aplicaciones en la cocina

### 4.3 Semillas

En el caso de las harinas derivadas de semillas, una fuente potencial es la de calabaza (*Cucurbita maxima*), cuyos 100 g de harina en base seca aportan 14.31-39.25% de proteína, 27.83-52.13% de grasa, 2.552-1.97% de fibra cruda y 0.11-24.45% de carbohidratos. La harina de semilla de calabaza es rica en ácidos grasos insaturados, fitoesteroles y tocoferoles, proporcionando propiedades antioxidantes, antiparasitarias, antiinflamatorias y beneficios cardiovasculares. Esta harina proporciona un color crema o marrón claro a los alimentos, en productos de panificación como muffins, galletas, pasteles y brownies, se ha empleado la harina de semilla de calabaza como sustituto de hasta un 33% de la harina de trigo mejorando el valor nutricional. (Lemus-Mondaca et al. 2019).

Por otro lado, la harina a partir de semillas de aguacate de las variedades Hass y criollo, puede contener 5.23-5.29% de proteína, 1.03-2.42% de lípidos y 42.25-48.02% de amilosa, lo cual le confiere propiedades funcionales de espesamiento y gelificación. La harina de semilla de aguacate es de un tono beige a marrón claro y puede sustituir hasta un 25% de la harina de trigo en productos como tortillas, panes y galletas, donde aporta una textura densa y ayuda en la retención de humedad, además de agregar un valor antioxidante (De Dios-Avila et al. 2022)



## 5

### Harinas obtenidas a partir de flores

La tendencia creciente bajo la demanda de los consumidores por opciones más saludables y responsables llevó a la obtención de harinas a partir de flores ya que representan una opción alimentaria innovadora que puede mejorar el perfil nutricional de varios productos. Estas harinas son ricas en vitaminas, minerales y antioxidantes que pueden beneficiar a la salud en general y ayudar a prevenir enfermedades crónicas. Además, al maximizar el uso de recursos naturales y reducir el desperdicio alimentario, puede promover la sostenibilidad. Algunas flores que han sido exploradas como fuente potencial de harina son la flor de hibisco, diente de león y la caléndula.

### 5.1 Propiedades Alimenticias de la Harina de Hibisco

Las flores secas de la planta *Hibiscus sabdariffa* son empleadas para producir harina de hibisco (Janarny et al. 2022). Esta harina posee un contenido de 5.64% grasas, 10.04% proteínas y 36.48-38.9% de carbohidratos y un alto contenido de fibra del 45%. Además, es rica en antioxidantes, especialmente de antocianinas, que son responsables de su intenso color rojo. Se ha demostrado que la harina de hibisco reduce la presión arterial, mejorar la salud cardiovascular y posee propiedades antiinflamatorias (Steven Albán et al. 2018). Este tipo de harina usualmente es empleada en productos de panificación como galletas, tortillas, panes y barras energéticas donde se ha reportado su uso para mejorar el valor nutricional y el color (Mata-Ramírez et al. 2018; Nyam et al. 2014)

### 5.2 Beneficios nutricionales de la harina de flor de diente de león

Fan et al. (2023) señala que la harina a partir de diente de león es una fuente rica en vitaminas A, C y K, así como los minerales hierro, calcio y potasio. Además, su contenido de proteínas alrededor de 13.90% y compuestos antioxidantes como los flavonoides y los ácidos fenólicos la convierte en una excelente fuente de nutrientes para la dieta (Janarny et al. 2022). Finalmente, se ha sugerido que el consumo de esta harina tanto en batidos y suplementos nutricionales mejoran la salud del hígado y apoyan el sistema inmunitario (Steven Albán et al. 2018).

### 5.3 Aspectos nutricionales y aplicaciones de la harina de flor de caléndula

Arora et al. (2013) indica que la harina de caléndula, elaborada con flores secas de *Calendula officinalis*, posee una alta concentración de vitaminas A, C y E, además de los minerales de calcio y magnesio. Adicionalmente, Kazmierski et al. (2022) informa que su proporción de proteína oscila en un 3.5-4.5% y los compuestos antioxidantes como los carotenoides y los fenólicos la hacen una potencial fuente de nutrientes para la alimentación. Finalmente, Arora et al. (2023) y Lima Framnze et al. (2019) mencionan que la ingesta de esta harina puede potenciar la salud digestiva y respaldar al sistema inmunológico. Por otro lado, esta harina ha sido empleada en productos como galletas, pasteles e infusiones. (Mata-Ramírez et al. 2018)

Incorporar flores al desayuno en lugar de harinas convencionales podría ayudar a enriquecer los alimentos con nutrientes y antioxidantes que las convencionales no poseen, mejorando su perfil nutricional y por ende brindar más beneficios a la salud. Además, esta práctica podría fomentar la diversidad en la dieta y la sostenibilidad alimentaria (Carmelo-Méndez et al. 2017)

## 6

### Conclusión

La incorporación de harinas obtenidas de flores en la industria alimentaria representa un avance crucial hacia una alimentación más equilibrada y responsable. Estas harinas, ricas en antioxidantes, vitaminas y minerales, no solo mejoran el perfil nutricional de los productos, sino que también ofrecen alternativas innovadoras y comprometidas al uso de cereales tradicionales. El uso de harinas de flores como hibisco, diente de león y caléndula puede fomentar una producción alimentaria más consciente, maximizando los recursos naturales y reduciendo el desperdicio.

## 7

### Agradecimientos

Al Instituto Politécnico Nacional por el financiamiento otorgado al proyecto 2024-A104 de la convocatoria Proyecto Innovación Alumnos 2024.



