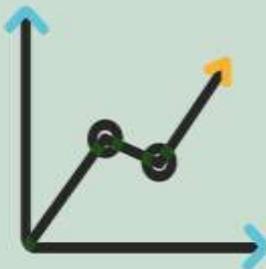
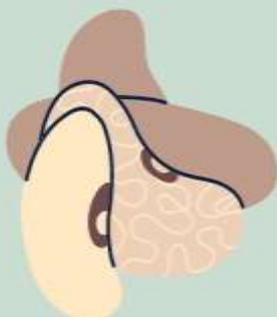


TALLARÍN ENRIQUECIDO CON HARINA DE FRIJOL: ACEPTACIÓN EN EL MERCADO Y COSTO DE PRODUCCIÓN

Blanca Isabel Sánchez Toledano
Raquel Karina Cruz Bravo
Mercedes Borja Bravo
Jorge Artemio Zegbe Domínguez



**Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas**

Calera de Víctor Rosales, Zacatecas.
Folleto para Productores Núm. 42

Septiembre 2022

ISBN: 978-607-37-1424-2

Número de registro de derechos de autor: 03-2022-081712071300-01



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap
Instituto Nacional de Investigación y Fomento Agrario

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

DR. VÍCTOR MANUEL VILLALOBOS ARÁMBULA

Secretario

ING. VÍCTOR SUÁREZ CARRERA

Subsecretario de Autosuficiencia Alimentaria

M.V.Z. ARTURO MACOSAY CÓRDOVA

Coordinador General de Ganadería

DR. SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA

Coordinador General de Desarrollo Rural

ING. SANTIAGO JOSÉ ARGUELLO CAMPOS

Encargado del Despacho de la Coordinación de Agricultura

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

DR. LUIS ÁNGEL RODRÍGUEZ DEL BOSQUE

Encargado del Despacho de los Asuntos Correspondientes
a la Dirección General del INIFAP

DR. ALFREDO ZAMARRIPA COLMENERO

Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

DR. LUIS ORTEGA REYES

Coordinador de Planeación y Desarrollo

LIC. JOSÉ HUMBERTO CORONA MERCADO

Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO

DR. JOSÉ ANTONIO CUETO WONG

Director Regional

DR. FRANCISCO JAVIER PASTOR LÓPEZ

Director de Investigación

ING. RICARDO CARRILLO MONSIVÁIS

Director de Administración

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

DR. LUIS ROBERTO REVELES TORRES

Director de Coordinación y Vinculación

Tallarán enriquecido con harina de frijol: aceptación en el mercado y costo de producción

Blanca Isabel Sánchez Toledano
Investigadora del Programa de Socioeconomía
Campo Experimental Zacatecas

Raquel Karina Cruz Bravo
Investigadora del Programa de Inocuidad de
alimentos
Campo Experimental Zacatecas

Mercedes Borja Bravo
Investigadora del Programa de Socioeconomía
Campo Experimental Pabellón

Jorge Artemio Zegbe Domínguez
Investigador del Programa de Frutales
Campo Experimental Zacatecas

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas
Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México
Septiembre 2022

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Alcaldía Coyoacán, C. P. 04010 Ciudad de México.
Teléfono (55) 38-71-87-00

Folleto para productores Núm. 42

TALLARÍN ENRIQUECIDO CON HARINA DE FRIJOL:
ACEPTACIÓN EN EL MERCADO Y COSTO DE
PRODUCCIÓN

Derechos Reservados ©

ISBN: 978-607-37-1424-2

Número de Derechos de autor:

03-2022-081712071300-01

Primera Edición 2022

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la institución.

Hecho en México

Contenido

1. Introducción.....	7
2. Antecedentes	1
3. Elaboración del tallarín enriquecido con harina de frijol	4
4. Aceptación del tallarín enriquecido con harina de frijol por parte de los consumidores.....	7
5. Costo de producción del tallarín enriquecido con harina de frijol	11

Índice de Figuras

Figura 1. Extrusor utilizado para la elaboración de la harina de frijol.....	6
Figura 2. Tallarines enriquecidos con harina de frijol.	7
Figura 3. Aplicación de encuesta para evaluar sensorialmente el tallarín enriquecido con harina de frijol.	8
Figura 4. Valores de la apariencia física de las pastas de trigo y frijol antes de la degustación.	10
Figura 5. Valores de atributos después de degustar las pastas de trigo y harina de frijol.....	11

1. *Introducción*

Históricamente, el frijol común ha sido uno de los principales cultivos en México, siendo el estado de Zacatecas el que destina la mayor superficie para la producción de esta leguminosa.

El frijol tradicionalmente se consume después de su cocción en una olla de barro o de presión. Suele ser el acompañamiento típico de diversos platillos mexicanos, sobre todo cuando se trata de la modalidad de frijoles refritos (sofrito en aceite).

Sin embargo, la cadena de valor del frijol en el estado de Zacatecas se ha debilitado por la falta de competitividad que éste tiene en el mercado. Una forma de activar esta cadena productiva puede ser con la transformación agroindustrial del grano para diversificar su oferta o alternativas de consumo con valor agregado.

2. *Antecedentes*

México se posiciona entre los países con mayor prevalencia de obesidad. Del año 2000 al 2016, el

aumento de la obesidad en mujeres adultas fue, respectivamente, de 28 % a 38.6 % y en hombres de 19 % a 27.7 %. Esta condición está relacionada con una alta ingesta de productos con bajos niveles nutricionales y falta de actividad física, entre otros.

En consecuencia, una dieta sana debe contener frutas, hortalizas, legumbres, cereales y nueces. Sin embargo, en México el consumo de cereales procesados (sopa de pasta, cereal de caja, galletas, etc.) es alto. El consumo de pasta por persona en el país es de 9.5 kg al año y su preferencia por parte de los mexicanos se debe a que es un alimento versátil, de fácil preparación, con precio accesible y larga vida de anaquel. Por tanto, con el propósito de mejorar la calidad de las pastas, es necesario elaborar productos que contengan significativamente más fibra, proteína, capacidad antioxidante y menor contenido de grasas.

Es así que, uno de los alimentos ricos en proteínas y antioxidantes es el frijol y su consumo frecuente puede prevenir enfermedades crónico-degenerativas como el

cáncer, diabetes y problemas del corazón. Sin embargo, aun cuando el frijol tiene características benéficas para la salud, en México el consumo de este producto ha disminuido en los últimos años, pasando de 18.9 a 8.8 kg por persona en el período de 2000 a 2017. Por lo que la producción de pasta enriquecida con frijol, puede ser una alternativa excelente para dar valor agregado a los granos de frijol. Además, otro factor que afecta el ingreso de los productores es el grano que no tiene valor comercial; por ejemplo, el frijol manchado (oxidado) no es consumido, ni aceptado por el mercado. Así mismo, algunas variedades no son populares entre los consumidores (p.e. el frijol negro en el norte de México), aunque tengan una gran calidad nutricional que benefician a la salud.

En respuesta a esta situación, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, en particular, el Campo Experimental Zacatecas, entre otros productos con valor agregado, ha desarrollado una pasta tipo tallarín que durante su elaboración es

enriquecida con harina de frijol, con la consecuente disminución de la harina de trigo.

Una vez elaborado el tallarín, éste fue sometido a un estudio sensorial de preferencia con 400 consumidores. Lo anterior, con el fin de tener un mercado definido y mejorar las ganancias para los productores.

3. Elaboración del tallarín enriquecido con harina de frijol

La variedad de frijol utilizada para el desarrollo del tallarín fue 'Negro San Luis'. Como primer paso, se procedió a limpiar los granos de frijol para eliminar cualquier partícula extraña.

Posteriormente, los granos se extendieron en charolas y se secaron a temperatura ambiente durante 18 horas. Después, los granos se procesaron dos veces en una descascarilladora por un tiempo de 3 minutos cada vez. El material se tamizó primero con una malla de 5 mm y después, con otra malla de 3 mm para separar la cascarilla (testa) de la semilla.

La semilla de frijol se molió dos veces para hacer una harina fina, misma que se tamizó con una malla número 40 y se almacenó herméticamente para su posterior extrusión.

La extrusión es un proceso térmico ampliamente utilizado en la industria de los alimentos para moldear un material alimentario o una masa forzándola a pasar por una matriz. Típicamente, se utiliza para obtener frituras, cereales, pastas y alimentos para mascotas; igualmente, se puede usar para cocer harinas. En el caso de las harinas de frijol, este proceso disminuye los compuestos que impiden la digestión de esta leguminosa, y, por otro lado, aumenta el contenido de fibra dietética (almidón resistente), así como su vida de anaquel (Figura 1).



Figura 1. Extrusor utilizado para la elaboración de la harina de frijol.

Previo a la extrusión, la harina de frijol se acondicionó a una humedad del 22 %, después se tamizó con una malla de número 18 y se extrudió a una temperatura de 120 °C. Posteriormente, el extrudido se secó en un horno a 100 °C. La muestra ya extrudida se molió hasta obtener una harina fina, la cual se almacenó herméticamente hasta su uso.

Finalmente, los tallarines se elaboraron con las siguientes proporciones: 70 % de ingredientes sólidos,

25 % de agua y 5 % de huevo. Del total de los sólidos, se elaboraron tallarines con sémola de trigo y harina extrudida de frijol en una proporción de 75/25 (p/p) (Figura 2).



Figura 2. Tallarines enriquecidos con harina de frijol.

4. Aceptación del tallarín enriquecido con harina de frijol por parte de los consumidores

Se realizó una evaluación sensorial del tallarín enriquecido con harina de frijol y se comparó con el

tallarín elaborado con harina de trigo que se vende normalmente en el mercado (Figura 3).



Figura 3. Aplicación de encuesta para evaluar sensorialmente el tallarín enriquecido con harina de frijol.

El análisis de los atributos de apariencia, color, aroma y tamaño, mostró que, en relación con la apariencia, la pasta enriquecida con frijol tiene un aspecto visual más atractivo para los consumidores con un valor medio de 3.5 puntos en una escala de 1 a 5 (donde 1 es indicativo de que no me gusta y 5 me gusta mucho). El color y el tamaño fueron los atributos mejor valorados para la

pasta enriquecida con frijol con 3.7 y 3.5 puntos, respectivamente. El color no se vio afectado a pesar de que se utilizó la variedad negro San Luis y el color final del tallarín fue café oscuro. Sin embargo, los consumidores están acostumbrados a ver pastas tipo integral de color oscuro y no fue un atributo que afectara la decisión de compra. En cuanto al olor no hubo diferencias entre ambas muestras (Figura 4).

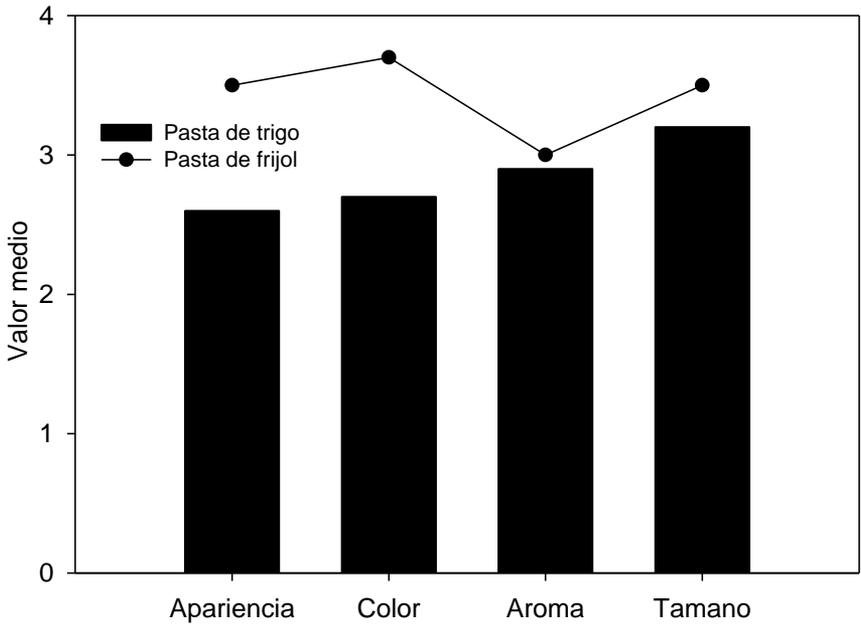


Figura 4. Valores de la apariencia física de las pastas de trigo y frijol antes de la degustación.

En cuanto a los atributos evaluados después de la degustación, los resultados mostraron mayor aceptabilidad por tallarín preparado con frijol; es decir, se comprobó que, al proporcionar información respecto a los beneficios de utilizar frijol en la pasta,

aumentó significativamente la aceptación del producto (Figura 5).

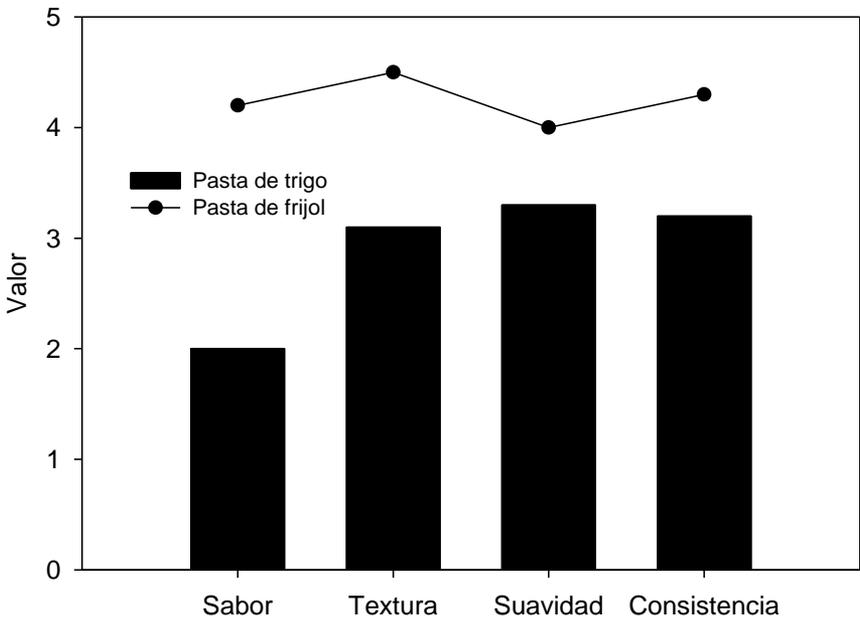


Figura 5. Valores de atributos después de degustar las pastas de trigo y harina de frijol.

5. Costo de producción del tallarín enriquecido con harina de frijol

El costo de producción es el gasto necesario para fabricar un producto o para generar un servicio. El

propósito para determinar el costo de producción de un alimento es tener una base de cálculo en la fijación de precios de venta para determinar el margen de utilidad probable. El costo de un producto está determinado por el precio de la materia prima, el precio de la mano de obra directa e indirecta, entre otros costos asociados al proceso de producción. La mayoría de los empresarios, principalmente de pequeñas empresas definen sus precios de venta a partir de los precios de sus competidores, sin saber si alcanzan a cubrir los costos en sus unidades de producción. La consecuencia inmediata derivada de esta situación es que los negocios no prosperan. Conocer los costos reales de producir algún producto es un elemento clave de la correcta gestión empresarial, para que el esfuerzo y la energía que se invierte en la empresa den los frutos esperados.

El costo de producción de un paquete de tallarín de 250 gramos enriquecido con harina de frijol es de \$ 13.61 pesos MXN, con base en este costo el productor puede aumentar el margen de ganancia deseado y

competitivo. La inversión inicial es de \$210,085.74 para la adquisición de equipos, insumos y demás herramientas que permitan la elaboración del tallarín enriquecido con harina de frijol. Dicha inversión se recupera en un lapso de 2 años. El extrusor es el equipo más costoso. Sin embargo, para la compra del mismo, es necesario formar una asociación de productores y adquirirlo de manera conjunta, así la inversión por productor es menor.

Los consumidores están dispuestos a pagar entre \$28.00 y \$ 39.00 MXN por un paquete de 250 g de pasta enriquecida con harina de frijol, ya que consideran que son muchos los beneficios para su salud. En el mercado el precio del tallarín elaborado con harina de trigo va desde los \$6.8 pesos MXN hasta los \$11.00 pesos MXN. Sin embargo, un paquete de tallarín sin gluten de 250 g tiene un precio de \$61.50 pesos MXN y un paquete de tallarín orgánico del mismo peso se vende en el mercado a un precio promedio de \$62.00 pesos MXN. En consecuencia, el precio del tallarín enriquecido con harina de frijol es competitivo y rentable para los

productores del estado de Zacatecas. Por tanto, bien vale la pena su posicionamiento en los distintos mercados nacionales.

Es importante mencionar que los consumidores compran la pasta principalmente en los supermercados (58 %), tiendas de abarrotes (38 %) y tiendas de membresía (4 %). Lo anterior, permitirá definir sitios de venta para el posicionamiento de este nuevo producto.

El tallarín enriquecido con harina de frijol es un producto que puede contribuir en el combate a la desnutrición de la población mexicana, pudiendo mejorar su calidad de vida al consumir un producto con mayor aporte nutricional. El tallarín con frijol presentó 38 % más proteína, 29 % más minerales y 15 % menos almidones que el tallarín elaborado con 100 % sémola de trigo, lo que muestra una calidad nutricional superior.

Al mismo tiempo, implica un incremento en la demanda del frijol para la elaboración de nuevos

productos en beneficio del sector primario y sustentabilidad del sistema de producción.

Desde el punto de vista empresarial, se pueden desprender nuevas oportunidades comerciales, ofertando un alimento novedoso, que forma parte de la gastronomía mexicana, pero que, a su vez representa una oportunidad de negocio, captando un segmento de mercado (personas preocupadas por su salud) que puede generar fidelidad y lealtad por períodos prolongados de tiempo.

Dar a conocer los atributos nutricionales y de salud que representa el consumo de este tipo de alimentos, puede ser una ventaja en su comercialización. Al mismo tiempo, se trata de una semilla producida en buena parte del territorio nacional, principalmente en el agro zacatecano, lo cual al darle valor agregado a esta leguminosa implicaría una opción económica más para el sector primario y una alternativa nueva para el consumidor.

Aunado, al frijol oxidado o de menor calidad se puede utilizar para dar valor agregado a través de la elaboración de la pasta.

La cita correcta de este folleto es:

Sánchez-Toledano, B.I. Cruz-Bravo, R.K., Borja-Bravo, M. y Zegbe-Domínguez, J. 2022. Tallarín enriquecido con harina de frijol: aceptación en el mercado y costo de producción. Folleto para Productores Núm. 42. Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC, INIFAP. 17 p.

Comité Editorial del CIRNOC

M.C. Yasmin Ileana Chew Madinaveitia
Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja
Dr. José Ángel Sigala Rodríguez
Dr. Pedro Jurado Guerra
Dra. Blanca I. Sánchez Toledano
Dr. Luis Antonio Díaz García
M.C. María Gabriela Ramírez Valadez
Dr. Manuel Jesús Flores Nájera

Comité Editorial del CE Zacatecas

Presidente: Dra. Blanca Isabel Sánchez Toledano
Secretario: Dr. Luis Roberto Reveles Torres
Vocal: MC. Mayra Denise Herrera
Vocal: Dr. Francisco Guadalupe Echavarría Cháirez
Vocal: MC. Ricardo Sánchez Gutiérrez

Edición

Dra. Blanca Isabel Sánchez Toledano

Diseño y fotografía

Blanca Isabel Sánchez Toledano
Raquel Karina Cruz Bravo

MX-0-531106-15-02-11-10-42

El proceso editorial de esta publicación y el formato electrónico se terminó en septiembre de 2022, en el Campo Experimental Zacatecas, Km 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo, Calera, Zacatecas, CP. 98500
Tel: 55-38-71-87-00 ext. 82328

Publicación Electrónica disponible en
la biblioteca digital del INIFAP:

https://vun.inifap.gob.mx/BibliotecaWeb/_Content

www.gob.mx/inifap



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria, Centros de Investigación Regional y Campos Experimentales



Directorio del CE Zacatecas

Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Director de Coordinación y Vinculación

Dr. Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
Dra. Nadiezhda Y. Ramírez Cabral	Agrometeorología y Modelaje
MC. José Israel Casas Flores	Agrometeorología y Modelaje
Dr. Alfonso Serna Pérez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
MC. José Ángel Cid Ríos	Fríjol y Garbanzo
MC. Juan José Figueroa González	Fríjol y Garbanzo
MC. Mayra Denise Herrera	Fríjol y Garbanzo
Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez	Frutales
MC. Valentín Melero Meráz	Frutales
Ing. Manuel Reveles Hernández	Hortalizas
MC. Miguel Servín Palestina	Ingeniería de Riego
Dra. Raquel Cruz Bravo	Inocuidad de Alimentos
MC. Enrique Medina Martínez	Maíz
MC. Francisco A. Rubio Aguirre	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr. Ramón Gutiérrez Luna	Pastizales y Cultivos Forrajeros
MC. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr. Luis Roberto Reveles Torres	Recursos Genéticos: Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos
Dr. Jaime Mena Covarrubias	Sanidad Forestal y Agrícola
Dra. Blanca I. Sánchez Toledano	Socioeconomía



El frijol común es uno de los principales cultivos en la entidad; sin embargo, a pesar de ser un producto benéfico para la salud, la cadena de valor del frijol se ha debilitado por la falta de competitividad en el mercado. Una forma de incrementar su consumo es mediante la transformación agroindustrial del grano para diversificar su oferta y agregar valor. Los resultados sugieren que la pasta de tallarín enriquecida con harina de frijol puede posicionarse rápidamente en el mercado, por lo que es una opción viable para los agricultores zacatecanos.

