



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

---

---

**CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES, ADOPCIÓN E IMPACTO ECONÓMICO DEL USO DE LA VARIEDAD DE FRIJOL “PINTO SALTILLO” EN EL NORTE CENTRO DE MÉXICO**

Mario René Ávila Marioni<sup>1</sup>, José de Jesús Espinoza Arellano<sup>2</sup>, Horacio González Ramírez<sup>3</sup>, Rigoberto Rosales Serna<sup>3</sup>, Arnulfo Pajarito Ravelero<sup>3</sup>, Román Zandate Hernández<sup>4</sup>

---

---

**Farmers' characterization, adoption and economic impact of using the bean variety "pinto saltillo" in North-Central Mexico**

**ABSTRACT**

In the North-Central Mexico, the main production area of beans in the country, a study was conducted during 2008-2009, whose objectives were to characterize the producers, determine the extent of adoption and to assess the impact of using the bean variety “Pinto Saltillo”, generated by INIFAP. The methodological approach was based on a formal interview to a sample of farmers, who were randomly selected from a population of 45,000 registered producers in the pattern of SAGARPA. The sample size was 496 elements. The questionnaire included closed and open questions by analyzing each of the responses through Frequency Analysis. Official sources were consulted for information as well as cooperatives, integrating and marketing of beans. The economic impact analysis of the use of Pinto Saltillo was made considering the increase in performance and / or sale price, and the number of hectares planted. The results indicated that 65.9% of farmers used the variety Pinto Saltillo and that there are different degrees of adoption by state: while in Durango and Chihuahua has been widespread use with rates of 93.3% and 82.8% respectively, Zacatecas recorded use of only 13.3%. The economic benefit generated by this variety released by INIFAP in northern central Mexico with 2008 prices, is approximately 934'000, 000 pesos. The adoption of Pinto Saltillo was a success in production and trade that benefits producers, traders, industrialists and consumers of beans.

**Key words:** INIFAP, integrating and marketing organization of beans, bean grown under water scarcity conditions, consumers.

**RESUMEN**

En la región Norte-Centro de México, principal zona productora de frijol en el país se realizó un estudio durante el periodo 2008-2009, cuyos objetivos fueron caracterizar a los productores, determinar el grado de adopción y evaluar el impacto del uso de la variedad de frijol Pinto Saltillo, generada por el INIFAP. El procedimiento metodológico se basó en una entrevista formal a una muestra de agricultores, los cuales fueron seleccionados al azar de una población de 45,000 productores registrados en el padrón de SAGARPA. El tamaño de muestra fue de 496 elementos. La encuesta aplicada incluyó preguntas cerradas y abiertas analizando cada una de las respuestas mediante Análisis de Frecuencia. Se consultaron fuentes oficiales de información, así como cooperativas, integradoras y comercializadoras de frijol. El análisis del impacto económico del uso del Pinto Saltillo se realizó considerando el incremento en rendimiento y/o precio de venta, y el número de hectáreas sembradas.

---

<sup>1</sup>INIFAP, Campo Experimental “Sierra de Chihuahua”. Cd. Cuauhtémoc, Chih. E-mail: avila.mario@inifap.gob.mx

<sup>2</sup>INIFAP, Campo Experimental “La Laguna” y Docente por asignatura de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón. Torreón, Coah. E-mail: jesusespinoza\_612@yahoo.com.mx

<sup>3</sup>INIFAP, Campo Experimental “Valle de Guadiana”. Durango, Dgo.

<sup>4</sup>INIFAP, Campo Experimental “Zacatecas”. Calera de Rosales, Zac.

Los resultados indicaron que el 65.9 % de los productores que siembran frijol de temporal en la región Norte-Centro de México utilizan la variedad Pinto Saltillo y que existe diferente grado de adopción por Estado: mientras que en Durango y Chihuahua su uso se ha generalizado con tasas del 93.3 % y 82.8 %, respectivamente, Zacatecas registra una utilización de solamente 13.3 %. El beneficio económico generado por esta variedad liberada por el INIFAP en la región norte centro de México con precios del 2008, es de aproximadamente 934'000,000 de pesos. La adopción de Pinto Saltillo fue un éxito productivo y comercial que beneficia a productores, comercializadores, industriales y consumidores de frijol.

**Palabras clave:** INIFAP, integradoras y comercializadoras de frijol, frijol de temporal, consumidores.

## INTRODUCCIÓN

### El cultivo del frijol en la región norte centro de México

El norte centro de México es la principal región productora de frijol del país. La superficie promedio sembrada bajo condiciones de temporal con esta leguminosa entre 1997 y 2008 fue de 1'078,372 ha, superficie que se concentra principalmente en los estados de Zacatecas, Durango y Chihuahua con 666,191 ha, 272,118 ha y 140,063 ha, respectivamente (SAGARPA, 2009).

En el Cuadro 1 se muestra la situación del cultivo de frijol en la región Norte-centro de México y se incluye el promedio (1997-2008) de variables como la superficie siniestrada, producción, rendimiento y valor de la producción. Con base en esta información se estima que el riesgo de producir frijol en condiciones de temporal en la región norte centro de México es de 15.6 %, ya que en promedio se presentan siniestros en 167,707 ha de las 1'078,372 ha sembradas con esta leguminosa. El estado de Chihuahua muestra el riesgo más alto con 23.6 %, luego Zacatecas 16.1 % y finalmente Durango con 10.2 %.

Esta es una estimación promedio, por lo que es importante resaltar que entre ciclos productivos se presentan variaciones considerables.

Los principales factores de pérdida del rendimiento de frijol son sequía y plagas y en menor grado se presentan siniestros por heladas, granizo e infestación de maleza. Los productores consideran que la fertilización y control de maleza y plagas frecuentemente son efectuados de manera ineficiente por la carencia de recursos y el alto costo que implica su realización. Como consecuencia el rendimiento promedio (597 kg ha<sup>-1</sup>) y volumen de producción (533,794 toneladas) son bajos, con lo cual se alcanza un valor de la producción aproximado de \$2,570'834,000 a nivel de precio medio rural.

**Cuadro 1. Superficie, producción, rendimiento y valor del cultivo del frijol de temporal en la región Norte Centro de México (promedio 1997-2008).**

<i>Estado</i>	<i>Superficie Sembrada (ha)</i>	<i>Superficie Cosechada (ha)</i>	<i>Superficie Siniestrada (ha)</i>	<i>Producción (ton)</i>	<i>Rend. (kg/ha)</i>	<i>Valor de Producción (miles \$)</i>
Zacatecas	666,191	565,451	106,945	335,213	580	1'586,065
Durango	272,118	245,179	27,726	133,054	540	624,335
Chihuahua	140,063	101,931	33,036	65,527	670	360,434
Total	1'078,372	912,561	167,707	533,794	N.A.	2'570,834

Fuente: Elaborado con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA, 2009.

### **Antecedentes de la variedad de frijol Pinto Saltillo**

Las variedades mejoradas, con resistencia a la sequía y a las enfermedades, son una alternativa para que el productor de frijol de temporal obtenga mayores rendimientos y beneficios económicos. Sin embargo, la comercialización del frijol tipo pinto tiene como inconveniente principal su vida de anaquel reducida, lo cual es ocasionado por el oscurecimiento de la testa del grano y esto disminuye su aceptación por parte de los comercializadores y consumidores (Gallegos *et al.*, 2005).

En diferentes Campos Experimentales del INIFAP se ha trabajado en la selección de variedades mejoradas de frijol con base en su adaptación a condiciones de temporal, resistencia a enfermedades, alto rendimiento y calidad comercial del grano. Como resultado de la selección, se logró obtener la variedad mejorada de frijol denominada Pinto Saltillo, la cual ha mostrado resistencia al oscurecimiento acelerado del grano, tolerancia a enfermedades y alto rendimiento de grano, así como adaptación en varios estados del Altiplano Semiárido de México (Sánchez *et al.*, 2006). Pinto Saltillo también puede utilizarse en riego donde ha demostrado excelente rendimiento. Esta variedad fue liberada en 2001 y el número de registro otorgado por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) es 1424-FRI-026-120901/C.

### **Objetivos**

- 1) Caracterizar al productor de frijol de temporal de la región norte centro de México.
- 2) Determinar el grado de adopción de la variedad de frijol Pinto Saltillo por los agricultores de la región temporalera del norte centro de México.
- 3) Cuantificar el impacto económico del uso de la variedad de frijol Pinto Saltillo.

## **METODOLOGÍA**

El estudio se realizó durante el período 2008-2009 en las regiones productoras de frijol de los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas en el norte centro de México.

La información se obtuvo de manera directa con los productores que siembran frijol y también se consultaron fuentes secundarias, entre las que se incluyeron instituciones relacionadas con la actividad agrícola (SAGARPA, ASERCA), empresas privadas (integradoras, comercializadoras, dispersoras de crédito) y asociaciones de productores.

Se realizaron entrevistas formales teniendo como base un cuestionario que incluyó 30 preguntas entre cerradas y abiertas diseñadas para obtener información personal del productor (nombre, dirección, edad y escolaridad), aspectos socioeconómicos (propiedad de la tierra, superficie que siembra, disponibilidad y tipo de crédito, asistencia técnica, organización y comercialización) e información sobre adopción de variedades de frijol (variedades que conoce, variedades que siembra, variedades que sembraba en años pasados, variedades que le gustaría sembrar, origen y calidad de la semilla y rendimientos que produce). Los productores fueron seleccionados completamente al azar del padrón existente en los Distritos de Desarrollo Rural. Se definió el universo total a estudiar considerándose a 45,000 productores de frijol y con ello se estimó el tamaño de muestra para la región norte centro.

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la fórmula que sugiere Rojas (1982), para un muestreo probabilístico cualitativo en el caso de estudios considerados complejos.

$$n = \frac{\left[ \frac{Z^2 q}{E^2 p} \right]}{1 + \frac{1}{N} \left[ \frac{Z^2 q - 1}{E^2 p} \right]}$$

Donde:  
 n= tamaño de muestra  
 Z= niveles de confianza  
 q= variabilidad  
 p= variabilidad  
 E= precisión  
 N= población

Z = 90%  
 q = 0.5  
 p = 0.5  
 E = 6%  
 N = 45,000

Sustituyendo:

$$n = \frac{\left[ \frac{(1.28)^2 (0.5)}{(0.06)^2 (0.5)} \right]}{1 + \frac{1}{45,000} \left[ \frac{(1.28)^2 (0.5) - 1}{(0.06)^2 (0.5)} \right]}$$

$$n = \frac{\left[ \frac{(1.6384) (0.5)}{(0.036) (0.5)} \right]}{1 + 0.00002222 \left[ \frac{(1.6384) (0.5) - 1}{(0.036) (0.5)} \right]}$$

$$n = \frac{\left[ \frac{0.8192}{0.0018} \right]}{1 + 0.00002222 \left[ \frac{-0.1808}{0.0018} \right]}$$

$$n = \frac{455.11}{0.99776812} = 456.12$$

Como resultado de estos cálculos el tamaño de muestra requerido fue de 456 productores de acuerdo al nivel de confianza y precisión establecidos, sin embargo, se hicieron aproximadamente un 10 % más de cuestionarios y se trabajó sobre la base de un número de 496 cuestionarios. Para establecer la cantidad de entrevistas para cada Estado y Municipio se consideró el número de productores, la superficie sembrada, importancia del frijol pinto, principales municipios implicados en la producción y otras características, quedando su distribución de la siguiente forma: Chihuahua 151, Durango 195 y Zacatecas 150.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Características socioeconómicas de los productores de frijol

La investigación considera el análisis de diferentes aspectos socioculturales y económicos que inciden para que los agricultores adopten una nueva tecnología de producción. Estudios previos permiten establecer los aspectos socioeconómicos más importantes del proceso de adopción e incluyen la aversión al riesgo, educación, tenencia de la tierra, tamaño de la explotación, disponibilidad de mano de obra, crédito y otras variables (Feder *et al.*, 1985).

El Cuadro 2, muestra las características evaluadas en este trabajo que permiten describir a los productores encuestados que producen frijol en la región norte centro de México. Se incluyó la edad del productor, nivel educativo, tamaño de la superficie cultivada, tipo de crédito utilizado, disponibilidad de asistencia técnica y nivel de organización.

<b>Edad</b> <b>(Años)</b>	<b>Escolaridad</b> <b>(Años)</b>	<b>Sup.</b> <b>Total</b> <b>(ha)</b>	<b>Sup.</b> <b>Frijol</b> <b>(ha)</b>	<b>Crédito</b> <b>(%)</b>	<b>Asist.</b> <b>Téc.</b> <b>(%)</b>	<b>Organización</b> <b>(%)</b>
<b>53.44</b>	6.55	56.03	31.83	16.13	8.28	20.36

#### **Edad**

Los productores encuestados tienen un promedio de edad de 53 años, lo cual demuestra que gente de edad madura es quien está a cargo de la producción de frijol. Se observó la siguiente composición en la población estudiada: solamente 6.1 % de los agricultores son personas menores de 30 años, 12.5 % tienen entre 31 y 40 años, 26.4 % tienen entre 41 y 50 y 55.0 % muestran una edad superior a los 50 años.

#### **Educación**

El nivel educativo de los productores es fundamental para el desarrollo agrícola de México. Se ha encontrado que el incremento del nivel de conocimiento aumenta el índice de adopción de tecnología (Orozco *et al.*, 2008). En este estudio se encontró que el número de años promedio cursados por los productores de frijol es 6.6. Por nivel educativo el 72.4 % terminaron la educación primaria, 13.9 % la secundaria, 5.0 % la preparatoria y el 2.8 % de los productores tienen licenciatura en las áreas de agronomía, zootecnia y otras. El 4.4 % de los productores encuestados dejaron inconclusa la educación primaria y fueron a la escuela de uno a cuatro años pero saben leer y escribir adecuadamente. El 1.4 % de la población encuestada no asistió a la escuela o no contestó la pregunta. Los resultados indican que el grado de alfabetización es bueno y el nivel de instrucción de los productores encuestados se encuentra dentro los estándares promedio en México.

#### **Tamaño de la superficie**

El tamaño promedio de la superficie que siembran los productores de frijol en los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas varió entre 1 ha y 400 ha. El área más pequeña correspondió a los productores con menos recursos y las superficies más grandes pertenecieron a personas que siembran la dotación que por ley les corresponde y además establecen algún tipo de convenio con otros productores que no desean cultivar sus parcelas. El área promedio en la superficie sembrada por productor fue de 56.0 ha y se explota con diversos cultivos, entre ellos frijol.

El tamaño promedio de la superficie cultivada con frijol fue de 31.8 ha por productor. La distribución de los productores encuestados si se considera el tamaño de la superficie sembrada con frijol mostró que 38.3 % trabaja superficies iguales e inferiores a 20 ha, 15.3 % cultiva entre 21 y 40 ha, 12.7 % entre 41 y 60 ha y 9.1 % de 61 a 80 ha. Solamente 6.9 % de los productores cultivan superficies entre 81 y 100 ha y los que siembran más de 100 ha representan el 17.7%.

Los sistemas de producción encontrados en estos rangos de superficies indican que la mayoría de los agricultores, el 96.0 %, producen bajo condiciones de temporal, el 3.8 % siembra de temporal y riego, únicamente 0.2% siembra exclusivamente de riego.

### **Crédito**

El crédito es un instrumento básico que impulsa el desarrollo de la agricultura. El estudio mostró que los productores de frijol trabajan con apoyos financieros restringidos y sólo 16.1 % de la población encuestada contó con alguna clase de crédito. Se han tenido tantos problemas crediticios en el pasado que algunos agricultores evitan el endeudamiento y otros no pueden acceder a los sistemas de crédito. El 83.9 % de los productores entrevistados carecen de créditos y esta situación los obliga a ser previsores y planear con recursos propios. En ocasiones la falta de crédito obliga a los productores de frijol a solicitar préstamos con personas e instituciones que normalmente trabajan en condiciones desventajosas para el agricultor.

El tipo y fuente financiera de los productores que cuentan con crédito se distribuyó de la siguiente manera: 51.3 % cuenta con un crédito de avío, proporcionado por la banca comercial; 13.8 % tiene crédito refaccionario y en algunos casos se incluye también de avío en paquetes otorgados por la banca oficial y finalmente 35.0 % solicitó crédito con los prestamistas particulares en donde los intereses y la garantías tienen como referencia el criterio del otorgante del dinero.

### **Asistencia técnica**

La mayoría de los productores incluidos en la encuesta (91.7 %) dijeron carecer de asistencia técnica y sólo 8.3 % ha tenido contacto con asesores técnicos y recibe información sobre los avances tecnológicos. El segmento de la población encuestada que recibió asesoría técnica manifestó que el 48.8 % proviene de dependencias del gobierno federal, 31.7 % obtiene información de asesores privados y el 17.1 % recibe asesoría de las casas comerciales de productos agropecuarios.

Los productos y servicios generados por la investigación deben asociarse con la extensión agrícola para que los productores los adopten y obtengan beneficios. En México el enlace entre las instituciones que generan la tecnología y los usuarios potenciales ha dejado de funcionar en forma oficial. En la década de 1980, en los inicios del establecimiento del modelo neoliberal, se desmanteló el sistema de difusión tecnológica (Kaimowitz y Vartanian, 1990). Las dependencias, programas de gobierno y mecanismos de apoyo en la transferencia de tecnología se diluyeron notoriamente y la tendencia en los últimos años es hacia la privatización del servicio.

En la década de 1990 se ensayaron diferentes conceptos y programas de extensión, todos ellos buscaron incorporar este proceso en el crecimiento económico del sector agropecuario mediante la participación de particulares integrados en despachos privados. También se ha intentado sustituir la labor de los investigadores agrícolas por actividades amplias de extensión; no se ha logrado el éxito deseado debido a que persiste la vía unidireccional técnico-productor (Felstehausen y Díaz, 1985).

### Organización

Se observó que 79.6 % de los agricultores no pertenecen a alguna organización de productores de frijol. A pesar de que cada vez es más evidente la necesidad de asociación, existe todavía una fuerte resistencia influenciada por factores culturales, desconfianza e individualismo. En algunas localidades se han visto progresar y fortalecerse diversos tipos de agrupaciones de productores de frijol. Sobresalen la Integradora Estatal de Productores de Frijol de Zacatecas S. A. de C. V., Integradora Emiliano Zapata de Productores Agrícolas del Estado de Durango S. A. de C. V. y la Integradora Estatal de Productores de Chihuahua S. A. de C. V.

La falta de organización en el medio rural es considerada como uno de los factores de mayor influencia en los bajos niveles de rentabilidad, competitividad y desarrollo de la agricultura en América Latina. También tiene sus efectos en la ineficiencia tecnológica, gerencial y organizativa que ocurren en los distintos eslabones del negocio agrícola, lo cual da como resultado costos de producción altos (Lacki, 2005).

### Adopción de la variedad de frijol Pinto Saltillo

El 65.9 % de los agricultores entrevistados en los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas siembran la variedad de frijol Pinto Saltillo y el 34.1 % utiliza otras variedades mejoradas y criollas regionales. La mayoría de las variedades de frijol mejoradas han sido generadas por el programa de mejoramiento genético del INIFAP. El grado de adopción de la variedad Pinto Saltillo obtenido en este estudio se puede considerar como muy bueno, comparable con el 75 % de adopción reportado para variedades de frijol en Brasil (Janssen *et al.*, 2003).

Es importante mencionar que el uso del frijol Pinto Saltillo varía en forma importante de un Estado a otro. Mientras que en Durango se registró el mas alto nivel de adopción 93.3 % y en Chihuahua su penetración ha sido todo un éxito con una utilización del 82.8 %, contrastan con el resultado de Zacatecas donde la aceptación de esta variedad por los productores aún es limitada, ya que únicamente el 13.3% la usan (Figura 1).

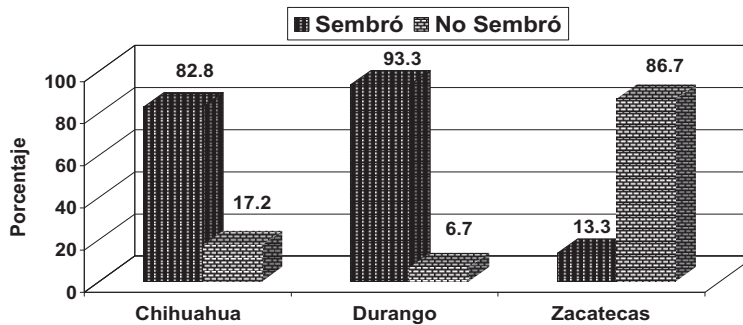


Figura 1. Porcentaje de productores que sembraron la variedad de frijol Pinto Saltillo en Chihuahua, Durango y Zacatecas. 2008.

La adopción de la variedad de frijol Pinto Saltillo en la región norte centro fue alta en 2008 y se observan incrementos considerables en 2009. El éxito alcanzado se debe a varios factores entre los que se puede mencionar que Pinto Saltillo tolera el oscurecimiento del grano y esto da mayor margen de comercialización y mantiene el valor de las inversiones. Además, esta variedad ha mostrado rendimiento alto, por lo que puede decirse que la tecnología ofertada en materia de variedades mejoradas de frijol ha sido bien recibida por que cumple con las características requeridas por los productores (Hersey, 1990).

En el caso de Chihuahua y Durango, existía la necesidad de contar con variedades de frijol pinto con mayor calidad comercial para sustituir a la variedad Pinto Villa. Dicha variedad había mostrado buen rendimiento debido a su adaptación a las condiciones climáticas regionales, pero en el almacén presentaba oxidación acelerada del grano y esto originó que su demanda comercial disminuyera. Pinto Saltillo representó una alternativa viable ya que su vida en almacenamiento y anaquel es prolongada, lo cual permite la conservación y transporte del grano sin problemas de oscurecimiento de la testa.

En Zacatecas la situación es diferente, la demanda del mercado es más fuerte hacia frijol de otras clases comerciales: negro, bayo, flor de junio y flor de mayo. A pesar del arraigo de algunas clases comerciales, se ha visto en 2009 un incremento en la superficie sembrada con Pinto Saltillo.

Algunos estudios sobre adopción de nuevas tecnologías mostraron que la mayoría de ellos han tenido un sesgo pro-innovación, es decir, que se presupone que la tecnología es correcta y apropiada para las condiciones del productor (Feder *et al.*, 1985; Byerlee y Hesse de Polanco, 1982; Rogers, 1995). La variedad Pinto Saltillo fue transferida mediante parcelas de validación-demostración, cursos de capacitación a técnicos y productores, publicaciones dirigidas a técnicos y productores. A pesar de lo anterior, el impulso más importante fue el apoyo de diferentes instancias de gobierno para proporcionar semilla a los productores (Pajarito y Rosales, 2007) y el esquema de agricultura por contrato implementado por algunas empresas comercializadoras de granos y semillas.

#### **Origen de la semilla**

Es posible incrementar el rendimiento de frijol de temporal con la adopción y uso de nuevas tecnologías de producción, entre las que se incluye el uso de semilla certificada de variedades mejoradas con alto rendimiento y calidad del grano (Acosta *et al.*, 2008). Aunque se ha demostrado que la calidad de la semilla es importante, la mayoría de los productores (77.6 %) sembró el grano obtenido en sus terrenos durante la cosecha anterior. Algunos productores dijeron que utilizan semilla propia y otros la combinan con la que compraron e intercambiaron con otros agricultores.

Los resultados muestran que es importante impulsar la adquisición periódica de semilla certificada y la producción propia de los agricultores siguiendo las recomendaciones técnicas, que permiten la obtención de semilla de mejor calidad para la siembra del siguiente ciclo (Fernández *et al.*, 2007). La utilización de semilla de calidad es importante para establecer las bases de una buena cosecha y reducir riesgos productivos.

#### **Rendimientos**

La estimación de los rendimientos promedio de las variedades más sembradas como Pinto Saltillo, Pinto Villa, Flor de Mayo Media Oreja, Flor de Mayo Sol, Negro San Luis y Pinto Nacional no presentan fuertes diferencias (Cuadro 3). Entre la más utilizada Pinto Saltillo y la variedad Pinto Villa que esta siendo sustituida fundamentalmente en los estados de Chihuahua y Durango, existe una moderada diferencia promedio de 68 kg ha<sup>-1</sup>, pero en el mercado la brecha en precio de venta puede llegar hasta \$2.00 por kilogramo. Se presenta el caso de Pinto Nacional, variedad tradicional que ha permanecido durante muchos años y que de acuerdo a los resultados encontrados esta disminuyendo su uso, pero que en las estimaciones de rendimiento manifestadas por los agricultores está produciendo 762 kg ha<sup>-1</sup>, prácticamente lo mismo que Pinto Saltillo 764 kg ha<sup>-1</sup>. En Zacatecas destaca en rendimiento promedio la variedad Negro San Luis con 694 kg ha<sup>-1</sup>. Flor de Mayo Media Oreja y Flor de Mayo Sol tienen rendimientos muy similares de 615 kg ha<sup>-1</sup> y 626 kg ha<sup>-1</sup>.

**Cuadro 3. Rendimientos promedio de frijol de temporal en la región Norte Centro de México bajo diferentes condiciones de precipitación. 2008.**

Variedades	Condición de precipitación*			Media (kg ha <sup>-1</sup> )
	Años buenos (kg ha <sup>-1</sup> )	Años regulares (kg ha <sup>-1</sup> )	Años malos (kg ha <sup>-1</sup> )	
Pinto Saltillo	1,276	684	333	764
Pinto Villa	1,113	697	277	696
Flor Mayo M. Oreja	1,047	615	184	615
Flor de Mayo Sol	1,000	600	277	626
Flor de Junio	1,017	559	192	589
Negro San Luis	1,169	662	250	694
Bayo	893	502	148	514
Pinto Nacional	1,397	644	246	762
Flor de Mayo	1,060	560	165	595

\*Año bueno (más de 400 milímetros de lluvia, buena distribución).

Año regular (300-400 milímetros de lluvia, distribución irregular).

Año malo (menos de 300 milímetros de lluvia, mala distribución).

#### **Destino de la producción**

La mayor parte (87.4 %) de la producción obtenida por los productores de frijol se destinó principalmente a la comercialización local y foránea. Una porción de la cosecha de frijol se utiliza para autoconsumo familiar (9.4 %) y el 2.7 % de la producción propia es usada como semilla para siembra del siguiente ciclo agrícola. Como puede apreciarse la producción de frijol en Chihuahua, Durango y Zacatecas es fundamentalmente comercial y se utiliza en el abastecimiento de la demanda de esta leguminosa en otras Entidades de México donde la producción de frijol es insuficiente.

#### **Impacto de la adopción de nuevas variedades de frijol**

Los agricultores estimaron un incremento promedio de rendimiento de 68 kg ha<sup>-1</sup> de la variedad Pinto Saltillo (764 kg ha<sup>-1</sup>), con respecto a Pinto Villa (696 kg ha<sup>-1</sup>) (Cuadro 4).

La diferencia promedio del precio fue \$ 2.00 por kilo: 9.50 \$/kg para Pinto Saltillo y 7.50 \$/kg para Pinto Villa. Considerando la superficie sembrada con Pinto Saltillo en Chihuahua (115,920 ha), Durango (253,776 ha) y Zacatecas (88,578 ha); y como aumento de rendimiento 68 kg ha<sup>-1</sup>, el incremento de la cantidad producida fue de 31,163 t. Con base en el rendimiento y precio de venta, el valor de producción por hectárea de Pinto Saltillo (\$ 7,258) tuvo un aumento de \$ 2,038 ha<sup>-1</sup> en comparación con Pinto Villa (\$ 5,220). Multiplicando este incremento en el valor de la producción por el número de hectáreas sembradas con Pinto Saltillo en Chihuahua, Durango y Zacatecas (458,274 ha), en 2008 el aumento estimado en el valor de la producción regional de frijol resultante del uso de Pinto Saltillo fue \$ 933'962,412 , a precios corrientes.

**Cuadro 4. Estimación del impacto de la adopción de la variedad de frijol Pinto Saltillo en la región Norte Centro de México. 2008.**

Componente	Variedades	
	Pinto Saltillo	Pinto Villa <sup>a</sup>
Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	764	696
Incremento en rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	68	N.A.
Valor producción (\$ ha <sup>-1</sup> ) <sup>b</sup>	7,258	5,220
Incremento en valor de producción (\$ ha <sup>-1</sup> )	2,038	N.A.
Superficie sembrada (ha) <sup>c</sup>	458,274	90,291
Incremento en valor de producción regional (\$)	933'962,412	N.A.

<sup>a</sup>Testigo

<sup>b</sup>Precio medio de venta 2008: Pinto Saltillo 9.50 y Pinto Villa 7.50 \$/kg.

<sup>c</sup>1'078,372 ha (promedio superficie sembrada 1997-2008).

Fuente: SAGARPA, 2009.

Los resultados mostraron que la variedad de frijol Pinto Saltillo tuvo mejor cotización debido a que mantiene la claridad y tolera el oscurecimiento de la testa en almacenamiento prolongado. Esto es muy importante para la comercialización tanto por parte de los productores como por parte de comerciantes e industriales. La diferencia de precio en la venta de Pinto Saltillo dio como resultado un incremento en el valor de la producción por hectárea, lo cual significó un beneficio directo para los productores en los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas.

### CONCLUSIONES

1. Los agricultores que producen frijol en la región Norte Centro son personas de edad madura (53 años) con un nivel educativo promedio de primaria. Tienen limitado acceso a financiamiento y asistencia técnica. Se registra un bajo nivel de organización aunque hay conciencia de las ventajas de producir y comercializar de manera organizada.
2. El 65.9 % de los productores que siembran frijol de temporal en la región norte centro de México utilizaron la variedad Pinto Saltillo en 2008. La adopción de la variedad Pinto Saltillo varió en forma importante de un Estado a otro. En Durango se registró el más alto nivel de adopción 93.3 %, en Chihuahua 82.8 % y en Zacatecas la aceptación se limitó al 13.3 % de los productores.
3. En 2008, la estimación del impacto económico generado por el uso de la variedad de frijol Pinto Saltillo en Chihuahua, Durango y Zacatecas fue de \$ 933'962,412, a precios corrientes. La liberación de la variedad de frijol Pinto Saltillo representó uno de los logros más importantes de la investigación agrícola en los últimos años y junto con otras variedades mejoradas generadas por el INIFAP contribuyen a proveer sustento y bienestar a buena parte de los agricultores del norte centro de México.
4. Este estudio fue de tipo descriptivo y se recomienda realizar en el futuro estudios de tipo explicativo para identificar los factores que influyen en la adopción de frijol para esta región específica, de tal manera que sirvan de base para implementar medidas de política pública que promuevan el uso de semillas mejoradas que eleven la productividad e ingreso de los agricultores.

### LITERATURA CITADA

1. **Acosta G., J. A., Mendoza H., F. M., Aguilar G., B., Esquivel E., G., Rodríguez G., R. y S. H. Guzmán M. 2008.** Negro Guanajuato, nueva variedad de frijol para el centro de México. *Agricultura Técnica en México*. 34: 107-111.
2. **Byerlee, D. y E. Hesse de Polanco. 1982.** La tasa y la secuencia de adopción de tecnologías cerealeras mejoradas: El caso de la cebada de secano en el altiplano mexicano. CIMMYT, Economics. México, D.F.
3. **Feder, G., Just, R. E. and D. Zilberman. 1985.** Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. *Economic Development and Cultural Change* 33: 255-299.
4. **Felstehausen, H. y H. Díaz, 1985.** The strategy of rural development: The Puebla initiative. *Human Organization* 44: 1-27.
5. **Fernández H., P., Avila M., M.R. y R. Gutiérrez G. 2007.** Tecnología para producir frijol en el estado de Chihuahua. *Publicación Técnica Núm. 1.* CESICH, CIRNOC, INIFAP, SAGARPA. Cd. Cuauhtémoc, Chih. 39 p.
6. **Hersey, P. W. (Ed.). 1990.** Accelerating the transfer of wheat breeding gains to farmers: A study of the dynamics of varietal replacement in Pakistan. CIMMYT, Research Report No. 1, México, D.F.
7. **Janssen, W. G., Teixeira, S. M. y M. D. Thung. 2003.** The adoption improved beans varieties in Brazil. *Trends in CIAT commodities (CIAT)*, No. 111 p. 36-78.  
[http://www.ciat.cgiar.org\\_Hlt15187811/\\_Hlt15187811impact/abstract/frilatin.htm](http://www.ciat.cgiar.org_Hlt15187811/_Hlt15187811impact/abstract/frilatin.htm). Consulta: mayo 4, 2009.
8. **Kaimowitz, D. y D. Vartanian. 1990.** Nuevas estrategias en la transferencia de tecnología para el Istmo Centroamericano. *Serie Documentos de Programas No. 20.* IICA. San José, Costa Rica. 52 p.
9. **Lacki, P. 2005.** Dónde están los problemas del agro: en el proteccionismo, en los subsidios o en la ineficiencia y en la demagogia. <http://www.polanlacki.com.br> Consulta: agosto 18, 2009.
10. **Orozco C., S., Jiménez S., L., Estrella Ch., N., Ramírez V., B., Peña O., B. V., Ramos S., A. y M. Morales G. 2008.** Escuelas de campo y adopción de ecotecnia agrícola. *Ecosistemas* 17: 94-102.
11. **Pajarito R., A. and R. Rosales S. 2007.** Adoption program of Pinto Saltillo bred cultivar in Durango, México. *Ann. Rep. Bean Improv. Coop. (BIC)* 50: 203-204.
12. **Sánchez V., I., Acosta G., J. A., Ibarra P., F. J., Rosales S., R. y E. I. Cuellar R. 2006.** Pinto Saltillo, nueva variedad de frijol para el Altiplano de México. *Folleto Técnico Núm. 22.* Campo Experimental Saltillo, CIRNE, INIFAP, SAGARPA. Coahuila, México. 24 p.
13. **Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2009.** **Estadísticas 1997-2008.** Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>. Consulta: agosto 18, 2009.

\*(Artículo recibido para su revisión el 24 febrero del 2010, y aceptado para su publicación el 15 de diciembre del 2010).