

CONSIDERACIONES E IMPORTANCIA SOCIAL EN TORNO AL CULTIVO DEL FRIJOL EN EL CENTRO DE MÉXICO*

CONSIDERATIONS AND SOCIAL IMPORTANCE OF THE BEAN CROP IN CENTRAL MEXICO

Dora Ma. Sangerman-Jarquín^{1§}, Jorge A. Acosta-Gallegos², Rita Schwenstesius de Rindermann³, Miguel Ángel Damián Huato⁴ y Bertha Sofía Larqué Saavedra¹

¹Campo Experimental Valle de México. INIFAP. Carretera Los Reyes-Texcoco, km 13.5. A. P. 10. C. P. 56250. Coatlínchán, Texcoco, Estado de México. Tel. y Fax. 01 595 9212681 y 01 595 9212738. Ext. 145. (besolase@yahoo.com.mx). ²Campo Experimental Bajío. INIFAP. (acosta.jorge@inifap.gob.mx). Carretera Celaya-San Miguel de Allende, km 6.5. Colonia Roque, Celaya, Guanajuato. C. P. 38110. ³Programa de Agricultura sustentable. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco, km 38.8. Chapingo, Texcoco, Estado de México. Tel. 01 595 9521500. Ext.5372. (rschwent@prodigy.net.mx). ⁴Departamento de Agroecología y Ambiente. Instituto de Ciencias. BUAP. Av. 14 Sur 6301, Ciudad Universitaria. Puebla, Puebla. C. P. 72570. (kufbilkere@hotmail.com). [§]Autora para correspondencia: (dsangerman@yahoo.com.mx.).

RESUMEN

En México, el grano de frijol por su alto contenido de proteína es básico para la alimentación de su población; ocupa el segundo lugar en importancia nacional después del maíz. La producción de las leguminosas, principalmente el frijol ha disminuido una tasa de 3.2%, con respecto a un crecimiento de población más rápido que la producción. El frijol es una leguminosa que constituye una fuente de proteínas e hidratos de carbono natural; además es abundante en vitamina B como: niacina, ácido fólico y tianina; también proporciona hierro, cobre, zinc, fósforo, potasio, magnesio y calcio, contiene un alto contenido de fibra. Existen múltiples variedades de frijol que se caracterizan por su tamaño, color, forma y tipo de crecimiento. Se considera que en total existen 70 especies; en México éstas ascienden a 50, destacan cinco especies que se han domesticado *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común), *Phaseolus coccineus* L. (frijol ayocote), *Phaseolus lunatus* L. (frijol comba), *Phaseolus dumosus* (frijol gordo) y *Phaseolus acutifolius* Gray (frijol tepari). En México se cultivan cerca de 70 variedades, de acuerdo a la norma son: negros, pintos, bayos, amarillos y rosados. El cultivo del frijol presenta características propias y definidas en el marco de la soberanía alimentaria, en virtud de que representa un alimento principal para la población rural y urbana. El programa de mejoramiento genético de frijol del Instituto Nacional

ABSTRACT

In Mexico, common bean is an essential component in the diet of the population due to its high protein content; it ranks second in national importance after maize. The production of pulses, mainly of dry beans, has dropped to a 3.2% rate, whereas population growth is higher than dry bean production. The dry bean seed is a natural source of protein and carbohydrates, is also rich in vitamin B such as niacin, folic acid and thiamine, provides iron, copper, zinc, phosphorus, potassium, magnesium and calcium, and contains high fiber content. There exist many classes of beans that are characterized by their seed size, color, shape and the type of plant growth. It is considered that in total there are 70 species in the genus, and at least 50 in Mexico; five species have been domesticated *Phaseolus vulgaris* L. (common bean), *Phaseolus coccineus* L. (runner bean), *Phaseolus lunatus* L. (lima bean), *Phaseolus dumosus* L. (fat kidney bean) and *Phaseolus acutifolius* Gray (tepari bean). In Mexico, around 70 cultivars are grown, according to the standard seed classification they are: black, pinto, brown, yellow and pink. The bean crop possesses particular characteristics that are important in the context of food sovereignty, considering it as a staple food for rural and urban poor. The bean breeding program of the National Research

* Recibido: diciembre de 2009
Aceptado: septiembre de 2010

de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) del Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX), ha contribuido en gran medida en generar la tecnología necesaria para que el país alcance la autosuficiencia alimentaria sostenida en este cultivo. Esta tecnología incluye la liberación de variedades con mayor capacidad de rendimiento y mejor calidad alimentaria y culinaria.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris* L., agricultura, alimentación, población, perspectivas.

INTRODUCCIÓN

El frijol que se produce y consume en México, proviene en gran parte de genotipos nativos o criollos, y en menor nivel de variedades mejoradas, las cuales presentan ventajas agronómicas y también de calidad. En ambos casos, pero particularmente en los genotipos nativos, -cuya siembra tradicionalmente es para autoconsumo-, es común, además de la producción de grano seco, aprovechar el cultivo para obtener vainas tiernas o ejotes.

Los atributos del grano que el consumidor prefiere son los que determinan la calidad comercial del mismo. Tanto el consumo familiar como el industrial demandan granos de colores preferentes, de acuerdo a los hábitos alimenticios de la zona, que además sean de rápida cocción, y con características sensoriales de color, textura y sabor agradables. Para la comercialización de frijol en territorio nacional la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), definió dos clases en atención al color del grano: negros y claros (SECOFI, 2008). Existe además un tercer grupo denominado "otras clases" en donde se incluyen variedades de grano con diferentes colores, tamaños y formas, en este grupo se consideran los genotipos nativos que reciben nombres locales como acerado, morita, conejo, etc.

La calidad del grano de frijol es determinada por la variedad, manejo agronómico, condiciones del cultivo y posteriormente, de almacenamiento del grano. Los cambios poscosecha más frecuentemente observados, son el oscurecimiento, también llamado "oxidación", de los granos de testa clara, y el endurecimiento, que a la vez provoca el aumento de su tiempo de cocción. Tanto la oxidación como el endurecimiento son ocasionados principalmente por el tiempo prolongado de almacenamiento o por condiciones inadecuadas en el almacén (Liu, 1995); aunque la dureza puede ser también de origen genético. Se conocen dos

Institute, Forestry, Agriculture and Livestock (INIFAP), at the Campo Experimental Valle de Mexico (CEVAMEX), has contributed in the development of the technology required for the country to achieve self-sufficiency in this crop. This technology includes improved varieties with higher yielding ability and better seed nutritive and cooking quality.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., agriculture, feeding, population, perspectives.

INTRODUCTION

The dry bean produced and consumed in Mexico emerges in their majority from native or creole genotypes, and in less proportion from improved varieties, which have agronomic ADN quality advantages. In both cases, but particularly in the native genotypes -whose sowing is traditionally for self-consumption use-, it is common to take advantage of the cultivation to obtain soft pod of pea or green bean, besides the production of dry grain.

The attributes of the bean that the consumer prefers define its commercial quality. The housewife as good as the industrial consumer demand beans of preferent colors, according to the nutritious habits of the area, and that are also of quick cooking, with pleasant sensorial characteristic of color, texture and flavor. For the bean commercialization in national territory the Secretary of Trade and Industrial Development (SECOFI), defined two classes in reference to the grain color: black and clear (SECOFI, 2008). It also exists a third group denominated "other classes" which includes bean varieties with different colors, sizes and shapes. Within this group are considered the native genotypes that receive local names such as steely, morel, rabbit, etc.

The quality of the bean grain is determined by the variety, agronomic handling, and condition of the cultivation, later, of storage of the grain. There are frequently observed post-harvest changes as the darkening, also called "oxidation", on the grains of white test, and the hardening that at the same time causes the increase of its cooking time. The oxidation and the hardening are caused by the long time of storage or for inadequate conditions in the warehouse (Liu, 1995), although the hardness can be of genetic origin. There are known two factors that can cause a slow or deficient cooking; the "hard test", which describes a physical state where the seeds are unable to absorb

factores que pueden causar una cocción lenta o deficiente; la "testa dura", que describe un estado físico en el cual las semillas son incapaces de embeber suficiente agua, debido a la impermeabilidad parcial de la testa; y la "dureza a la cocción" que se refiere a la textura del cotiledón, la cual induce mayor tiempo de cocción (Liu, 1995).

Por otra parte la calidad nutrimental se valora principalmente por el contenido de proteína del grano (Jacinto *et al.*, 2002a). El frijol constituye una de las principales fuentes de proteína en la dieta de grandes segmentos de la población, lo cual es relevante porque en México existe un nivel elevado de desnutrición energético proteínica, principalmente en las zonas rurales y urbanas marginales.

En el estado de Hidalgo, donde son originarios algunos genotipos nativos de frijol, se demostró que 21.4% de la población padece desnutrición severa, 13.5% importante y 23.3% moderada (Roldán *et al.*, 2000). Una variedad mejorada de frijol con un contenido de proteína de aproximadamente 26%, que se obtiene en variedades como: Bayo Mecentral, Bayo Azteca, Negro 8025 y Jamapa, puede aportar 46% de la ingestión diaria recomendada de proteína para la alimentación infantil. Aunada a la importancia de la proteína del frijol para la alimentación, el grano contiene otros compuestos benéficos para el organismo humano como son vitaminas, minerales y fibra, aunque también presenta algunos factores que limitan el valor nutrimental (Admassu y Kumar, 2005).

Investigaciones realizadas por Jacinto *et al.* (2002b) indicaron que en frijol nativo, así como en variedades mejoradas (Jacinto *et al.*, 1993), existe amplia diversidad en las características físicas y químicas del grano, así como también en su tolerancia a envejecerse durante el almacenamiento (Jacinto *et al.*, 2001). Dentro del tipo de frijol pinto, la variedad Pinto Saltillo por su característica de lento oscurecimiento o prolongada vida de anaquel, ha desplazado a todas las variedades nativas y mejoradas de este tipo que se sembraban en los estados de Chihuahua y Durango (Sánchez *et al.*, 2004).

México es un centro de origen del frijol, y cuenta con un vasto acervo de poblaciones silvestres y nativas, éstas últimas también conocidas como criollas; sin embargo, hay escasa información sobre sus características físicas y químicas asociadas con la calidad del grano. Siendo los genotipos nativos parte importante de la riqueza genética de nuestro país, es necesario contar con su caracterización, lo cual permitiría aprovechar este germoplasma en los programas de mejora genética, además de que se podría mejorar el

enough water, due to the partial impermeability of the test; and the "hard cooking" that refers to the texture of the cotyledon, which induces longer time for cooking (Liu, 1995).

On the other hand, the nutrimental quality is valued mainly by the content of protein of the grain (Jacinto *et al.*, 2002a). The bean constitutes one of the main protein sources in the diet of big population segments, which is outstanding because in Mexico exists a high level of malnutrition of protein energy, mainly in the marginal rural and urban areas.

In the State of Hidalgo, where some native genotypes of bean come from, in diverse studies it was demonstrated that 21.4% of population suffers severe malnutrition; 13.5%, important; and 23.3%, moderate (Roldán *et al.*, 2000). An improved variety of bean with a protein content of approximately 26%, that is obtained from varieties as: Bayo Mecentral, Bayo Azteca, Black 8025 and Jamapa, can contribute 46% of the daily recommended ingestion of protein for infantile feeding. Together to the importance of the protein of the bean for feeding, the grain contains other beneficent compounds for the human organism as vitamins, minerals and fiber, although it also presents some factors that limit the nutritive value (Admassu and Kumar, 2005).

Some investigations indicated that in native bean Jacinto *et al.* (2002b), as well as in improved varieties (Jacinto *et al.*, 1993), wide diversity exists in the physical and chemical characteristics of the grain, as well as in its tolerance to be aged during the storage (Jacinto *et al.*, 2001). Within Pinto bean type, the variety Pinto Saltillo, due to its characteristic of slow darkening or long life in shelf, it has displaced to all the native and improved varieties of this type that were sowed in the states of Chihuahua and Durango (Sánchez *et al.*, 2004).

Mexico is an origin center of bean and has a great wealth of wild and native populations, these last also well-known as creoles; however, there is little information on its physical and chemical characteristics associated with the quality of the grain. Because the native genotypes are an important part of the genetic wealth of our country, it is necessary to have their characterization, which would allow taking advantage of this germoplasm in the programs of genetic improvement. It also could improve the contribution of protein to the consumers from these traditional varieties

aporte de proteína de los consumidores de estas variedades tradicionales al ofrecerles variedades con características morfológicas similares dentro de los tipos criollos, pero con mayor contenido de proteína de alta digestibilidad.

ANTECEDENTES

El centro y sur de México forman parte de uno de los megacentros de diversidad genética y domesticación de especies cultivadas. Los hallazgos arqueológicos más antiguos de plantas cultivadas en Mesoamérica datan alrededor de 5 000 a 7 000 años a. C. Evidencias localizadas en Tehuacán, Puebla y Guilá Naquitz, Oaxaca permiten afirmar que en Mesoamérica se inició la práctica de la agricultura (Hernández, 1988). En Teotihuacán los signos, pinturas y códices, son una muestra de cómo en los pueblos Mesoamericanos, se ha dado la práctica de cultivos, que hoy se siguen llevando a cabo, como el frijol.

La difusión de especies cultivadas desde sus regiones de origen a toda el área mesoamericana, especialmente las del complejo agrícola básico formado por maíz, frijol, calabaza y chile, se produjo aproximadamente hacia el año 2000 a. C., "revolucionando la naturaleza del cultivo de un nivel de agricultura incipiente a uno de agricultura de aldea", es decir que permitió la vida sedentaria y la formación de los primeros pueblos agrícolas (Rojas, 1990).

En el siglo XVI, una alta proporción de especies de consumo básico se producía en todo el territorio agrícola de Mesoamérica y en casi todas las altitudes y condiciones de humedad. Entre las plantas poco especializadas destacan el maíz, frijol, calabaza, chile, amaranto y chías. Otras especies no pudieron ser adaptadas de la misma forma; es decir, fueron más especializadas en su adaptación, de tal manera que sólo se cultivaban en nichos con características especiales; por esa razón, se obtenían a través del intercambio y tributación, como el algodón, cacao, flores, etc. (Rojas, 1990).

Estudios del Códice Mendocino, refieren que dentro de los tributos de productos agrícolas que recibían los aztecas o mexicas de los pueblos sometidos, destacaron el maíz y el frijol. La cantidad que los aztecas recibían anualmente era de 7 000 toneladas de maíz y 5 000 toneladas de frijol (Paterson, 1962).

En México, desde tiempos ancestrales, la dieta de la población ha tenido como base el consumo de leguminosas y cereales, principalmente frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y

when offering them with morphological characteristic similar among the creole types, but with more content of protein of high digestibility.

ANTECEDENTS

Central and South Mexico are part of one of the big centers of genetic diversity and domestication of cultivated species. The oldest archaeological discoveries in plants cultivated in Mesoamerica date around 5 000 to 7 000 years B. C. Evidences located in Tehuacán, Puebla and Guilá Naquitz, Oaxaca, allows to affirm that the practice of the agriculture began in Mesoamerica (Hernández, 1988). In Teotihuacán the signs, paintings and codices are a sample of how in the Mesoamerican towns has been given the practice of cultivations that still today are carried out, as it is the dry bean.

The diffusion of cultivated species from their origin regions to the whole Mesoamerican area, especially those that belong to the basic agricultural complex conformed by corn, bean, pumpkin and chili, took place approximately to the year 2000 B. C., "revolutionizing the nature of the cultivation from a level of incipient agriculture to one of village agriculture", that is to say that it allowed the sedentary life and the formation of the first agricultural towns (Rojas, 1990).

In the XVI century, a high proportion of species of basic consumption was produce in the whole agricultural territory of Mesoamerica and in almost all the altitudes and humidity conditions. Among the low specialized plants the most important are corn, bean, pumpkin, chili, amaranth and chia. Other species as cotton, cocoa, flowers, etc, could not be adapted in the same way, but they were specialized in their adaptation, in such a way that they were only cultivated in niches with special characteristic; this is the reason they were obtained through exchange and tribute (Rojas, 1990).

Studies of the Mendocino Codex mentions that Aztecas or Mexicas received from their subjected towns diverse tributes of agricultural products, among them were the corn and the bean. The quantity that Aztecas received annually was of 7 000 tons of corn and 5 000 tons of bean (Paterson, 1962).

In Mexico, from ancestral times, the population's diet has had as base the consumption of leguminous and cereals, mainly bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and corn (*Zea mays* L.)

maíz (*Zea mays* L.) (Arias *et al.*, 1999). Durante los últimos años el consumo de frijol en México ha disminuido; mientras que en 1994 el consumo *per cápita* era de 15 kg, durante 2005 fue de 11.8 kg (INEGI, 2006).

La agricultura actual

A principios del año 60, la vía extensiva emprendida por la agricultura mexicana empezaría a poner de manifiesto una incapacidad progresiva, para responder a los requerimientos alimentarios de la población, que para entonces, ya era preponderantemente urbana. Por otra parte, las exportaciones agropecuarias tendían, desde ese tiempo, a enfrentar un dramático proceso recesivo, dado el movimiento de desvalorización de bienes primarios en el mercado mundial.

Desde 1975, cerca de 60% de la población no disponía de una dieta normativa mínima que impidiera su deterioro nutricional, se calculó un déficit de alimento (miles de toneladas): en 1975 de 3 725.4; en 1990 de 6 149; para el 2000 de 8 646; estas cifras indican las condiciones de pobreza de la población (Fritscher, 1990).

Un argumento a favor de los cambios en la estructura de los cultivos, se refería a la amplia disponibilidad de cereales en el mercado internacional, en especial de trigo, que por su bajo costo podía ser importado, en vez de producirse internamente, con ello se abrían espacios para la sustitución de alimentos por forrajes. Los productos nativos como el maíz, frijol, yuca, raíces y tubérculos, a su vez, quedarían marginados dentro del nuevo modelo, carentes de crédito y demás apoyos gubernamentales. Estos cultivos tuvieron que emigrar, estableciéndose en regiones de menor fertilidad y ubicación desfavorable. Es por ello que durante los años 70s estos cultivos acusan fuertes regresiones en rendimiento. En el caso del frijol, éste fue empujado hacia la región semiárida y su rendimiento se ha estancado en los últimos 30 años en 560 kg ha⁻¹.

Al manifestarse la crisis agrícola, trajo consigo la aparición de la pérdida de la autosuficiencia alimentaria, la disminución de la inversión y la rentabilidad en general, y la pérdida de posiciones competitivas de los productos agropecuarios en el mercado mundial. A partir de 1980, México intenta por primera vez en muchos años, estimular la producción campesina de granos básicos.

En relación con el uso de semillas mejoradas, en este periodo decae; se observaba la tendencia al desplazamiento de variedades criollas por variedades mejoradas de rápida

(Arias *et al.*, 1999). During the last years the bean consumption in Mexico has decreased; while in 1994 the consumption *per capita* was of 15 kg, during 2005 it was of 11.8 kg (INEGI, 2006).

The current agriculture

At the beginning of the year 1960s, the extensive use undertaken by the Mexican agriculture would manifest a progressive inability to respond to the population's alimentary requirements that, by then, it was already preponderantly urban. On the other hand, from that time the agricultural exports faced a strong recession process, due to the movement of devaluation of the primary goods in the world market.

From 1975 nearly 60% of population did not have a minimum normative diet that impeded their nutritional deterioration; a food deficit was calculated (thousands of tons): in 1975 of 3 725.4; in 1990 of 6 149; for the year 2000 of 8 646; these quantities indicate the poverty conditions of the population (Fritscher, 1990).

An argue in favor of the changes in the structure of the cultivations, referred to the wide availability of cereals in the international market that by its low cost it could be imported, instead of producing it internally, especially the wheat. Thus, spaces opened up for the substitution of foods by forages. At the same time, the native products as the corn, bean, yucca, roots and tubers would be excluded inside the new model, lacking for credit access and for other government support programs. These cultivations had to emigrate, settling down in regions of smaller fertility and unfavorable location. During the years 1970s these cultivations suffer strong regressions in yield. The bean was pushed toward the semi-arid region and its yield has stagnated in the last 30 years in 560 kg ha⁻¹.

The agricultural crisis boosts and, as consequence, the loss of alimentary self-sufficiency, the decrease of the investment and the profitability in general, and the loss of competitive positions of the agricultural products in the world market. Starting from 1980, the State attempts for the first time in many years to stimulate the rural production of basic grains.

The use of improved seeds decays in this period. It was observed the displacement of creole varieties by improved varieties of quick adaptability. Due to the inability of acquire

adaptabilidad; ante la incapacidad para adquirir la semilla, muchos productores tienden a volver al uso de las semillas criollas tradicionales. El único factor de producción que bajó su costo fue la mano de obra, favoreciendo a aquellos cultivos menos mecanizados y más intensivos en el uso de este recurso. En un contexto de pauperización creciente y de desvalorización salarial, los cultivos que absorben mayores cantidades de trabajo tienden a poseer ventajas en términos de costos con respecto a los más tecnificados. Ello tendría vigencia en el nuevo encuadre productivo del campo mexicano; en contraste, con lo ocurrido en la década anterior, cuando los subsidios a la mecanización harían de la maquinaria un recurso menos costoso que la fuerza de trabajo.

En la pasada década, el uso de semilla de alta calidad de variedades mejoradas recibió un fuerte impulso con el programa federal introducido a través de Alianza para el Campo y Kilo por Kilo. Sin embargo, este programa fue descontinuado con el cambio de gobierno.

En la actualidad, los ingresos de los asalariados son insuficientes para cubrir las necesidades esenciales. En alusión al costo de la canasta básica de alimentos, éste se ubicó en 2008 en \$ 4 852.00; no obstante, que el salario mínimo tuvo un incremento 4%, un trabajador requería poco más de tres ingresos (\$ 320.00) para adquirirla.

En los últimos cuatro años, la canasta básica registró un incremento de 459.5%, pasó de \$ 688.50 a \$ 3 852.00 entre el 31 de noviembre de 1998 a 1999. La canasta básica es diseñada con base en los mínimos nutricionales recomendados para una familia de cinco miembros. Los diez productos con mayor incremento entre los años 1994 a 1998 fueron: huevo, de \$ 3.21 a \$ 22.01 (685.7%) el kilogramo de carne de pollo entero, fue de \$ 7.21 a \$ 32.91 (456.4%); jabón de barra, de \$ 1.17 a \$ 8.91 (761.5%); frijol, kilogramo en bolsa de \$ 2.91 a \$ 12.00 (412.4%), entre otros. Estos productos tuvieron el mayor incremento en su costo, para una población que ha vivido con una crisis recurrente, en una desarticulación económica y una enorme regresión social (La Jornada, 2000).

Por lo tanto, las decisiones tomadas por los gobiernos respecto al sector agropecuario, parecen apuntar en la misma dirección que las políticas relativas a la industria, modernización y eficiencia en la producción, competitividad internacional, eliminación de subsidios, gasto social y presencia del Estado en la economía en general.

the seed, many producers spread to use of the traditional creole seeds. The only production factor that lowered its cost was the manpower, favoring to those cultivations less automated and that are more intensive in the use of this resource. In a context of growing pauperization and of salary devaluation, the cultivations that absorb bigger quantities of work spread to possess advantages in terms of costs with regard to the more technicians. This would be valid in the new productive scheme of the Mexican field, in contrast with what happened in the previous decade, when the subsidies to the mechanization would make of the machinery a less expensive resource than the work force.

In the previous decade the use of seed of high quality of improved varieties received a strong impulse with the federal program introduced through Alianza para el Campo and Kilo por Kilo. However, this program was discontinued when the federal government administration changed.

At the present time, the income of the salary earners is insufficient to cover the essential needs. The cost of the basic basket of foods was valued in \$ 4 852.00 in 2008 and, nevertheless that the minimum salary rate had a 4% increment, a worker would require more than three salaries (\$ 320.00) to acquire it.

In the last four years, the basic basket showed an increase of 459.5%, it passed from \$ 688.50 to \$ 3 852.00 between November 31 1998 to 1999. The basic basket is designed based in the minimum nutritionals recommended for a five member's family. The ten products with more increase between the years 1994 and 1998 were: egg, from \$ 3.21 to \$ 22.01 (685.7%) the kg of meat of whole chicken, from \$ 7.21 to \$ 32.91 (456.4%); bar soap, from \$ 1.17 to \$ 8.91 (761.5%); bean, kilogram in bag, from \$ 2.91 to \$ 12.00 (412.4%), and others. These products had the biggest increment in their cost, for a population that lives in a recurrent crisis, in an economic outbreak and an enormous social regression (La Jornada, 2000).

Therefore, the decisions taken by the Governments regarding the agricultural sector seem to point to the same address as industry politics: modernization and efficiency in production, international competitiveness and elimination of subsidies, social expense and the presence of the State in the economy in general.

This politic has not been able to achieve structural changes, rather it has accentuated such previous tendencies as:

Esta política no ha podido lograr cambios estructurales, más bien ha acentuado tendencias previas tales como: a) brecha tecnológica entre la tecnología disponible y la tradicional; b) pérdida definitiva de la autosuficiencia alimentaria; y c) diferenciación socioeconómica y productiva de los productores.

Ahora bien, para tener una visión más amplia de las modificaciones que han trastocado la vida económica, política y sociocultural de las sociedades urbanas y rurales, se abordarán los siguientes aspectos.

Alimentación

En los últimos años, la demanda de alimentos refleja las mayores necesidades de sustento de una población creciente. La población mundial para el año 2000, alcanzará una cifra superior a los 6 000 millones de habitantes y la producción agrícola deberá registrar un incremento de 50 al 60% respecto a 2008, para satisfacer la nueva demanda de productos alimenticios y agrícolas (CIAT, 2008). En los países en desarrollo, esta demanda se ampliará en un cien por ciento porque en éstos se darán los mayores crecimientos poblacionales.

Es importante resaltar algunas observaciones que demuestran tal situación: a) el potencial de producción de alimentos de las tierras es limitado y varía considerablemente de una región a otra en el país; b) existen muchas "áreas en condiciones críticas" cuyos recursos de tierra o agua no bastan para atender las necesidades alimentarias de la población actual o futura; y c) al final del presente siglo todas las tierras potencialmente cultivables de los países en desarrollo, serán insuficientes para satisfacer las demandas de alimentos.

Población

En cuanto a las características y estructura de la población, el crecimiento de la población urbana ha sido mucho más rápido que el de la población rural, debido a que las migraciones han tenido como destino los municipios conurbanos. Por ejemplo, el porcentaje de la población del Estado de México que habita en localidades rurales (2 500 habitantes), se redujo en los últimos 30 años. Cabe señalar que la población urbana presenta un alto grado de concentración, ya que se estima que 70% de la población del Estado de México se encuentra distribuida en los 27 municipios conurbados al Distrito Federal. La estructura

a) technological breach between the available and the traditional technology; b) definitive loss of the alimentary self-sufficiency; and c) socioeconomic and productive differentiation of the producers.

The topics that will be approached to obtain a wider vision of the modifications that have transformed the economic life, politics and sociocultural of the urban and rural societies follow.

Feeding

In the last years the demand of foods reflects the biggest needs of support in a growing population. The world population for the year 2000 will be superior to 6 000 million inhabitants and the agricultural production will register an increment from 50 to 60% regarding 2008, to satisfy the new demand of nutritious and agricultural products (CIAT, 2008). In the countries in development, this demand will be enlarged by a hundred percent because in these the biggest population growths will be given.

It is important to stand out some observations that demonstrate such situation: a) the potential of lands for production of foods is limited and it varies considerably from one region to another in the country; b) Exist many "areas under critical conditions" whose soil resources or it dilutes they are not enough to assist the necessities you would feed of the current or future population; and c) at the end of the present century, all the potentially cultivation fields of the developed countries will be insufficient to satisfy the demands of foods.

Population

As for the characteristics and structure of population, the urban population's growth has been much faster than that of the rural population, because the migrations have had as destination the urban municipalities. For example, in the last 30 years the percentage of the population of the State of Mexico that inhabits rural towns (2 500 inhabitants) decreased. It is necessary to point out that the urban population shows a high degree of concentration, since it is considered that the 70% of population of the State of Mexico is distributed in the 27 urban municipalities to the Distrito Federal. The structure of the population of the State of Mexico is similar to that of the rest of the country; little more than 38% it is younger than 15 years (INEGI, 2005).

de la población del Estado de México, es similar al del resto del país; poco más de 38% es menor de 15 años (INEGI, 2005).

Con relación a los ingresos de la población en el estado mencionado, 30% corresponde a la población económicamente activa (PEA) y de ésta, 62% percibió ingresos inferiores a dos salarios mínimos en 2008. En términos globales, esta cifra es menor a la media registrada a escala nacional. Al interior del Estado de México, las condiciones del nivel de vida de la población presentan marcadas diferencias en el ámbito municipal. A manera de ejemplo, la tasa de la PEA que declaró no haber recibido ingresos, alcanza niveles cercanos a 70% de los municipios como Zacazonapan y Sultepec, mientras que otros municipios con características inminentemente urbanas y con un nivel de vida mayor como Coacalco, Atizapán, Ecatepec, Naucalpan reportan cifras menores a 7%. Esta dispersión al interior del estado es similar para los indicadores de salud, vivienda, educación (INEGI, 2005).

Los indicadores sobre educación muestran que el Estado ha logrado avances en algunos municipios, aunque en otros se sigue presentando el grave problema educativo. En relación a salud, la entidad presenta en general, condiciones satisfactorias respecto al resto del país. Sin embargo, la asistencia médica y el personal se encuentra en los municipios más urbanizados e industriales como Atizapán, Ecatepec, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Toluca y Chalco; mientras otros como Temamatla y Ayapango, apenas cuentan con una unidad médica rural. En cuanto a nutrición, la población rural apenas logra cubrir 30% sus necesidades en alimentos básicos (INEGI, 2005).

Por otra parte, el ambiente presenta serios problemas de deterioro debido al proceso de desarrollo caracterizado por la concentración industrial y demográfica. En algunos municipios se presenta la tala inmoderada de bosque, la creación de gigantescos tiraderos de basura y la generación de grandes cantidades de desechos tóxicos y aguas residuales no tratadas. Como lo indica el Plan Nacional de Desarrollo del Estado de México (PNDEM) (2000-2009), cada año se pierden 10 mil de las 500 mil hectáreas de bosques. Además la calidad de aire en los municipios de la zona conurbada del Valle de Cuautitlán y Texcoco se ha deteriorado notoriamente. Las condiciones que han provocado la deforestación se agravan gradualmente en la zona conurbana, ya que al disminuir la cobertura vegetal, se limita la infiltración del agua de lluvia se generan fuertes

With regards to the population's income in the State of Mexico, 30% corresponds to the economically active population (PEA) and of this, 62% perceived inferior incomes to two minimum salaries in 2008. In global terms, this quantity is smaller to the average to national scale. To the interior of the State of Mexico, the conditions of the living standard of the population show differences in the municipal environment. As example, the rate of PEA that declared not to have received incomes reaches levels near to 70% of the municipalities as Zacazonapan and Sultepec, while other municipalities with characteristic imminently urban and better living standard as Coacalco, Atizapán, Ecatepec, Naucalpan reports values smaller to 7%. This dispersion to the interior of the State is similar for the indicators of health, housing, education (INEGI, 2005).

The indicators on education show that the State has achieved advances in some municipalities, although in other it still shows the serious educational problem. In relation to health, the State presents in general, satisfactory conditions regarding the rest of the country. However, the medical attendance and the personnel is in the more urbanized and industrial municipalities as Atizapán, Ecatepec, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Toluca and Chalco; while others, as Temamatla and Ayapango, hardly have a rural medical unit. As for nutrition, the rural population is hardly able to cover 30% of their need for basic foods (INEGI, 2005).

On the other hand, the atmosphere shows serious problems of deterioration due to the development process characterized by the industrial and demographic concentration. In some municipalities it is not presented the immoderate pruning of forest, the creation of gigantic garbage dump and the generation of big quantities of toxic waste and un-treated dark waters. As it indicates it the Plan Nacional de Desarrollo of Estado de México (PNDEM) (2000-2009). Every year there get lost 10 thousand of the 500 thousand ha of forests. Also, the quality of air in the municipalities of the urban area of the Valle de Cuautitlán and Texcoco has deteriorated flagrantly. The conditions that cause the deforestation are increased gradually in the urban area, since when diminishing the vegetable covering, the infiltration of the rain water is limited, strong erosive processes of the floor are generated, decreases of the biodiversity of the ecosystems, the microclimates are modified, wild flora moves and decrease the levels of oxygen production.

procesos erosivos del suelo, se reduce la biodiversidad de los ecosistemas, se alteran los microclimas, se desplaza la flora silvestre y se reducen los niveles de producción de oxígeno.

Un ejemplo de esta deforestación desmedida en la región oriente de este valle, donde la desecación y deforestación intensa, originada por cambios de uso forestal para fines agropecuarios y la creación de poblados, originan grandes tolvaneras, que deterioran la calidad del aire de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

Uso del frijol

La cultura mesoamericana desarrolló sofisticados sistemas de producción, avanzados para su tiempo y contribuyeron con alimentos que se utilizan en todo el mundo (chile, calabaza, cacao, vainilla, jitomate rojo, aguacate, nopal, etc). Para los mexicanos, su alimentación envuelve una gran cultura, un estilo de vida, simboliza una identidad étnica, un compromiso social y una expresión social (Díaz y Rochín, 1993). Tal es el caso del frijol, que podemos encontrar en todas las regiones del país. En el Estado de México, además del estilo cotidiano, se utiliza en los tamales tradicionales, fiestas comunales y comidas de celebraciones (fiestas patronales o cumpleaños).

Los frijoles son un componente indispensable para acompañar los platillos en estas festividades como es el mole rojo, verde, arroz, sopes y los exquisitos tlacoyos, los cuales prioritariamente van rellenos de frijol, aunque también existe la variante de relleno con haba y chícharo o alberjón. El maíz proporciona la energía en forma de carbohidratos, el frijol las proteínas. Existe una organización ancestral familiar dentro del rito de preparar los alimentos, las mujeres saben exactamente la cantidad de ingredientes que debe llevar cada comida de chile, jitomate, agua, cebolla, especias, ajo, sal, etc. Existen recetas que van heredando las mujeres de generación a generación.

En una referencia histórica sobre la Nueva España en el siglo XVI se menciona: "hay quienes fabrican esas tortillas tres o cuatro veces más grandes y también más gruesas, hacen asimismo de la masa bolas semejantes a melones y las echan a cocer en una vasija sobre el fuego mezclándolas con frijoles las comen a placer, pues son sumamente suaves, de fácil digestión y de sabor agradable. Algunas hacen estas tortillas de un palmo de largo y cuatro dedos de grueso mezclados con frijoles y los asan en el comalli" (Díaz y Rochín, 1993).

An example of this limitless deforestation in the west region of this valley, where the drying and intense deforestation, originated by changes of forest used for agriculture and the creation of towns, they originate big dust clouds that deteriorate the quality of the air of the metropolitan area of the Mexico City.

Bean usage

The Mesoamerican culture developed sophisticated production systems, advanced for its time and they contributed with foods that are used in the entire world (chili, pumpkin, cocoa, vanilla, red tomato, avocado, nopal, etc). For the Mexicans, their feeding involves a great culture, a lifestyle; it symbolizes an ethnic identity, a social commitment and a social expression (Díaz and Rochín, 1993). Such is the case of the bean that we can find in all the regions of the country. In the State of Mexico, besides the daily style, it is used in the traditional tamaladas, communal parties and celebrations (birthday or in honor parties to saints).

The beans are an indispensable component to accompany the plates in these festivities like it is the red, green mass, rice, sopes and the exquisite tlacoyos, those which prioritarily bean fillers go. Although the filler variant also exists with bean and pea. The corn provides the energy in form of carbohydrates, the bean the proteins. An ancestral family organization exists inside the rite of preparing the foods, the women know exactly for food the quantity that should take of ingredients: chili, tomato, water, onion, spices, garlic, salt, etc. Exists recipes that they got inheriting from generation to generation.

In a historical reference on the New Spain in the XVI century: "there are who manufacture those tortillas three or four times more big and also thicker, they make also of the mass balls similar to melons and toss them to cook in a vessel on the fire mixing them with beans they eat them to pleasure, because they are extremely soft, of easy digestion and of pleasant flavor. Some make these tortillas of a span long and four fingers of thick blended with beans and they roast them in the comalli" (Díaz and Rochín, 1993).

For centuries, Mexico has offered to the world testimonies of those traditions through the surprising variety of nutritious and delicious foods. An important connection exists among the foods, the culture and formation of the society (Díaz and Rochín, 1993).

Por centurias, México ha ofrecido al mundo testimonios de esas tradiciones a través de la sorprendente variedad de alimentos nutritivos y deliciosos. Una importante conexión existe entre los alimentos la cultura y formación de la sociedad (Díaz y Rochín, 1993).

En México, como en ninguna otra parte, la comida no sólo es una forma de nutrirse; la comida tiene relación con el folklore de cada región, con leyendas y supersticiones. Algunos productos del campo se emplean para intercambiar con otros productos (trueque), pero también se usan como símbolo.

Consideraciones sociales en torno al cultivo del frijol

A pesar de la importancia nutrimental de frijol, la tasa de crecimiento de la producción no ha estado acorde al crecimiento de la población. Por otra parte, existe un desequilibrio entre las zonas productoras con las consumidoras, esta situación propicia grandes movilizaciones de grano de una región a otra, incrementándose los costos del producto de una región a otra, así como un incremento en los costos por concepto de almacenamiento y fletes (Arroyo, 2005).

En México existe un déficit del grano, por lo cual el país ha tenido que importar un promedio de 250 mil toneladas durante la década 1980-1990, pero también existen elementos para que la producción de frijol a nivel nacional sea vulnerable; es decir, las condiciones climatológicas que prevalecen durante el ciclo, debido que aproximadamente 90% de la superficie destinada a este cultivo se ubica en áreas de temporal (Tapia *et al.*, 1991).

El frijol en México se produce en dos épocas: primavera-verano y otoño-invierno. En otoño-invierno se siembra menos superficie, pero se obtiene un mayor rendimiento unitario. El frijol se cultiva principalmente con el fin de cosechar semilla seca y como vaina en fresco se consume en menor proporción. Además de lo anterior, el cultivo de frijol es una fuente importante de mano de obra y de ingreso, así como una garantía de seguridad alimentaria vía autoconsumo (FIRA, 2006).

Desde el punto de vista comercial, y con base en las preferencias en el consumo en las diferentes regiones, se han clasificado las variedades como preferentes y no preferentes, pagándose precios diferentes a cada una de ellas, estudios realizados por Acosta-Gallegos *et al.* (2010), han demostrado que una de las variedades de mayor consumo

In Mexico, like in any other part, the food is not only a form of being nurtured; the food has relationship with the folklore of each region, with legends and superstitions. Some products of the field are used to exchange with other products, but they are also used as symbol.

Social considerations about the bean crop

In spite of the nutrimental importance of bean, the rate of growth of the production has not been at the same speed of the population's growth. On the other hand, an imbalance exists between the producers and the consumers areas, this situation is favorable for big mobilizations of grain of one region to another, being increased the costs of the product of a region to other, as well as an increment in the costs for storage concept and freights (Arroyo, 2005).

A deficit of the grain exists, for what the country has had to import an average of 250 thousand tons during the decade 1980-1990, but elements also exist so that the bean production at national level is vulnerable; that is to say, the climatologically conditions that prevail during the cycle, because approximately 90% of the surface dedicated to this cultivation is located in storm areas (Tapia *et al.*, 1991).

The bean in Mexico is produced in two stages: spring-summer and autumn-winter. In autumn-winter it is sowed fewer surfaces, but a bigger unitary yield is obtained. The bean is cultivated mainly with the purpose of harvesting dry seed and as sheath in fresh is consumed in smaller proportion. Besides the above mentioned, the bean cultivation is an important source of manpower and of income, as well as a guarantee of security feed through the self-consumption (FIRA, 2006).

From the commercial point of view, for several years and based on consumption preferences in the different regions, the varieties have been classified like preferable and not preferable, being paid different prices to each one of them. Studies carried out by Acosta-Gallegos *et al.* (2010) have demonstrated that one of the varieties of more consumption is the bean type Flor de Mayo. It is of high demand among the consumers of the center of Mexico, their production is carried out in the regions of the Mesa Central, the Bajío and Semi-arid (Table 1).

Among the foods of vegetable origin, the leguminous ones are important due to the high protein percentage contained in their seeds; in the bean it can vary from 16 to 33%, percentage that overcomes to the cereals (Bressani *et al.*, 1990; Castellanos *et al.*, 1994).

es el frijol tipo Flor de Mayo de alta demanda entre los consumidores del centro de México, su producción se realiza en las regiones de la Mesa Central, El Bajío y Semiárida (Cuadro 1).

Entre los alimentos de origen vegetal, las leguminosas son importantes debido al alto porcentaje de proteína contenido en sus semillas; el frijol puede variar desde 16 hasta 33%, porcentaje que supera a los cereales (Bressani *et al.*, 1990; Castellanos *et al.*, 1994).

Con respecto al contenido nutricional de esta leguminosa, el frijol está supeditado al tiempo de almacenamiento y variedad de que se trate; sin embargo, considerando 100 g de alimento crudo en peso neto es de 5 g de fibra, 21 g de proteína, 200 mg de calcio, 5.5 mg de hierro, 0.6 mg de tiamina, 0.14 mg de riboflavina y 1.5 mg de niacina, no conteniendo colesterol (CIAT, 2008). Podemos mencionar que la ingesta dual de maíz-frijol en la dieta ha constituido una forma de complementar la calidad proteica, ya que mientras que la proteína de maíz es deficiente en lisina y triptófano, el frijol contiene una cantidad de lisina suficiente para compensar la deficiencia de maíz. En contraparte, los niveles de aminoácidos azufrados (metionina, cistina y cisteína) presentes en el maíz son capaces de compensar los bajos valores existentes en la proteína del frijol (Dessert-Shellie y Bliss, 1991).

Las leguminosas, además de complementar el valor nutricional de los cereales mediante el balance de aminoácidos, elevan la ingesta proteica en la dieta y es una fuente importante de calorías, hierro (una tasa de frijol proporciona cerca de 50 y 25% de las recomendaciones diarias de hierro), fibra, vitaminas del complejo B tiamina, piridoxina, niacina y ácido fólico y minerales, de 2% de lípidos insaturados libres de colesterol (La Bell, 1989).

El frijol representa una fuente importante de proteína vegetal, en aquellos estratos sociales en los que la proteína animal no puede formar parte de la dieta cotidiana; además, se han reportado importantes beneficios en el consumo de esta leguminosa en la dieta, entre los que se incluye la reducción de los niveles de colesterol sanguíneo, auxiliar en el metabolismo de pacientes diabéticos, logrando reducir los incrementos en los niveles de glucosa sanguínea y en la prevención de algunos tipos de cáncer, además de ser una fuente de proteína baja en colesterol y grasa (Pérez, 1999).

Cuadro 1. Precio del frijol al consumidor, 2005 y 2008.
Table 1. Price for the bean to the consumer, 2005 and 2008.

Variedades	Precios (\$ kg ⁻¹)				
	2005				2008
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
Bayo	11.14	9.00	10.85	11.50	11.75
Pinto	9.97	10.34	10.27	9.00	9.00
Canario	14.35	14.30	SD	15.00	14.00
Flor de Mayo	12.45	11.60	11.59	11.00	11.75

SD= sin dato; fuente: PROFECO, 2008.

With regard to the nutritional content of this leguminous one, the bean is subordinated to the time of storage and variety that it is, however, in general terms, considering 100 g of raw food in net weight is of 5 g of fiber, 21 g of protein, 200 mg of calcium, 5.5 mg iron, 0.60 mg thiamine, 0.14 mg riboflavin and 1.5 mg niacin, not containing cholesterol (CIAT, 2008). It can be mentioned that the dual consumption of corn and bean in the diet has constituted a form of supplementing the protein quality, since while the protein of corn has few lysine and tryptophan, the bean contains a quantity of enough lysine to compensate the deficiency of corn. The levels of sulfur aminoacids (methionine, cystine and cysteine) present in the corn are able to compensate the low values existent in the protein of the bean (Dessert-Shellie and Bliss, 1991).

The leguminous, besides supplementing the nutritional value of the cereals by means of the balance of amino acids, increase the consumption of proteins in the diet and it is an important source of calories, iron (a bean cup provides between 50 and 25% of the daily recommendations of iron), fiber, vitamins of B complex thiamine, pyridoxine, niacin and folic and mineral acid, of 2% of free of cholesterol unsaturated lipids (La Bell, 1989).

The bean, represents an important supply of vegetable protein in those social levels in which the animal protein is part of the daily diet; also, benefits have been reported in the consumption of this leguminous, among them the reduction of the blood level of cholesterol, support in the metabolism of diabetic patients, being able to reduce the increments in the levels of sanguine glucose and in the prevention of some cancer types, besides being a source of protein low in cholesterol and fat (Pérez, 1999).

Lo anterior manifiesta la importancia del consumo de frijol, no solamente en los estratos sociales en los que el frijol representa una fuente de proteína vegetal sustituta de la proteína animal, sino prácticamente en todos los estratos sociales, incluyendo aquellos de altos recursos económicos (La Bell, 1989).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU); Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), refieren que la pobreza rural se encuentra relacionada con el acceso precario de la tierra, la baja capacitación laboral, los trabajadores estacionales, la migración, el carácter étnico y el género de pertenencia; estas condiciones le otorgan una particular intensidad (ONU-CEPAL-INEGI, 2008). El 52% de la población considerada en condiciones de extrema pobreza, se encuentra concentrada en las áreas rurales. Con base en el método tradicional de medición de la pobreza a través del ingreso y con referencia al costo de una dieta equivalente a 2 150 calorías y 65 g de proteínas, 66% de la población en extrema pobreza corresponde a la ubicada en zonas rurales (Levy y Sweder, 2002).

Castellanos *et al.* (1991), a través de la realización de encuestas, detectó que 57% de los consumidores del país tienen el hábito de comer frijol los siete días de la semana al menos una vez al día, mientras 74% lo consume al menos cinco veces por semana.

Consumo y evolución *per cápita* del frijol

Espinosa (2007), refiere que en los últimos años se ha registrado una disminución en el consumo *per cápita* de frijol en todo el mundo. Entre 1995 a 2008 pasó de 2.8 a 2.6 kilogramos por persona. En apariencia es poco, pero 200 g por 5 800 millones de habitantes en el globo terráqueo, significa un millón 160 mil toneladas; es decir, una producción casi tan grande como en México.

En México, el consumo *per cápita* ha tendido a disminuir más rápido que en el resto del mundo, entre 2000 y 2008 pasó de 18.9 a 10.2 kg anuales por persona; es decir, se redujo un kilogramo anual en siete años (Cuadro 2). Esto significa 95 mil toneladas al año; esta cifra describe que es tanto como quitarlo un mes a la demanda nacional. La pérdida del poder adquisitivo se relaciona íntimamente con lo anterior, dado que de 2000-2008, representó 65% de ésta

This indicates the importance of the bean consumption, not only in the social levels where the bean is supply of vegetable protein substitutes to animal protein, but in all the social levels, even those of high economic resources (The Bell, 1989).

United Nations (ONU); Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI); states that the rural poverty is related with the precarious access to the soil, the low labor training, the seasonal workers, the migration, the ethnic character and the gender of ownership. These conditions grant a particular intensity. The rural poverty is distinctive for this fact (ONU-CEPAL-INEGI, 2008). The 52% of population is under conditions of extreme poverty, it is concentrated on the rural areas. Based on the traditional method of mensuration of the poverty through the income and with reference at the cost of an equivalent diet to 2 150 calories and 65 g of proteins, the 66% of population in extreme poverty corresponds the one that is located in rural areas (Levy and Sweder, 2002).

Castellanos *et al.* (1991), through surveys, detected that the 57% of consumers in the country has the habit of consuming been per week and at least once a day, while 74% consumes it at least five times per week.

Consumption and evolution *per capita* of the bean

Espinosa (2007) states that in the last years at world level has registered a decrease in the bean consumption *per capita*. From 1995 to 2008 was from 2.8 to 2.6 kg by person. Apparently it is little, but 200 g times 5 800 million inhabitants, it is equal to one million 160 thousand tons; that is to say, a production almost as big as that of Mexico.

In Mexico, the consumption *per capita* has spread to decrease quicker than in the rest of the world, between 2000 and 2008 it was from 18.9 to 10.2 kg by person per year; that is to say, it decreased a kilogram yearly for seven years (Table 2). This means 95 thousand tons a year. This quantity it is equal to one month of national demand. The loss of the purchasing power is related with the above mentioned, because from 2000 to 2008, it represented 65% of this (La Jornada, 2000). In consequence, the displacement of the demand toward other foods occurs; in spite of the strong tradition of the bean in the Mexican diet (CEPAL, 2008) (Table 2).

(La Jornada, 2000). En consecuencia, se da lugar al desplazamiento de la demanda hacia otros alimentos de sostenimiento; no obstante, el fuerte arraigo del frijol en la dieta mexicana (CEPAL, 2008) (Cuadro 2).

When comparing prices of other two important foods just as the potato and the egg, in 1998 in prices to the wholesale in the Mexico City, the bean was more expensive than the other two (Table 3).

Cuadro 2. Consumo anual per cápita de frijol en México.
Table 2. Yearly consumption per capita in Mexico for bean.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Consumo per cápita	18.9	16.8	8.7	14.9	16	13.9	16.1	10.9	10.2

Fuente: PROFECO, 2008.

Comparando los precios de otros dos alimentos importantes como son la papa y el huevo, en 1998 en precios al mayoreo en la Ciudad de México, el frijol resultó ser más alto que el de los otros dos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación del precio del frijol vs precio de la papa y huevo en 2009.
Table 3. Comparison of the price of the bean vs price of the potato and egg in 2009.

Producto	Precio (\$ kg ⁻¹)
Precio del frijol (Negro Jamapa)	23.00
Precio de la papa (alpha)	15.00
Precio del huevo (blanco)	16.00

Evolución de la producción de frijol en México

La producción de frijol en México tiende a estancarse alrededor de 1.2 millones de toneladas anuales, aunque con fuertes fluctuaciones. ¿A qué obedece el estancamiento? Podemos inferir a ciertas hipótesis:

a) los bajos rendimientos, por una lenta incorporación de innovaciones tecnológicas que impacten en la rentabilidad y sostenibilidad (Rosales *et al.*, 1999). La sequía es el factor más limitante en la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en México. Acosta-Díaz *et al.* (2009) corroboró que las características fisiológicas y fenológicas relacionadas con la adaptación a la sequía, afecta el rendimiento en el cultivo de frijol; b) fuerte incidencia de siniestros, que tienen que ver con la localización de la producción de frijol de temporal; y c) desventaja de la producción en el mercado, desalientan la asignación de más recursos-superficie en primer término (Figura 1).

Evolution of the bean production in Mexico

The bean production in Mexico spreads to be stabilized around 1.2 million annual tons, although with strong fluctuations. What does it obey the stagnation? They can be inferred to certain hypotheses:

a) the low yields, due to a slow incorporation of novel technologies that impact in the profitability and sustainability (Rosales *et al.*, 1999). The drought is the factor that more limits the bean production (*Phaseolus vulgaris* L.) in Mexico. Acosta-Díaz *et al.*, 2009 corroborated physiologic and phenologic characteristic related with the adaptation to the drought in the bean cultivation; b) strong incidence of catastrophes that have to do with the localization of the production of temporal bean; and c) disadvantage of the production in the market, discourage the assignment of more resources-surface in first term (Figure 1).

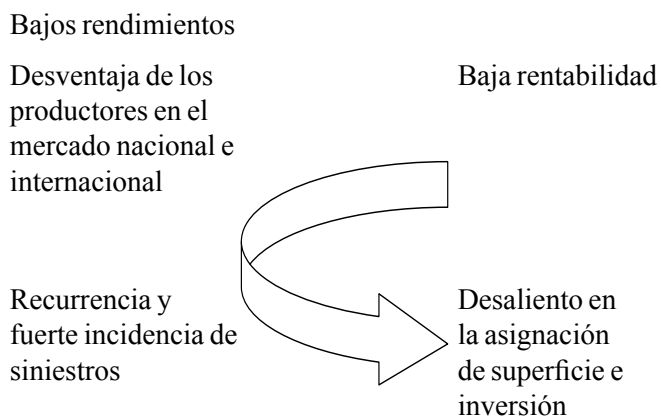


Figura 1. Factores que inciden en la siembra del frijol en México.
Figure 1. Factors that impact in the cultivation of the bean in Mexico.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Agricultura, Pesca y Alimentación (SAGARPA); los Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) y el sistema producto-frijol han convocado a los productores organizados de la leguminosa y a los comercializadores -nunca a los consumidores- a fijar el precio del grano para el ciclo agrícola primavera-verano 2010.

El frijol, junto con el maíz, es la base de la agricultura campesina y de la alimentación del pueblo de México. Aunque su consumo está disminuyendo, pues sus virtudes se ocultan y se magnifican sus pocos defectos ante el alud publicitario de la comida chatarra, sigue siendo la base de la dieta de los mexicanos pobres.

Antes del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), todo el frijol que se producía en México era adquirido por la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) a un precio de garantía previamente fijado. Con ello se aseguraba dar certidumbre y un buen ingreso al productor; suministrar al consumidor un producto a precio accesible y evitar la especulación manteniendo una reserva mínima del alimento.

Todo cambió con el ajuste estructural de la economía y la apertura comercial. Desaparecieron los precios de garantía y la CONASUPO, instrumento de Estado para garantizar el abasto popular. A partir de 2008 se abrió totalmente la frontera al frijol importado de Estados Unidos de América y Canadá, dándole entrada al grano, ya sea porque viene a precio 'dumping' o de contrabando; esto derrumba el precio del frijol mexicano. Con todo y que se suponía que el TLCAN, iba a proteger al frijol desde 1994 a 2008, las importaciones y el contrabando todos esos años rondaron las 100 mil toneladas anuales, 172 mil toneladas en 2009.

Sin embargo, el país tiene capacidad de producir un millón cien mil toneladas de las diversas variedades de frijol que consume. Si se importa la leguminosa es por conveniencia de los grandes importadores-comercializadores para lucrar más y por deficiencia de SAGARPA, que no ha promovido la elevación de la productividad mediante el desarrollo y transmisión de tecnología.

En los últimos años, SAGARPA a través de ASERCA, ha intentado regular el mercado para ofrecer un mejor precio a los productores y un precio más accesible a los

The Secretaría de Agricultura, Ganadería, Agricultura, Pesca y Alimentación (SAGARPA) and the Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) and the system product-bean has summoned to the organized producers of the leguminous and the marketers -never to the consumers- to fix the price of the grain for the agricultural cycle spring-summer 2010.

The bean, together with the corn, is the base of the rural agriculture and of the feeding of Mexico. Although their consumption is diminishing, because its virtues hide and their few defects are magnified on the advertising avalanche of the fast food, it continues being the base of the diet of the poor Mexicans.

Before the North American Free Trade Agreement (NAFTA), the whole bean produced in Mexico was acquired by Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) to a previously fixed guarantee price. With this made sure to give certainty and a good income to the producer; to supply the consumer a product to accessible price and to avoid the speculation maintaining a minimum reservation of the grain.

The guarantee prices and the CONASUPO disappeared, institution of State to guarantee the popular supply. Starting from 2008 the border completely opened up to the imported bean from United States of America and Canada, either giving entrance to the grain that knocks down the price of the Mexican bean, because arrived at 'dumping price', either because comes from smuggling. It was supposed that the NAFTA would protect to the bean from 1994 to 2008, the imports and the smuggling during that period came closer to 100 thousand annual tons, 172 thousand tons in 2009.

However, the country has capacity to produce one million 100 thousand tons of the diverse bean varieties that are consumed. If the leguminous is imported it is for convenience of the big importer-marketers to enrich more and for deficiency of SAGARPA that has not promoted the elevation of the productivity by means of the development and transmission of technology.

In the last years SAGARPA, through ASERCA, has tried to regulate the market to offer a better price to the producers and a more accessible price to the consumers. It

consumidores. Establece un precio de referencia y apoyos a la comercialización; pero la visión de la política agroalimentaria federal es muy restringida, ya que tiene demasiada confianza en los ajustes automáticos del mercado y su óptica es de comercialización, no de seguridad y soberanía alimentarias. Pone énfasis en los comercializadores, sobre todo en los grandes y descuida los dos polos del proceso: los productores campesinos y los consumidores.

La política federal no tiene en cuenta varios factores que constituyen el problema, no fallas sino verdaderos factores perversos del mercado: en primer lugar, la presión de nuestros vecinos del norte que buscan colocarnos su frijol, aun castigando su precio para adueñarse de nuestro mercado. En segundo lugar, porque los apoyos a la comercialización se concentran en las grandes comercializadoras y en los intermediarios que han tenido más capacidad organizativa, experiencia, capital previo, etc, no sólo para tener acceso sino para acaparar dichos apoyos. En tercer lugar, porque el volumen de producción que es apoyado por los subsidios federales no es suficiente como para regular el mercado.

Los especuladores esperan que se acabe de comprar lo apoyado con subsidios y luego entran al mercado comprando más barato y también compran a precios mínimos antes que se den a conocer los programas de apoyo. A pesar de todo esto, el precio del frijol no baja en el supermercado o en la tienda de abarrotes. Los beneficiados por este proceso son quienes están en medio de él: los grandes acopiadores y almacenadores, mayoristas, cadenas comerciales. Tan sólo en los tres primeros años de este gobierno, el precio del frijol aumentó 160%.

Por eso ahora los productores de las organizaciones campesinas vienen más combativos. Demandan un precio de \$ 9.50 kg⁻¹ para el productor, también exigen que no se concentren los apoyos en unos cuantos comercializadores y que el volumen subsidiado por ASERCA, sea cuando menos 50% de la cosecha para poder influir en el mercado. Piden que la Secretaría de Hacienda y Economía controlen con rigor las importaciones e impidan el contrabando.

Es un buen inicio; pero es necesario conjugar esfuerzos de Estado y productores para que ellos obtengan un ingreso decente y los consumidores un alimento accesible. Esto implica concebir al frijol no como mercancía sino como pilar de la seguridad y la soberanía alimentarias.

establishes a reference price and support to the commercialization. But the federal agricultural politics' vision is very restricted: has too much trust in the automatic adjustments of the market and their focus is of commercialization, not of security and alimentary sovereignty. It makes emphasis in the marketers, mainly in the big ones, and neglects the two ends of the process: the rural producers and the consumers.

It doesn't keep in mind the federal politics; also, several factors that constitute not only fails, but true perverse factors of the market: in the first place, the pressure of our northern neighbors that look for a place for their bean, even punishing their price to control our market. In second place, because the supports to the commercialization concentrate on the big companies and in the coyotes (colloquial Mexican-Spanish term for smugglers) that have had more organizational capacity, experience, previous capital, etc., not only for having access but to monopolize this supports. In third place, because the production volume that is supported by the federal subsidies is not big enough as to regulate the market.

The speculators wait up to when the subsidized products are all bought and then they enter to the market buying cheaper and they also buy to minimum prices before are given to know the support programs. In spite of everything this, the price of the bean does not lower in the supermarket or in the groceries store. Those more benefited by this whole process are who are amid it: the big monopolizers and warehouse owners, wholesalers, commercial chains. Only in the current federal government's first three years, the price of the bean increased 160%.

For this reason producers of the rural organizations now are more combative. They demand a price of \$ 9.50 kg⁻¹ for the producer in the field. They also demand not to concentrate the supports on some marketers and that the volume subsidized by ASERCA is at least 50% of the crop to influence in the market. They request that IRS and Economy Office control with rigor the imports and impede the smuggling.

It is a good beginning. But it is necessary to conjugate efforts of State and producers so that these obtain a decent income and the consumers an accessible food. This implies to conceive to the bean not as merchandise, but as a milestone for the security and the alimentary sovereignty.

PERSPECTIVAS

Es relevante señalar que en repetidas ocasiones se hace mención del trascendente carácter histórico y cultural de la región centro del país, aunque éste no corresponde a las condiciones de bienes y servicios para la población que la habita, en particular la rural.

Con relación al frijol, cada vez se reduce más la ingesta de esta leguminosa en ciertos estratos de la población.

La disponibilidad de frijol en la región se podría incrementar impulsando su cultivo. Esto contribuiría a beneficiar a los consumidores al bajar los precios, ya que no se tendría que pagar su transporte.

Los bajos rendimientos obtenidos con frijol de temporal de la región centro de México, son evidentes al compararse con los niveles de los estados productores de frijol más importantes. Por lo anterior, la región centro es importadora neta de esta leguminosa.

La mayoría de los productores de la región centro son minifundistas, con la necesidad inminente de créditos, lo cual permitiría obtener mayor producción y margen para poner en el mercado su cosecha.

Los agricultores no cuentan con un instrumento específico para financiar sus cosechas; por las deficiencias en la infraestructura de almacenamiento y distribución, y la calidad del producto demerita con el paso del tiempo.

El déficit hace que los consumidores sufran las consecuencias, pagando precios altos.

El incremento del precio del frijol impulsa el aumento de los costos de otros bienes y servicios.

Las grandes mayorías en las áreas urbanas y rurales tienen que disponer de una mayor proporción de su ingreso familiar para alimentación.

CONCLUSIONES

El programa de frijol del INIFAP ha contribuido en la formación de nuevas variedades, con altos rendimientos, tolerancia a enfermedades, grano de aceptación comercial y alta calidad nutritiva.

PERSPECTIVES

In repeated occasions the transcendent historical and cultural character of the central region of Mexico is mentioned, although this is not extrapolated to the conditions of goods and services for the population that inhabits it, especially the rural.

Regarding the bean, every time decreases more the consumption of this leguminous in the population's levels.

The bean availability in the region could be increased impelling their cultivation. This way, the transport would not be paid contributing to lower the prices in benefit of the consumers.

The low yields obtained with bean of temporal of the central region of Mexico, are evident when being compared with the levels of the more important bean producing states. For the above mentioned, the center region is importer of this leguminous.

Most of the producers in the central region are small farmstead, with the imminent necessity of credits, this would allow them to obtain bigger production and margin to place in the market their crop.

The farmers do not have a specific instrument to finance their crops; for the deficiencies in the storage and distribution infrastructure, and the quality of the product decrease with the time.

The deficit makes the consumers to suffer the consequences, paying high prices.

The increment in the prices of the bean impels to the increase of the prices of other goods and services.

The big majorities in the urban and rural areas assign a bigger proportion of their family income for feeding.

CONCLUSIONS

Considering the importance of the bean cultivation, the bean program of the INIFAP contributed to the formation or identification of new varieties, with emphasis in yields, tolerance to illnesses and grain of commercial acceptance and high nutritious quality.

La agricultura y particularmente al cultivo del frijol, debe de dársele una reactivación en virtud de su importancia, antecedentes culturales, necesidades socioeconómicas y alimentarias, para la región y el país.

México necesita un gobierno que apoye a los campesinos(as) a producir alimentos, que ponga a trabajar las reservas internacionales en beneficio de la educación, el empleo y la salud; que renueve y reactive del mercado interno.

To the agriculture and in particular to the cultivation of the bean, a reactivation should be given by virtue of its importance, cultural antecedents, socioeconomic and alimentary needs, for the region and the country.

Mexico needs a government that supports the countrymen to produce foods, that manage the international reserves in benefit of the education, the employment and the health; and that renovates and reactivates the internal market.

End of the English version



LITERATURA CITADA

- Acosta-Gallegos, J. A.; Sánchez, G. B. Ma.; Mendoza, H. F. M.; Jiménez, H. Y.; Salinas, P. R.; Rosales, S. R.; Navarrete, M. R.; Zandate, H. R.; Alvarado, M. S.; y Padilla, R. J. S. 2010. Rendimiento y reacción a enfermedades en frijol tipo Flor de Mayo en riego y temporal. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 1(1):65-75.
- Admassu, S. E. and Kumar, R. S. 2005. Antinutritional factors and *in vitro* protein digestibility of improved haricot bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties grown in Ethiopia. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 56(6):377-387.
- Arias, J. D.; Chavero, A.; Olavarria, E.; Vigil, J. M. y Zárate, J. 1999. México a través de los siglos. Compendio de la obra de Vicente Riva Palacio. Editorial Océano. Barcelona, España. 272 p.
- Arroyo, G. 2005. La biotecnología y el análisis de las cadenas o sistemas agroalimentarios: *In: economía, teoría y práctica.* Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). D. F., México. 128 p.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). 2006. Productores en desarrollo. URL: <http://www.fira.gob.mx>.
- Bressani, R.; Méndez, J. y Scrimshaw, P. 1990. Valor nutritivo de los frijoles centroamericanos III. *Archivo venezolanos de nutrición.* Venezuela, 11-18 p.
- Castellanos, J. y Acosta-Gallegos, J. A. 1994. Estudios de la calidad culinaria en frijol común. *In: 1^{er} Simposium nacional de frijol. Por la autosuficiencia alimentaria de México.* SARH-INIFAP, estado de Durango. México. Memoria. 231 p.
- Castellanos, J.; Guzmán, H.; González, E.; Acosta-Gallegos, J. A.; Ochoa, R.; Mejía, C.; Pajarito, A.; Núñez, S. y Fernández, P. 1994. Efecto de la localidad de siembra sobre el contenido de proteína y otras características de calidad de frijol común, *Phaseolus vulgaris* L. *Rev. Agric. Téc. Méx.* 20:73-83.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 2008. Soluciones que cruzan fronteras. Cali, Colombia. 4 p.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL). 2008. Apoyo a la productividad de los pobres rurales: nuevas experiencias en América Latina y el Caribe. Doc. LC/L.711 (conf. 82.2). Tercera conferencia regional sobre la pobreza en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 234-345 pp.
- Díaz, H. y Rochín, R. I. 1993. Contribuciones de México a la alimentación y a la agricultura mundial. Agricultura y agronomía en México 500 años. *In: De la Fuente, J. Ortega, R. y Sámano, M. (comp).* 2^{do}. Simposio sobre 500 años de la agricultura y agronomía en México. UACH-Subdirección de Investigación y Servicios, Diagnóstico Externo-Dirección de Centros Regionales, CIESTAAM-PIHAAA. Chapingo, México. Memoria. 115-118 pp.
- Efraín, Acosta-Díaz, E.; Acosta-Gallegos, J. A.; Trejo-López, C.; Padilla-Ramírez, J. S.; and Amador-Ramírez, M. D. 2009. Adaptation traits in dry vean cultivars grown under drought stress. *Agric. Téc. Méx.* 35:416-425.
- Espinosa, A. 2007. El desequilibrio temporal y espacial de la oferta del frijol. *Claridades Agropecuarias. Suplemento ACERCA.* D. F., México. 55-57 p.
- Fritscher, M. 2000. Los dilemas de la reconversión agrícola en América Latina. *In: crisis agrícola y políticas de modernización.* Sociológica. UAM-A, División de Ciencias y Humanidades. D. F., México. 342 p.
- Fritscher, M. 2003. Las raíces del conflicto agrícola mundial. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapozalco (UAM-A). D. F., México. *Revista Trabajo.* Núm. 9. 90 p.

- Hernández, X. E. 1988. Domesticación. Congreso de diversidad genética. Oaxtepec, Morelos. X reunión de la ALCA. Acapulco, Guerrero. México. Memorias. 101-142 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Anuario estadístico del Estado de México, México.
- Jacinto-Hernández, C.; Iturbide-Portillo, J. G. and Rubio-Hernández, D. 2001. Effects of accelerated storage on culinary and nutritional quality of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Bean Improvement Cooperative. Michigan State University. East Lansing, MI 48824. 44 p.
- Jacinto-Hernández, C.; Hernández-Sánchez, H.; Azpiroz-Rivero, H. S.; Acosta-Gallegos, J. A. y Bernal-Lugo, I. 2002a. Caracterización de una población de líneas endogámicas de frijol común por su calidad de cocción y algunos componentes nutrimentales. *Agrociencia*. 36:451-459.
- Jacinto, H. C.; Bernal, L. I. and Garza, G. R. 2002b. Food quality of drybean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces from different states of Mexico. Bean Improvement Cooperative (BIC). Michigan State University. East Lansing, MI 48824. 45:222-223.
- Jacinto-Hernández, C.; Hernández-Sánchez, H.; Azpiroz-Rivero, S. and Acosta-Gallegos, J. A. 2003. Genetic Analysis and Randomly Amplified Polymorphic DNA Markers Associated With Cooking Time In Common Beans. *Crop Sci*. 43:329-332.
- La Bell, F. 1989. Beans gain recognition for nutritional advantages. *Food Processing*. 50(5):108-115.
- La Jornada, 2000. Aumento de la pobreza en América Latina. 1 de mayo de 2000.
- Levy, S. and Sweder, W. 2002. Mexican agriculture in the free trade agreement: transition problems in economic reform. OECD Development Centre. Paris. Technical papers. Núm. 63. 85 p.
- Liu, K. 1995. Cellular, biological, and physicochemical basis for the hard-to-cook defect in legume seeds. *Crit. Rev. in Food Sci. & Nutr*. 35(4):263-298.
- Muñoz-Velázquez, E. E.; Rubio-Hernández, D.; Bernal-Lugo, I.; Garza-García, R. y Jacinto-Hernández, C. 2009. Caracterización de genotipos nativos de frijol del estado de Hidalgo, con base a calidad del grano. *Agric. Téc. Méx.* 35:223:234.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU)-Comisión Económica para América Latina (CEPAL)-Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2008. Informe sobre la magnitud y evolución de la pobreza en México, 1992-2008. D. F., México.
- Paterson, E. J. 1962. Agricultural research in Mexico. Journal series paper of the Rockefeller Foundation. Crop Science division of the American Society of Agronomy. Milwaukee, Wis. USA. 105 p.
- Pérez, H. P. 1999. Proyecto. Diagnóstico de la calidad del grano de frijol para consumo directo e industrial para el Estado de México. CEVAMEX-INIFAP.
- Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), 2008. Precios al consumidor. URL: <http://www.profeco.gob.mx>.
- Rojas, T. 1990. La tecnología agrícola mesoamericana en el siglo XVI. *In: historia de la agricultura. Época prehispánica*. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). D. F., México. 9-52 pp.
- Roldan, A. A.; Chávez, V. A.; Ávila, C. A.; Muñoz, Ch. M.; Álvarez, I. A. y Ledesma, S. A. 2000. La desnutrición a nivel municipal en México de acuerdo a un indicador mixto de estado nutricional. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ). D. F., México. 94 p.
- Rosales, R., Acosta-Gallegos, J. A. y Campos, A. 1999. Alternativas de producción para el cultivo de frijol en el Estado de México. Aniversario del CEVAMEX. INIFAP. Publicación especial. Núm. 56. 9 p.
- Sánchez-Valdez, I.; Acosta-Gallegos, J. A.; Ibarra-Pérez, F. J., Rosales-Serna, R. and Singh, S. P. 2004. Registration of Pinto Saitillo common bean. *Crop Sci*. 44:1865-1866.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI). 2008. Sistema Nacional de Información de Mercados (SNIIM). Granos básicos. URL: <http://www.secofi.sniim.gob.mx>.
- Shellie-Dessert, K. C. and Bliss, F. A. 1991. Genetic improvement of food quality factors. *In: common beans: research for crop improvement*. Van Scoonhoven, A. and Voysest, O. (eds.) CAB International and CIAT. 649-677 pp.
- Tapia, N. A.; Hernández, A. y Galván, F. 1991. Transferencia de tecnología para la producción de frijol: el caso de la variedad flor de mayo en el Bajío en el estado de Guanajuato. 1^{er}. Simposium Nacional de frijol. SARH-INIFAP. Durango. México.