

Almaguer Vargas, Gustavo; Ayala Garay, Alma Velia; Schwentesius Rindermann, Rita;  
Sangerman-Jarquín, Dora Ma.

Rentabilidad de hortalizas en el Distrito Federal, México  
Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 3, núm. 4, julio-agosto, 2012, pp. 643-654  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Estado de México, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=263123209002>



*Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*  
ISSN (Versión impresa): 2007-0934  
[revista\\_atm@yahoo.com.mx](mailto:revista_atm@yahoo.com.mx)  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,  
Agrícolas y Pecuarias  
México

## Rentabilidad de hortalizas en el Distrito Federal, México\*

### Vegetables profitability in Mexico City, Mexico

Gustavo Almaguer Vargas<sup>1</sup>, Alma Velia Ayala Garay<sup>2§</sup>, Rita Schwentesius Rindermann<sup>3</sup> y Dora Ma. Sangerman-Jarquín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>y<sup>3</sup>Departamento de Fitotecnia y Programa de Investigación en Agricultura Sustentable del CIIDRI. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México- Texcoco, km 38.5. Chapingo Texcoco, Estado de México. (almaguervargas@hotmail.com), (rschwent@prodigy.net.mx). <sup>2</sup>Campo Experimental Valle de México. INIFAP. Carretera Los Reyes-Lechería, km. 18.5. Chapingo, Texcoco, Estado de México. C. P. 56230. Tel. y Fax. 01 595 95 55882. (avag72@yahoo.com), (dsangerman@yahoo.com.mx).

<sup>§</sup>Autor para correspondencia: ayala.alma@inifap.gob.mx.

#### Resumen

Se realizó un estudio para analizar la rentabilidad, el porcentaje de adopción de innovaciones y la atribución causal de la reticencia a adoptar innovaciones y al trabajo colectivo de horticultores de brócoli y apio, que son cultivos representativos de las hortalizas del Distrito Federal. Al hacer un comparativo de la rentabilidad de la producción entre México y Estados Unidos de América, se puede observar que los horticultores mexicanos obtienen una ganancia mucho menor que los de EE.UU, a pesar que sus costos de producción son menores, debido al bajo rendimiento obtenido en el Distrito Federal. El porcentaje de adopción de innovaciones (INAI) de los agricultores(as) del Distrito Federal fue 15%, que se considera muy bajo. Esta es la principal razón del bajo rendimiento y la reducida rentabilidad. Tanto productores como funcionarios manifestaron que la atribución causal a no adoptar innovaciones y no realizar trabajo colectivo, es debido en primer lugar a la desconfianza, en segundo lugar al desconocimiento y en tercer lugar a la falta de tiempo.

**Palabras clave:** adopción, atribución causal, costos de producción, innovaciones.

#### Abstract

In order to analyze the profitability, the adoption rate of innovations and causal attribution of the reluctance to adopt innovations and collective work of growers of broccoli and celery, which are representative crops of vegetables in Mexico City a study, was performed. By making a comparison of the profitability of the production between Mexico and the United States of America it can be seen that, Mexican growers make a much lower profit than the U.S., even though, the production costs are lower, due to a low yield in the Federal District. The rate of adoption of innovations (INAI) of the farmers from the Federal District was 15%, which is considered quite low. This is the main reason for low yield and reduced profitability. Both, the producers and officials said that the main reason for not adopt innovations and not working as a group, is primarily due to mistrust, and second is the ignorance and the third is the lack of time.

**Key words:** adoption, causal attribution, production costs, innovations.

## Introducción

El Distrito Federal (DF) cuenta dentro de su territorio con una zona denominada “suelo de conservación”, que representa el 59% del total; en esta zona se recargan los mantos acuíferos que surten 70% del agua para el Distrito Federal. Cada hectárea perdida de suelo de conservación puede reducir en 2.5 millones de litros la recarga de los mantos acuíferos (Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007- 2012), de ahí la importancia de que esta zona tenga un manejo sustentable y se evite que se dedique a otros usos, como los habitacionales.

En 1985 la superficie agrícola cultivada del “suelo de conservación”, representó 37.38%, mientras que en 2008 sólo fue 26.57 % (Anónimo, 2008), mientras que la zona urbana crecía alrededor de 300 has por año; de hecho, de acuerdo a datos de INEGI (2009), en 2007 no se sembraron 2 419 unidades productivas del DF.

Aunado al abandono de las parcelas, el rendimiento promedio de las hortalizas en el Distrito Federal fue de 10 toneladas por hectárea, mientras que el nacional para este subsector fueron más de 25 t ha<sup>-1</sup>, considerando todas las hortalizas (Anónimo, 2008).

Torres-Lima y Rodríguez-Sánchez (2008) indican que los factores que han propiciado el abandono de la agricultura en el D. F. son: a) la falta de encadenamientos que propicien valor agregado a los productos agrícolas y mayor rentabilidad; b) el escaso desarrollo de sistemas de comercialización en mercados más atractivos; y c) la reducción en el capital social, debido a los procesos de urbanización.

Se puede afirmar que la decreciente rentabilidad de la producción hortícola, aunada a otros problemas, es fundamental para que los productores decidan no cultivar sus unidades de producción, con la consecuente reducción de manejo agrícola en la zona “suelo de conservación”. Por esta razón, se realizó el presente estudio, que tuvo como objetivo analizar la rentabilidad, el porcentaje de adopción de innovaciones y la atribución causal de la reticencia a introducir mejoras en brócoli y apio, como cultivos representativos de las hortalizas del D. F.

## Introduction

The Federal District (DF) has within its territory, an area named “conservation land”, which represents 59% of its total; in this area, there are recharged aquifers that supply water for 70% of Mexico City. Each hectare conservation soil loss can be reduced by 2.5 million liters of groundwater recharge (General Development Program of the Federal District from 2007 to 2012), hence the importance of this area to have a sustainable management and to avoid being devoted to other uses such as housing.

In 1985 the cultivated agricultural area of the “conservation land” represented 37.38%, while in 2008 was only 26.57% (Anonymous, 2008), while the growing urban area was about 300 hectares per year, in fact, according to INEGI (2009), in 2007 there were 2 419 production units in the City.

In addition to the abandonment of the plots, the average yield of vegetables in Mexico City was 10 tons per hectare, while the national subsector was more than 25 t ha<sup>-1</sup>, considering all the vegetables (Anonymous, 2008).

Torres-Lima and Rodríguez-Sánchez (2008) indicated that, the factors that have led to the abandonment of agriculture in the DF are: a) lack of linkages that promote value-added agricultural products and increased profitability; b) the weak development of marketing systems in attractive markets; and c) the reduction in capital due to urbanization.

Arguably, the declining profitability of the vegetable production, along with other problems is essential for the producers to decide not to grow their production units, with the consequent reduction of agricultural management in the so called “conservation land” area. For this reason, we undertook the present study and, aimed to analyze the profitability, adoption rate of innovations and, the causal attribution of the reluctance to make improvements in broccoli and celery, and vegetable crops representing for the D. F.

## Materials and methods

**Profitability.** In order to estimate the cost of the production of broccoli and celery, 45 surveys were applied from January to July, 2009; producing areas in the Federal District,

## Materiales y métodos

**Rentabilidad.** Para hacer la estimación de los costos de producción de brócoli y apio, se aplicaron 45 encuestas durante enero a julio de 2009, en zonas productoras en el Distrito Federal, en particular, en diferentes barrios de San Andrés Mixquic, Tláhuac, como son: Los Reyes, San Agustín, Santa Cruz, San Bartolomé, La Conchita, San Miguel, San Nicolás y Emiliano Zapata.

En este estudio se determinó la productividad y rentabilidad del proceso de producción y se comparó con datos de la Universidad de Arkansas, EE.UU (Rainey y Hank, 2009), considerando características de producción.

Las variables analizadas fueron: rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>), precio de venta (\$ kg), Ingreso por hectárea (\$), costo de producción (\$ ha), utilidad (\$ ha), costo unitario (\$ kg) y utilidad (\$ kg).

**Adopción de innovaciones.** Para obtener el porcentaje de adopción de innovaciones, se diseñó un instrumento de colecta de información que incluía los siguientes apartados: (i) datos generales, en donde se indica la fecha, teléfono, nombre y apellidos completos, años como productor, entre otros; (ii) atributos, en donde se indica el municipio, localidad y superficie destinada a la producción de hortalizas; (iii) dinámica de la innovación, en donde a partir de un kit tecnológico se pregunta al entrevistado si práctica o no determinada innovación, en caso de que efectivamente practique dicha innovación se pregunta sobre el año de adopción.

La conformación del kit tecnológico agrupó un total de 18 innovaciones categorizadas por tipo de tecnología, distribuidas de la siguiente forma: (i) tecnología de producto, una innovación; (ii) tecnología de equipo, dos innovaciones; (iii) tecnología de proceso, ocho innovaciones; (iv) tecnología de operación, cinco innovaciones; y (v) tecnología organizacional, dos innovaciones.

**Porcentaje de adopción de innovaciones (INAI).** Con base a la información anterior, se obtuvo la capacidad innovadora del productor. El INAI se calculó como sigue (Muñoz *et al.*, 2004):  $INAI = \frac{\sum_{j=1}^K INAI_k}{K}$ ; donde  $INAI_k$  es el porcentaje de adopción de innovaciones en la tecnología

in particular, in different neighborhoods of San Andres Mixquic, Tláhuac, such as: Los Reyes, San Agustín, Santa Cruz, San Bartolomé, La Conchita, San Miguel, San Nicolás and Emiliano Zapata.

In this study we investigated the productivity and profitability of the production process and compared with data from the University of Arkansas, USA (Rainey and Hank, 2009), considering production traits.

The variables analyzed were: yield (kg ha<sup>-1</sup>), price (\$ kg), income per hectare (\$), production cost (\$ ha), utility (\$ ha), unit cost (\$ kg) and utility (\$ kg).

**Adoption of innovations.** In order to obtain the rate of adoption of innovations, we designed an instrument to collect information, including the following sections: (i) general data, indicating date, telephone, full name, years as a producer, among others; (ii) attributes, which indicates the township, town and area devoted to the vegetable production; and (iii) dynamics of innovation, where from a technological kit, the respondent is asked whether or not a particular innovation practice is applied, and if a practice is actually involved, the year of adoption is asked.

The conformation of the technological kit grouped a total of 18 innovations categorized by type of technology, distributed as follows: (i) product technology, innovation; (ii) information technology equipment, two innovations; (iii) process technology, eight innovations; (iv) information technology operation, five innovations; and (v) organizational technology, two innovations.

**Percentage of adoption of innovations (INAI).** Based on the information above, obtained from the producer's innovative capacity. INAI was calculated as follows Muñoz *et al.*, 2004):  $INAI = \frac{\sum_{j=1}^K INAI_k}{K}$ ; where:  $INAI_k$  is the rate of adoption of innovations in technology "k" and "K" is the number of technologies, according to the technological kit, there are five -product, equipment, process, operation and organizational- (Zarazúa *et al.*, 2011).

**Causal attribution.** In order to identify the factors, we used the methodology proposed by Guillén *et al.* (2002 and 2008), who proposed to structure surveys with open and closed questions related to the causes or reasons of why the farmers were not working in coordination with other people, or adopted innovations. The interviews

“k” y “K” es el número de tecnologías, que de acuerdo al *kit* tecnológico son cinco -producto, equipo, proceso, operación y organizacional- (Zarazúa *et al.*, 2011).

Atribución causal. Para identificar las atribuciones causales, se utilizó la metodología propuesta por Guillén *et al.* (2002 y 2008), quien propuso estructurar encuestas con preguntas abiertas y cerradas relacionadas con las causas o razones por las cuales los agricultores no trabajaban en coordinación con otras personas ni adoptaban innovaciones. Las entrevistas se aplicaron de manera individual a los 45 productores y en la sede de las instituciones a las cuales pertenecían los funcionarios entrevistados.

Se transcribieron las entrevistas y se clasificó la información de cada grupo mediante la técnica de análisis de contenido (método cualitativo). Luego se revisó y clasificó el contenido de las entrevistas por tipo de causas y dichos contenidos constituyeron las categorías atribucionales y en cada una de ellas se identificaron las dimensiones de las atribuciones de acuerdo a la clasificación de Weiner (1985).

## Resultados y discusión

### Rentabilidad

Las unidades de producción en el Distrito Federal se caracterizan por ser de pequeñas dimensiones, ya que 26% de los encuestados tienen predios de 0.5 hectáreas o menos, otro 41% de los productores, posee predios con un tamaño de entre 0.6 y 1 hectárea; es decir, 67% de los productores encuestados cuenta con unidades productivas de hasta una hectárea.

Otra característica importante de las unidades de producción del D. F., es que cultivan más de una hortaliza, sólo 9% de los entrevistados dijeron que cultivaban una sola hortaliza, es este caso el brócoli, debido principalmente al espacio reducido de su unidad productiva.

**Brocoli.** Este cultivo tiene una demanda creciente tanto en el mercado nacional como en el extranjero debido a su gran contenido nutricional y las propiedades anticancerígenas que se le atribuyen.

were applied individually to the 45 producers and at the seat of the institutions to which the officials interviewed belonged.

The interviews were transcribed and the information classified for each group using the technique of content analysis (qualitative method). Then, the content of the interviews was reviewed and classified by type of case and, these contents were the causal categories and each identified the dimensions of the attributes according to the classification of Weiner (1985).

## Results and discussion

### Profitability

The production units in the Federal District are characterized by small size, since 26% of the respondents have lots of 0.5 acres or less, another 41% of the producers have farms with a size between 0.6 and 1 hectare; i.e. 67% of the surveyed producers have a production unit.

Another important feature of the production units is to cultivate more than a vegetable, only 9% of the respondents said that they cultivated a single vegetable, broccoli is the case, mainly due to the reduced space for its production.

**Broccoli.** This crop has a growing demand, both domestically and abroad due to its nutritional content and anticancer properties attributed to it.

The Federal District has been characterized by increasing its share of production for the domestic market, which has grown steadily from 1981 to 2009 at a TCMA of 12.55%, making it the second fastest growing entity in area sown at a national level. The participation rate has ranged from 1.06 in 1999 to 4.85 in 2008, the year ranked fifth nationally in planted area. The production has grown at a rate of 7.59% in the period from 1981 to 2007.

In relation to the costs of the production process, harvesting is the activity that is quite more expensive, as it's necessary for its realization a lot of labor and transportation costs. 84% of the producers sell their product in the central supply, individually, this thanks to the proximity of this market.

El Distrito Federal se ha caracterizado por el incremento de su participación en la producción para el mercado doméstico, que ha crecido constantemente desde 1981 a 2009 a una TCMA de 12.55%, lo que lo convierte en la segunda entidad con mayor crecimiento en superficie sembrada a nivel nacional. Su porcentaje de participación ha variado del 1.06 en 1999 al 4.85 en 2008, año en que ocupó el quinto lugar a nivel nacional en superficie sembrada. La producción ha crecido a una tasa de 7.59% en el periodo que va de 1981 a 2007.

En relación a los costos del proceso productivo, la cosecha es la actividad que resulta más cara, ya que para su realización es necesaria gran cantidad de mano de obra, así como gastos de transporte. El 84% de los productores vende su producto en la central de abasto, de manera individual, esto gracias a la cercanía de este mercado.

El rendimiento promedio fue de 10 831 kilogramos por hectárea, sin embargo, este varía desde 3 600 kg ha<sup>-1</sup>, hasta 30 000 kg ha<sup>-1</sup>. El costo por kilogramo de brócoli fue de \$ 2.43 por kg. El precio del kilogramo fue en promedio de \$3.54. Con los datos anteriores, se obtuvo la utilidad media del cultivo de brócoli que fue de \$1.11 por kilo. El 29% de los productores tienen una rentabilidad más alta que la media, siendo 4, 4.8 y 5.6 los valores más altos obtenidos. El mayor porcentaje (71%) de los productores tienen una rentabilidad menor que el promedio (Cuadro 1).

Al hacer un comparativo con la rentabilidad de producción de Estados Unidos de América y México, se puede observar que los productores nacionales obtienen una ganancia mucho menor que los productores norteamericanos; aun cuando los costos son mayores en Estados Unidos de América, los rendimientos también son muchos mejores que en México (Cuadro 2). Lo anterior repercute en que la utilidad de los productores en el país vecino sea mayor que en México.

The average yield was of 10 831 kg per hectare; however, this varies from 3 600 kg ha<sup>-1</sup>, up to 30 000 kg ha<sup>-1</sup>, the cost per kilogram of broccoli was \$ 2.43 per kg. The price of the pound averaged at \$ 3.54. With the previous data, the average utility obtained for broccoli was \$ 1.11 per kilo. 29% of the producers have a higher profit than the average, with 4, 4.8 and 5.6, the highest values obtained. The highest percentage (71%) of the producers has lower profit than the average (Table 1).

**Cuadro 1. Costos de producción y rendimiento de brócoli en el Distrito Federal, México, 2009.**

**Table 1. Costs of production and yield of broccoli in the Federal District, Mexico, 2009.**

Actividad	Costo por actividad (\$ ha <sup>-1</sup> o kg <sup>-1</sup> )
Preparación de terreno	3 194.69
Siembra	2 284.00
Semilla	4 799.04
Fertilizantes	2 920.12
Plaguicidas	1 556.38
Labores culturales	4 651.08
Cosecha	6 933.00
Costo total \$	26 338.31
Rendimiento kg ha <sup>-1</sup>	10 831.00
Precio de venta (\$ kg <sup>-1</sup> )	3.54
Costo por kg (\$ kg <sup>-1</sup> )	2.43
Ganancia por kg (\$ kg <sup>-1</sup> )	1.11

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo (2009).

By making a comparison with the profitability of production of U.S. and Mexico, it can be seen that, the domestic producers make a profit way lower than U.S. producers, even when the costs are higher in the U.S., the yields are

**Cuadro 2. Comparativo de variables económicas de brócoli entre México y Estados Unidos de América, 2009.**

**Table 2. Comparative economic variables of broccoli between Mexico and the United States of America, 2009.**

Concepto	Estados Unidos de América*	México (Distrito Federal)**
Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	19 655.00	10 831.00
Precio de venta (\$ kg)	10.11	3.54
Ingreso por hectárea (\$)	198 646.19	38 341.74
Costo producción (\$ ha)	89 487.73	26 338.31
Utilidad (\$ ha)	109 158.46	12 003.43
Costo unitario (\$ kg)	5.55	2.43
Rentabilidad	4.55	1.11

Fuente: para México, elaboración propia con base en trabajo de campo y para Estados Unidos de América, Rainey y Haunk (2009).

**Apio.** México es un país que se considera exportador neto de apio. En promedio produce 22 776 toneladas al año y de esto exporta 85.44%. El Distrito Federal ocupa el sexto lugar en importancia pues aporta 12% del total nacional. La tendencia general de la superficie sembrada de apio en nuestro país es a la baja; sin embargo, el Distrito Federal en los últimos años presenta una tasa de crecimiento de 2.5%. La producción de apio en el Distrito Federal se caracteriza por realizarse a cielo abierto, en un suelo totalmente desnudo, con riego de tipo rodado o de gravedad; en general podemos destacar dos fechas de siembra, 50% de los productores inician un ciclo en el mes de marzo terminando en el mes junio, sin embargo la otra parte del total de los productores inician en septiembre para cosechar en diciembre. En cuanto al lugar de venta de la producción 90% de los productores de manera individual vende su producto a la central de abastos, esto gracias a la relativa cercanía de este mercado respecto a la ubicación de los productores. El otro 10% del total de los productores vende una parte de su producto a intermediarios. La mayoría de los productores (97%), no utiliza ningún tipo de asistencia técnica, 3% que recibe asesoría menciona que no paga ninguna cuota por la asesoría. Ningún productor hace uso de los seguros agrícolas.

El rendimiento promedio por hectárea que obtienen los productores del cultivo de apio es de 42 700 kilogramos. El precio promedio de venta por kilogramo es de \$2.00 pesos. La utilidad obtenida es de \$0.52 por kilogramo (Cuadro 3).

En Estados Unidos de América se obtienen rendimientos promedios de 81 t ha<sup>-1</sup> y tienen costos de producción de \$ 142 000. En el Distrito Federal se obtiene un rendimiento de 43 t ha<sup>-1</sup>, con un costo de producción de 62 000 pesos. La diferencia tan grande entre los costos se debe principalmente a la tecnología de producción que por parte de Estados Unidos de América es muy alta, desde la preparación del terreno hasta la venta.

Esta alta tecnificación por parte de Estados Unidos de América caracterizada por un alto uso de insumos hace que el rendimiento sea muy elevado, a diferencia del Distrito Federal que se caracteriza por ser una agricultura de tecnología tradicional. En lo que respecta a la rentabilidad, en Estados Unidos de América por cada peso invertido se gana 0.7 pesos, por su parte en el Distrito Federal por cada peso invertido se gana 0.4 pesos, lo que significa una rentabilidad de 70 y 40% respectivamente (Cuadro 4).

also much better than in Mexico (Table 2). This affects the utility of the producers in the neighboring country is higher than in Mexico.

**Celery.** Mexico is a country that is considered a net exporter of celery. On average, it produces 22 776 tons a year and 85.44% exports. The Federal District is the sixth in level of importance as it provides 12% of the national gross. The general trend of the celery acreage in our country is downward; however, the Federal District in the recent years shows a growth rate of 2.5%. The production of celery in the Federal District is characterized by made in the open, on a floor completely naked, rolled irrigation or gravity type, in general we can highlight two planting dates, 50% of the producers start a cycle in March, ending in June; however, the other side of all the producers begin in September for harvesting in December. As to the place of sale of production, 90% of individual producers sell their product at the supply center, these thanks to the relative proximity of the market regarding the location of the producers. The other 10% of the producers sell part of their product to middlemen. Most of the producers (97%), do not use any type of technical assistance, 3% that received advice states that do not pay any fee for the advice. No producer makes use of crop insurance.

The average yield per hectare is 42 700 kilograms. The average sales price per pound is \$2.00 pesos. The net income is of \$ 0.52 per kilogram (Table 3).

**Cuadro 3. Costos de producción y rendimiento de apio en el Distrito Federal, México. 2009.**

**Table 3. Costs of production and yield of celery in Mexico City, Mexico. 2009.**

Actividad	Costo por actividad \$
Preparación de terreno (\$ ha)	6 900.00
Siembra (\$ ha)	5 950.00
Semilla (\$ ha)	1 700.00
Fertilizantes (\$ ha)	4 260.00
Plaguicidas (\$ ha)	1 830.00
Labores culturales (\$ ha)	10 346.00
Cosecha (\$ ha)	32 100.00
Costo total \$ ha	63 086.00
Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	42 700.00
Precio de venta \$ kg	2.00
Costo (\$ kg)	1.48
Ganancia (\$ kg)	0.52

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo (2009).

**Cuadro 4. Comparativo de variables económicas entre México y Estados Unidos en el cultivo del apio. Año 2009.**  
**Table 4. Comparative of economic variables between Mexico and the United States for the cultivation of celery. 2009.**

Concepto	Estados Unidos de América*	México (Distrito Federal)**
Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	81 400	43 700
Precio de venta (\$ kg)	2.9	2
Ingreso por hectárea (\$)	236 072	87 500
Costo producción (\$ ha)	142 670	62 586
Utilidad (\$ ha)	93 402	24 914
Costo unitario (\$ kg)	1.75	1.43
Utilidad (\$ kg)	1.15	0.57

Fuente: para México, elaboración propia con base en trabajo de campo y para Estados Unidos de América, Rainey y Hunk (2009).

Algo importante de resaltar, es que en México para ambos cultivos, destaca la falta de registros del control de sus costos y de sus ingresos netos.

#### Porcentaje de adopción de innovaciones

El porcentaje de adopción de innovaciones (INAI) de los hortaliceros del D. F. fue 15%, que si se compara con el obtenido por Zarazúa *et al.* (2011) en fresa, que fue de 55.56%, es muy bajo, pero se encuentra por encima del de los maiceros del Estado de México, que tuvieron un INAI de 13.3 %. (Muñoz *et al.*, 2007). Las hortalizas requieren más innovaciones que el maíz, por lo que se considera básico que se aumenten.

Las innovaciones tecnológicas menos adoptadas son: alta densidad de siembra (0%), compra consolidada de insumos (0%), riego (0%) y contabilidad (20%), en tanto que las innovaciones más adoptadas fueron: fertilización adecuada (30%) y sanidad (22%) (Figura 1).

La falta de adopción de innovaciones repercute en bajos rendimientos y rentabilidad. En el Distrito Federal se observa un uso indiscriminado de insecticidas, falta de determinación de umbrales económicos, deficiente planeación para el manejo integral de plagas (Bujanos-Muñiz *et al.*, 1993; Francescangeli *et al.*, 2004) lo que puede traer como consecuencia problemas de residuos de plaguicidas (Pérez, 2009). Tampoco se hace una fertilización adecuada. Se utilizan fertilizantes en cantidades y formas no adecuadas a las tierras y cultivos del D. F. No se hacen análisis y tampoco recomendaciones adecuadas (Etchevers *et al.*, 1991). En general, el manejo es deficiente (Anónimo, 2005) y no se sigue una técnica que repercuta en una mejor rentabilidad.

In the United States of America average yields of 81 t ha<sup>-1</sup> are obtained and have production costs of \$142 000. In Mexico City a yield of 43 t ha<sup>-1</sup> with a production cost of 62 000 pesos. The big difference between the costs is mainly due to the production technology by the United States of America is quite high, from the preparation of the land to the sale.

This high technicality by the United States characterized by a high use of inputs makes the yield quite high, unlike the Federal District, characterized by traditional farming technology. With respect to profitability in the United States of America for every peso invested, earns 0.7 dollars, for his part in the Federal District for each peso invested earns 0.4 dollars, which means a yield of 70 and 40% respectively (Table 4).

An important thing to note is that in Mexico, for both crops, highlights the lack of control records of its costs and its net income.

#### Percentage of adoption of innovations

The rate of adoption of innovations (INAI) of the vegetable growers from the D.F. was 15% which compared with that obtained by Zarazúa *et al.* (2011) in strawberry, was 55.56%, it's quite lower, but is higher than that of the corn growers of the State of Mexico, which had a 13.3% INAI. (Muñoz *et al.*, 2007). Vegetables require more innovations than maize, so it is considered basic to be increased.

Technological innovations are less taken: high density planting (0%), consolidated purchase of inputs (0%), irrigation (0%) and accounting (20%), while the innovations adopted were adequate fertilization (30 %) and health (22%) (Figure 1).



Para lograr una adecuada adopción de innovaciones, se requiere el acceso al conocimiento en una red de actores, donde se permita la intercomunicación Hartwich y Ampuero (2009). La innovación relevante emerge de procesos de interacción social, por lo que es necesario analizar la situación de los flujos de información entre los diferentes actores, que permitan ubicar factores relacionados con dichos flujos, para tomar decisiones orientadas a incrementarlos (Muñoz *et al.*, 2007). En el D. F. no se dan estos procesos, lo que resulta en un porcentaje bajo de adopción de innovaciones, que repercute en un bajo rendimiento y rentabilidad, además existe un trabajo individual que limita considerablemente dar valor agregado a sus productos o comercializarlos de manera más adecuadas (Carabeo *et al.*, 1991).

### Atribución causal

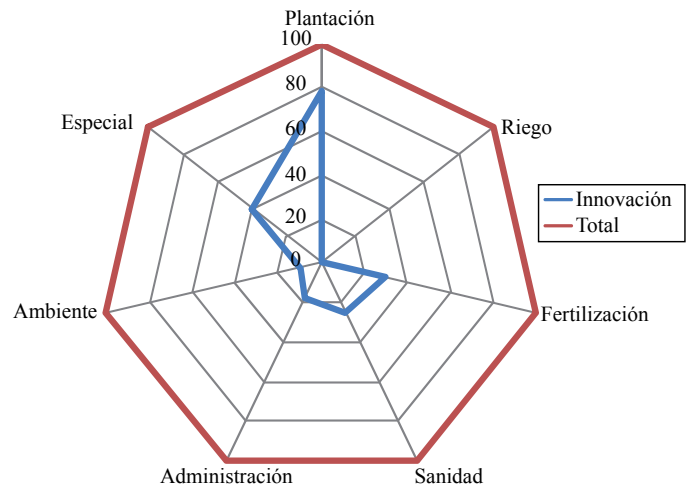
¿Por qué razón se tiene baja adopción de innovaciones, se comercializa de manera individual, no se acepta la asesoría técnica, existe gran resistencia para trabajar de manera colectiva y al final, existe el riesgo de salir de un mercado que antes se dominaba?

De acuerdo a Hewstone (1992), la atribución causal es una herramienta cognoscitiva que permite explicar las causas o circunstancias de hechos que ocurren en un entorno inmediato o mediato.

Guillén-Pérez *et al.* (2002) y Guillén *et al.* (2008) expresan que la perspectiva psicosocial de la atribución causal tiene posibilidades de convertirse en una herramienta teórica y metodológica importante en el proceso de innovación, ya que permite comprender de manera más completa la adopción de determinadas tecnologías, de los individuos por separado, por sector social y por las interrelaciones entre ellos. Esta perspectiva proporciona una visión de conjunto de la complicada red de interacciones que constituyen los programas de extensión agrícola y ayudan al diseño de estrategias asertivas y específicas para cada región y cultivo.

Para identificar y comprender de mejor manera los sentimientos, percepción y motivación de las personas, es importante dimensionar las causas en estudio.

Weiner (1985) clasificó en tres dimensiones las atribuciones causales, en base a su función en el comportamiento humano: a) por su naturaleza temporal pueden ser estables o inestables; b) de acuerdo con el lugar de control, pueden



**Figura 1. Porcentaje de adopción de innovaciones en productores de hortalizas del D. F. 2009.**

**Figure 1. Percentage of adoption of innovations in the vegetable growers D. F. 2009.**

The lack of adoption of innovations effects on low yields and profitability. In Mexico City there is an indiscriminate use of insecticides, lack of determination of economic thresholds, poor planning for integrated pest management (Bujanos-Muñiz *et al.*, 1993; Francescangeli *et al.*, 2004) which can result in pesticide residues problems (Pérez, 2009). Neither is a proper fertilization. Fertilizers are used in amounts and ways not appropriate to the lands and crops. Also, there are neither analyses nor appropriate recommendations whatsoever (Etchevers *et al.*, 1991). Overall, the management is quite poor (Anonymous, 2005) and it does not follow a technique that reflects in improved profitability.

In order to ensure a proper adoption of innovations, access to knowledge in a network of actors is needed, allowing the intercommunication (Hartwich and Ampuero, 2009). Relevant innovation emerges from social interaction processes, making it necessary to analyze the situation of the information flow, between different actors, enabling factors related to place the flows, to take decisions aimed for increasing them (Muñoz *et al.*, 2007 .) In the D. F. these processes do not occur at all, resulting in a low percentage of adoption of innovations, resulting in low yield and profitability, and there is also an individual work that substantially limits the added value to their products (Carabeo *et al.*, 1991).

ser internas o externas; y c) por su capacidad de influir en un acontecimiento, se les puede identificar como controlables o incontrolables.

En el presente estudio se definieron cinco categorías de atribución causal para explicar las razones por las cuales los productores agrícolas prefieren trabajar de manera individual (Cuadro 5). Enseguida se analizaron las dimensiones (estabilidad, lugar de control y posibilidad de control) de cada una de las causas que integran las categorías.

**Cuadro 5. Conceptos operativos de las categorías que explican la preferencia de los productores de hortalizas y nopal verdura en el D. F. a trabajar de manera individual.**

**Table 5. Operational concepts of the categories that explain the preference of producers of prickly pears and vegetables in the D.F. to work individually.**

Categorías	Concepto operativo	Dimensiones
Desconfianza	Relativo a que el agricultor no siente suficiente confianza para trabajar con otras personas, por las experiencias sufridas anteriormente	Estable, interna y controlable
Desconocimiento	Manifestación que indica falta de información, asesoramiento o capacitación en cuanto al trabajo organizado	Inestable, interna y controlable
Cultura	Relativos a la tradición y costumbres de los productores de Milpa Alta	Estable, externa e incontrolable
Desinterés	Se refiere a la poca importancia que los agricultores le dan al trabajo colectivo	Inestable, interna y controlable
Falta de tiempo	No tienen tiempo para organizarse	Estable, interna y controlable

Las categorías se ordenaron de mayor a menor frecuencia para obtener la escala de respuestas atribucionales de cada grupo entrevistado (Figura 2). Al comparar las escalas, se observa que los dos actores sociales (agricultores y funcionarios) manifestaron como primera causa del trabajo individual a la desconfianza que los procesos atribucionales de los agricultores y de los funcionarios tienen las mismas categorías, en segundo lugar al desconocimiento y en tercer lugar a la falta de tiempo. Hay discrepancia en los dos últimos lugares. Los productores colocan en cuarto lugar a la cultura y al final al desinterés y los funcionarios al revés.

Varios autores han afirmado que en el “Campo de la Ciudad”, “... hay una verdadera conciencia comunal en torno al bosque”, que contrasta co-existiendo “... con una mentalidad absolutamente individualista en lo referente a sus tierras cultivables, tanto que no han logrado unirse en cuestiones elementales que les darían grandes beneficios, como la posibilidad de la exportación” (González, 2008). El mismo González (2008) cita a Rodríguez Labastida, quien encontró que: “... el campesino del DF trabaja solo y no busca cubrir el mercado nacional y menos el internacional,

### Causal attribution

Why is there such a low adoption of innovations, individual marketing, technical advice is not even accepted, there is a great resistance to work as a group and, in the end, the risk to leaving a market previously dominated?

According to Hewstone (1992) causal attribution is a cognitive tool that helps to explain the causes or circumstances of events that occur in an immediate or mediate environment.

Guillén-Pérez *et al.* (2002) and Guillén *et al.* (2008) stated that, the psychosocial perspective of causal attribution is likely to become an important theoretical and methodological tool in the innovation process, allowing a more fully understanding of the adoption of certain technologies, individuals separately, social sector and the interrelationships between them. This perspective provides an overview of the complex network of interactions that constitute the agricultural extension programs and, help to design specific assertive strategies for each growing-region.

In order to identify and better understand the feelings, perceptions and motivation of the people, it is important to determine the causes under consideration.

Weiner (1985) classified three-dimensional causal attributions based on their role in human behavior: a) temporary in nature may be stable or unstable; b) according to the locus of control can be internal or external; and c) for their ability to influence an event, they can be identified as controllable or uncontrollable.

razón por la cual vende su producto a intermediarios”. Sin embargo, es muy importante señalar que para aspectos religiosos, el trabajo colectivo es ejemplar; difícilmente en otro lugar se logra una coordinación y compromiso tan grande como en el D. F. A veces, un solo comisionado llega a sacrificar 6 reses para dar de comer a peregrinos.

## Discusión

La producción regional del centro de México tiene ventajas, en comparación a otros estados productores por su cercanía a los centros de consumo principalmente Valle de México y el desarrollo de los mercados locales, la producción es de calidad y los costos de transporte no son tan altos.

Sin embargo, los productores venden en su mayoría de manera individual, tienen altos costos de producción y bajos rendimientos. Para mejorar la rentabilidad, los horticultores nacionales deben incrementar la productividad de brócoli y apio, para lo cual se requiere generar procesos de innovación y capitalización que incrementen los rendimientos por unidad de área y con ello sea más rentable el cultivo, ya que los porcentajes de adopción de innovaciones son muy bajos.

En el estudio de campo destaca la falta de registros por parte de los agricultores, por lo que no hay un conocimiento real de sus costos y de sus ingresos netos. Los costos de producción unitarios elevados están relacionados con los bajos rendimientos que los productores han tenido en los últimos años.

En México se presentan costos de producción por tonelada más elevados que en Estados Unidos. Al hacer un comparativo de la rentabilidad de producción, se puede observar que los productores mexicanos obtienen una ganancia mucho menor que los productores en EE.UU, aun cuando los costos son mayores en Estados Unidos de América, los rendimientos también son muchos mejores que en México. Los productores se enfrentan a los problemas de rentabilidad, consecuencia de la reducida adopción de innovaciones.

Los pequeños productores como los del Distrito Federal pueden incrementar su rentabilidad, para lo cual se requiere entre otras del uso de programas de innovación tecnológica, la organización para el manejo del mercado que permitan a

In the present study, five categories of causal attribution were defined to explain the reasons of why the farmers prefer to work individually (Table 5). The dimensions were analyzed immediately (stability, control location and controllability) for each one of the causes which make up the categories.

The categories are ordered from highest to lowest frequency for the scale of attributional responses of each respondent group (Figure 2). By comparing the scales, we observe that both actors (farmers and officials) said that, the first cause of individual work is the distrust that attributional processes of farmers and officials have the same categories, second the ignorance and thirdly the lack of time. There is a discrepancy in the last two places. The producers placed their culture fourth, and at the end the disinterest, whereas the officials said the other way around.

Figura. Escalas de categorías atribucionales encontradas en relación con las causas por las cuales los agricultores quieren trabajar individualmente

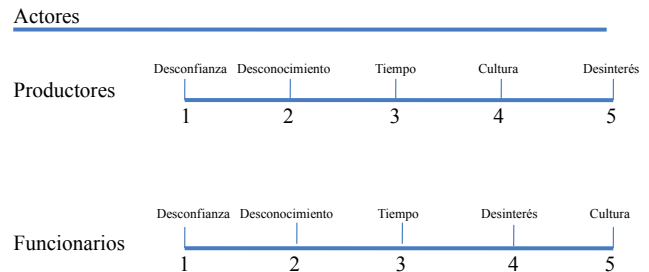


Figura 2. Escala de respuestas atribucionales de grupos de actores entrevistados.

Figure 2. Attributional response scale of actors groups interviewed.

Several authors have argued that in the “In the City”, “... there is a real community awareness about the forest”, that contrast co-existing “... with an absolutely individualistic-minded in terms of their arable land, they haven’t even managed to unite for basic questions that would give them great benefits, including the ability to export” (González, 2008). González (2008) cites Rodríguez Labastida, who found that “... D. F., peasants work alone and do not intend to cover the domestic least the international needs, selling their product to intermediaries”. However, it is very important to note that in religious aspects, the collective work is exemplary; hardly achieved elsewhere coordination and commitment as large as in D. F., sometimes a single commissioner comes to sacrificing six cows to feed the pilgrims.

los agricultores tener certidumbre respecto a los precios y a la comercialización de su producto, adecuadas políticas públicas, diferenciadas para regiones y tipo de productores, que brinden apoyos integrales para lograr un desarrollo sustentable.

Sin embargo, prevalece un comportamiento individualista que difícilmente acepta sugerencias para innovar en sus cultivos, tanto tecnológicamente como organizacionalmente, producto principalmente de la desconfianza a trabajar de manera colectiva (Guillen Pérez *et al.*, 2002; Heider, 1958), lo que es determinante para mantener una baja adopción de innovaciones y venta individual, lo que repercute directamente en su rentabilidad.

## Literatura citada

- Anónimo. 2005. El cultivo del brócoli. Guías tecnológicas de frutas y vegetales. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Guatemala. 10 p.
- Anónimo, 2008. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)-Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2009. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON). México, D. F.
- Bujanos-Muñiz, R.; Marín-Jarillo, A.; Galván-Castillo, F. y Byerly-Murphy, K. F. 1993. Manejo integrado de la palomilla dorso de diamante. Publicación especial Núm. 4. INIFAP.
- Carabeo, F.; Gómez, M. y García, L. 1991. La agroindustria y la organización de productores en México, CIESTAAM-PIIAI. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. 15 p.
- Etchevers, J. D.; Rodríguez, S. J. y Galvis, S. A. 1991. Generación de recomendaciones de fertilización mediante un enfoque sistémico racional. *Terra* 9(1):3-10.
- Francescangeli, N.; Stoppani, M. I. y Martí, H. R. 2004. Aptitud de modelos de temperatura y tiempo térmico en brócoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*). *Agriscientia* 21(2):51-57.
- González, I. M. 2008. Evaluación externa de la Alianza para el Campo, Distrito Federal. 2007. Desarrollo Rural, Salud Animal, Sanidad Vegetal, Investigación y Transferencia de Tecnología, Fomento Agrícola y Fomento Ganadero. Presentación ejecutiva de resultados finales. Ciudad Universitaria, Distrito Federal. FAO-SAGARPA. 209 pp.

## Discussion

Regional production in central Mexico has advantages compared to other producing States, because of its proximity to the main consumption centers of the Valley of Mexico and the development of local markets; the production quality and transportation costs are not as high.

However, most of the producers sell individually; have high production costs and low yields. In order to improve the profitability, domestic growers should increase their productivity, broccoli and celery, which are required to generate innovation and capitalization processes to increase yields per unit area and thus, more a profitable crop, as the percentages of adoption of innovations are very low still.

In the field study, highlights the lack of records by farmers, so there is no real knowledge of its costs and its net income. The high unit production costs are related to the low yields that the producers have had in recent years.

In Mexico, the production costs per ton presented are higher than in the United States. By making a comparison of the profitability of production, it can be seen that, the Mexican producers make a profit way lower than U.S. producers, even when the costs are higher in the U.S., the yields are also much better than in Mexico. The producers are facing profitability problems resulting from the low adoption of innovations.

Small producers such as Mexico City can increase its profitability, which requires among other programs using technological innovation, management organization of the market that allow the farmers to have certainty about prices and marketing their product, appropriate public policies for different regions and types of producers, who provide comprehensive support to achieve sustainable development.

However, prevailing individualistic behavior hardly accept suggestions for innovation in their crops, both technologically and organizationally, mainly due to mistrust to work collectively (Heider, 1958; Guillén *et al.*, 2002) crucial to maintain a low adoption of innovations and individual sale, directly affecting their profitability.

*End of the English version*



- Guillén-Pérez, L. A.; Sánchez-Quintanar, C.; Mercado-Domenech, S. y Navarro-Garza, H. 2002. Análisis de atribución causal en el uso de semilla criolla y semilla mejorada de maíz. *Agrociencia* 36:377-387.
- Guillén, D.; Alcalá de M.; Fernández, S.; Pire, A. y Álvarez, C. 2008. Percepción de los agricultores sobre el manejo integrado de plagas en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Rev. Fac. Agron.* 25:223-242.
- Hartwich, F. y Ampuero, R. L. 2009. Alianzas para la innovación: aprendizajes desde Bolivia. *Revista Pueblos y Fronteras digital.* 6:1-38 (<http://www.pueblosyfronteras.unam.mx>).
- Heider, F. 1958. *The psychology of interpersonal relations.* New York. J. Wiley. 250 p.
- Hewstone, M. 1992. La atribución causal. Del proceso cognitivo a las creencias colectivas. Ediciones Paidós. Buenos Aires. 320 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2009. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Aguascalientes, Aguascalientes. Estados Unidos Mexicanos.
- Muñoz, M.; Rendón, R. R.; Aguilar, J. G. y Altamirano, R. 2004. Redes de innovación: un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural. Universidad Autónoma Chapingo y Fundación Produce Michoacán A. C. México. 20 pp.
- Muñoz, M.; Rendón, J.; Aguilar, J. R.; Altamirano, P. y Zarazúa, J. A. 2007. Metodología para la gestión de redes territoriales de innovación: aplicaciones en el ámbito rural. Texcoco, Estado de México, Fundación Produce Michoacán A. C. y Universidad Autónoma Chapingo. 75-75 pp.
- Pérez, M. A. 2009. Residuos de plaguicidas organofosforados en cabezuela de brócoli (*Brasica oleracea*) determinados por cromatografía de gases. *Rev. Int. Contam.* 25(2):103-110.
- Programa General de Desarrollo (PND). 2007- 2012. Gobierno del Distrito Federal. 57-58 pp.
- Rainey, R. and Hauk, H. 2009. Estimating costs of production fall broccoli. University of Arkansas. Division of Agriculture. Cooperative Extension Service. [http://www.aragriculture.org/farmplanning/horticulture\\_resource.asap](http://www.aragriculture.org/farmplanning/horticulture_resource.asap). Consultado el 5 de diciembre de 2009.
- Torres-Lima, P. y Rodríguez-Sánchez, L. 2008. Farming dynamics and social capital: a case study in the urban fringe of Mexico City. *Environ Dev Sustain* 10:193-208.
- Weiner, B. 1985. An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review* 92:548-57.
- Zarazúa, J. A.; Almaguer, G. y Márquez, S. R. 2011. Redes de innovación en el sistema productivo fresa en Zamora, Michoacán. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 17(1):51-60.