




Valoración y disposición a pagar por los consumidores de elote en México

Valuation and willingness to pay for corn on the cob consumers in Mexico

Avaliação e vontade de pagar pelos consumidores de milho no México

Carla Zulema Jauregui García; Anastacio Espejel García* y Arturo Hernández Montes

Departamento de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), K.m. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, México. C.P. 56230. Correo electrónico: (CZ) carlazulema08@gmail.com, ; (AE) anastacio.espejel@gmail.com, ; (AH) sensorial@prodigy.net.mx. 

Resumen

El elote es un alimento tradicional en México que ha sido influenciado por la dinámica actual de los mercados, ocasionando la sustitución de las variedades criollas por variedades mejoradas e híbridos. Los alimentos son caracterizados por un conjunto de atributos que pueden estar asociados a una evaluación subjetiva, a partir de la cual es posible aproximar una función de utilidad y determinar elementos para su valoración. El objetivo del presente trabajo fue determinar los atributos que inciden en la valoración del elote por los consumidores y la disposición a pagar un sobreprecio por diferentes tipos de elote. La metodología se basó en un estudio de valoración contingente, con un total de 356 consumidores seleccionados por un muestreo no probabilístico (confiabilidad 95% y error del 7%) quienes respondieron un cuestionario diseñado en Google forms, abordando información sociodemográfica del consumidor, atributos del elote y la disposición a pagar (DAP). La DAP un extra por los elotes estuvo influenciada significativamente cuando el consumidor determinó que es importante conocer si el elote proviene de semilla criolla o modificada y si este cuenta con alguna certificación. Los elotes criollos y de importación obtuvieron mayor disposición a pagar, otorgando mayor valoración a estos productos. En conclusión, el presente trabajo explora la valoración económica de elotes, donde los factores significativos pueden ser

Recibido el 27-07-2020 • Aceptado el 30-10-2020.

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: anastacio.espejel@gmail.com

empleados para inducir un efecto en los consumidores, particularmente, en la revaloración de los elotes criollos.

Palabras clave: disposición a pagar, elote, preferencias del consumidor, valorización.

Abstract

The corn is a traditional food in Mexico that has been influenced by the current dynamics of the markets, causing the replacement of creole varieties by improved varieties and hybrids. Foods are characterized by a set of attributes that can be associated with a subjective evaluation, from which it is possible to approximate a utility function and determine elements for its evaluation. The objective of this work was to evaluate the Mexican consumer's willingness to pay for various types of corn and to determine which of them have a higher valuation. The methodology was based on a contingent valuation study, with a total of 356 consumers selected by snowball sampling (95% reliability and 7% error) and answering a questionnaire designed in Google forms, addressing consumer sociodemographic information, characteristics corn and their willingness to pay (WP). The WP extra for corn was significantly influenced when the consumer determined that it is important to know if the corn comes from Creole or modified seed and if it has any certification. Creole and imported corn obtained a greater willingness to pay, giving higher valuation to these products. In conclusion, the present work explores the economic valuation of corn, where significant factors can be used to induce an effect on consumers, particularly in the revaluation of creole corn.

Key words: willingness to pay, corn on the cob, consumer preferences, valorization.

Resumo

O milho é um alimento tradicional no México que tem sido influenciado pela atual dinâmica dos mercados, ocasionando a substituição de variedades crioulas por variedades melhoradas e híbridos. Os alimentos são caracterizados por um conjunto de atributos que podem ser associados a uma avaliação subjetiva, a partir dos quais é possível aproximar uma função de utilidade e determinar elementos para sua avaliação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a disposição do consumidor mexicano em pagar por diversos tipos de milho e determinar qual deles tem maior valorização. A metodologia foi baseada em um estudo de avaliação contingente, com um total de 356 consumidores selecionados por amostragem bola de neve (95% de confiabilidade e 7% de erro) e respondendo a um questionário elaborado em formulários Google, abordando informações sociodemográficas do consumidor, características milho e sua disposição a pagar (DAP). A DAP a mais pelo milho foi significativamente influenciada quando o consumidor determinou que é importante saber se o milho vem de semente crioula ou modificada e se possui

alguma certificação. O milho crioulo e o importado obtiveram maior disposição a pagar, valorizando mais esses produtos. Em conclusão, o presente trabalho explora a valoração econômica do milho, onde fatores significativos podem ser utilizados para induzir um efeito nos consumidores, particularmente na valorização do milho nativo.

Palavras-chave: disposição a pagar, milho, preferências do consumidor, apreciação.

Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) es un alimento de gran importancia cultural, económica y social en México, supera a la de cualquier otro cultivo, al poseer cualidades alimenticias para la producción de proteína animal, consumo humano y uso industrial que lo convierte en uno de los productos más importantes (Fernández *et al.*, 2014; FIRA, 2016); además, es un producto endémico que forma parte de la alimentación nutricional básica en México (Romero-Padilla *et al.*, 2014). Una de las formas de consumo del maíz más tradicional y popular en México después de la tortilla y sus variantes, es en elote (estado inmaduro de la mazorca), el cual representa alta importancia en el consumo y la producción de maíz, específicamente, en regiones donde se cultiva para este propósito y se emplean variedades locales y nativas (Ortiz-Torres *et al.*, 2013).

Los cambios en las formas de producción y en los mercados de granos y semillas ha ocasionado el desplazamiento de variedades criollas de maíz para la producción de elotes en México, lo que ha llevado a la necesidad de identificar y promover atributos tangibles e intangibles que permitan mejorar la

Introduction

Corn (*Zea mays* L.) is a food of great cultural, economic and social importance in Mexico, surpasses that of any other crop, as it has nutritional qualities for the production of animal protein, human consumption and industrial use that makes it one of the most important products (Fernández *et al.*, 2014; FIRA, 2016); Furthermore, it is an endemic product that is part of the basic nutritional diet in Mexico (Romero-Padilla *et al.*, 2014). One of the most traditional and popular forms of corn consumption in Mexico after the tortilla and its variants, is the “elote” or the corn cob (immature state of the cob), which is important for the production market of corn, especially in the regions where it is grown for this purpose, using local and native varieties (Ortiz-Torres *et al.*, 2013).

The changes in the production process and in the grain and seed markets have caused the displacement of native varieties of corncob in Mexico, inducing the need to identify and promote tangible and intangible attributes that allow improving the value of this food by the consumer. The appreciation of traditional foods starts from a detailed understanding of how consumers perceive products,

valorización de este alimento por el consumidor. La valorización de los alimentos tradicionales parte de una profunda comprensión de cómo los consumidores perciben los productos, cómo influyen sus necesidades y cómo toman decisiones basadas en esas necesidades, así como la disposición a pagar por un producto con características típicas y únicas diferenciadoras (Van Kleef *et al.*, 2005).

El estudio de la valoración económica de un producto es una herramienta que permite conocer la disposición a pagar (DAP) del consumidor por cambios o conservación de ciertos atributos de los alimentos en donde existe un juicio de valoración (Rousseau y Vranken, 2013). La teoría económica sugiere que la disposición a pagar de un consumidor está influenciada por sus gustos y preferencias individuales, sus ingresos, actitudes y percepciones de los diferentes tipos de productos, así como las características demográficas y del hogar (Lanfranchi *et al.*, 2019).

La estimación de la DAP se ha aplicado en el sector agroalimentario, destacando las contribuciones al análisis de la conducta de compra de los individuos en los establecimientos de alimentación y los factores explicativos del consumo (Cerdan *et al.*, 2011). El enfoque de la DAP es fundamental, pues representa una fuente de conocimiento significativa sobre el cual basar las estrategias futuras de mercado (Pomarici *et al.*, 2017), y representa un aspecto relevante al describir la calidad del producto estudiado desde la

how their needs influence and how they make decisions based on those needs, as well as the willingness to pay for a product with typical and unique characteristics (Van Kleef *et al.*, 2005).

The study of the economic valuation of a product is a tool that allows knowing the consumer's willingness to pay (DAP) for changes or conservation of certain attributes in food, when making a valuation judgment (Rousseau and Vranken, 2013). Economic theory suggests that a consumer's willingness to pay is influenced by their individual tastes and preferences, their income, attitudes and perceptions of different types of products, as well as demographic and household characteristics (Lanfranchi *et al.*, 2019).

The estimation of the DAP has been applied in the agri-food sector, highlighting the contributions to the analysis of the purchasing behavior of individuals in food establishments and the explanatory factors of consumption (Cerdan *et al.*, 2011). The DAP approach is fundamental, because it represents a significant source of knowledge on which to base future market strategies (Pomarici *et al.*, 2017), and represents a relevant aspect when describing the quality of the product studied from the consumer's perception (Boncinelli *et al.*, 2019; Dal Bianco *et al.*, 2018).

In recent years, studies of the factors that influence the choice of a product and consumer purchase decisions, as well as their willingness to pay (Xie *et al.*, 2016), have

percepción del consumidor (Boncinelli *et al.*, 2019; Dal Bianco *et al.*, 2018).

Los estudios de los factores que influyen en la elección y decisiones de compra del consumidor y su disposición a pagar se han incrementado en los últimos años (Xie *et al.*, 2016), particularmente, en alimentos genéticamente modificados (Thorne *et al.*, 2017), alimentos orgánicos (Rousseau y Vranken, 2013) y alimentos funcionales (Annur *et al.*, 2020; Bentivoglio *et al.*, 2020). Diversos estudios han analizado la disposición a pagar del consumidor por productos frescos (He *et al.*, 2020; Yin *et al.*, 2019), alimentos de comercio justo (Konuk, 2019) y alimentos genéticamente modificados (Delmond *et al.*, 2018). Sin embargo, en productos tradicionales mexicanos como el maíz, las investigaciones respecto al consumidor y preferencias son escasas.

Asimismo, los estudios sobre la disposición a pagar por productos tradicionales mexicanos son escasos, los cuales podrían contribuir a la revalorización y segmentación del mercado para este grupo de alimentos emblemáticos vinculados al origen geográfico; por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue determinar los atributos que inciden en la valoración del elote por los consumidores y la disposición a pagar un sobreprecio por diferentes tipos de elote.

Materiales y métodos

Población de estudio

Este estudio se basa en un experimento que involucra a 356

increased, particularly in the case of food genetically modified (Thorne *et al.*, 2017), organic foods (Rousseau and Vranken, 2013) and functional foods (Annur *et al.*, 2020; Bentivoglio *et al.*, 2020). Various studies have analyzed the consumer's willingness to pay for fresh products (He *et al.*, 2020; Yin *et al.*, 2019), fair trade foods (Konuk, 2019) and genetically modified foods (Delmond *et al.*, 2018). However, in traditional Mexican products such as corncob, research on consumer preferences is scarce.

Likewise, studies on the willingness to pay for traditional Mexican products are scarce, which could contribute to the revaluation and segmentation of the market for this group of emblematic foods linked to geographical origin; therefore, the objective of this research was to determine the attributes that influence the valuation of the "elote" or corncob by consumers and their willingness to pay an additional price for the different types of corncobs.

Materials and methods

Population studied

This study was conducted on a sample of 356 consumers of corncob, Mexicans over 18 years. The maximum variance was used, at a confidence level of 95% and a margin of error of 7% (Martínez and Martínez, 2008). The participants were given a survey, designed with the Google Forms application. The data was collected between September and December 2018. Consumers were recruited by various social networks;

consumidores mexicanos de elote mayores de 18 años, utilizando la máxima varianza, con una confiabilidad de 95 % y un margen de error de 7 % (Martínez y Martínez, 2008). A los participantes se les realizó una encuesta apoyándose de la aplicación Formularios de Google. Los datos fueron recopilados entre septiembre y diciembre del año 2018. Los consumidores fueron reclutados por diversas redes sociales, se adoptó el reclutamiento de muestreo de bola de nieve, con la finalidad de que fueran contactados diversos participantes y estos mismos dieran lugar a nuevos contactos, hasta que fue completado el muestreo.

Técnica de recolección de datos

El instrumento de recolección de información fue el cuestionario, cuya técnica empleada fue la encuesta. La encuesta aplicada a los consumidores de elote estuvo conformada por cinco apartados (cuadro 1); en el primer apartado, se les solicitó que proporcionaran sus datos sociodemográficos (edad, género, escolaridad, ocupación, ingreso mensual y lugar de residencia); en el segundo apartado, se presentaron cinco aseveraciones respecto a la decisión de compra del elote: a) Es importante que el elote cuente con premios o certificaciones (Premios/Certificaciones), b) Un elote certificado me brinda mayor seguridad (Seguridad), c) Para tomar una decisión de compra del elote, me baso en el conocimiento adquirido sobre el elote y mis experiencias relacionadas con él (Conocimiento), 4) Mi decisión de compra de elote se basa principalmente en la accesibilidad (Accesibilidad), y 5) Es importante conocer si el elote

the *recruitment of snowball sampling* was adopted, with the purpose that various participants were contacted, which in turn, brought new contacts, until the sample was completed.

Data collection technique

The information collection instrument was the survey type questionnaire. The survey applied to corn cob consumers was made up of five sections (table 1); in the first section, they were asked to provide their socio-demographic data (age, gender, education, occupation, monthly income and place of residence); in the second section, five statements were presented regarding the decision to buy corn cob: a) It is important that the corn cob has awards or certifications (Awards / Certifications), b) A certified corn cob gives me greater security (Security), c) To make a decision to buy corn cob, I base myself on the knowledge acquired about corn cob and my experiences related to it (Knowledge), 4) My decision to buy corn cob is based mainly on accessibility (Accessibility), and 5) It is important to know if the corn cob comes from creole or modified seeds (Seed). Consumers were instructed to rate their agreement or disagreement with each statement, using a seven-point scale (1 = strongly disagree; 7 = strongly agree).

In the third section, consumers were asked to indicate the importance for them of the quality of the corn, the price, the place of production (local or regional) or that the corn was produced by small farmers. Consumers used a seven-point scale, where 1 = not very important and 7 = very important. In

proviene de semilla criolla o modificada (Semilla); y se les indicó evaluarán que tan de acuerdo estaban con cada aseveración, empleando una escala de siete puntos (1 = totalmente en desacuerdo; 7 = totalmente de acuerdo).

En el tercer apartado, se solicitó a los consumidores indicaran que tan importante es la calidad del elote, el precio, que sea producido local o regionalmente, y por pequeños productores; empleando una escala de siete puntos, donde 1 = poco importante y 7 = muy importante. En el cuarto apartado, se les mencionó tres atributos del elote (sabor, aroma y color) y se les pidió que indicaran cómo consideran a los elotes producidos en México respecto a esos atributos, en una escala de cinco puntos, donde 1 = malo y 5 = bueno. Finalmente, en el quinto apartado, se preguntó a los consumidores la disposición a pagar extra (0, 5, 10, 20 o 30 %) por un elote rojo, blanco, amarillo, orgánico, criollo y de procedencia extranjera.

the fourth section, consumers were asked to indicate how they considered the corncob produced in Mexico with respect to flavor, aroma and color; in this case, they used a five-point scale, where 1 = bad and 5 = good. Finally, in the fifth section, consumers were asked their willingness to pay an additional price (0, 5, 10, 20 or 30%) for a red, white, yellow, organic, creole corncob and of foreign origin.

Analysis of the information

For the evaluation of willingness to pay (dichotomous dependent variable: purple corncob, white corncob, yellow corncob, organic corncob, creole corncob and corncob of foreign origin), a logistic regression was applied, using as independent variable: a) sociodemographic characteristics; b) ratings of the five statements (certifications, security, knowledge, accessibility and seed); c) ratings of the importance of the characteristics of quality, price, place of production and production by small producers;

Cuadro 1. Dimensiones de las variables evaluadas.

Table 1. Dimensions of the evaluated variables.

Variable	Apartado	Dimensión	
Independiente	1	Sociodemográfica	
	2	Decisión de compra	
	3	Atributos del elote mexicano	
	4	Características del elote	
Dependiente	6	Disposición a pagar	
			Elote rojo
			Elote blanco
			Elote amarillo
			Elote orgánico
Elote criollo			
Elote de importación			

Análisis de la información

Para cada disposición a pagar evaluada (variable dependiente dicotómica: elote morado, elote blanco, elote amarillo, elote orgánico, elote criollo y elote de procedencia extranjera), se aplicó una regresión logística, utilizando como variable independiente: a) características sociodemográficas; b) calificaciones de las cinco aseveraciones evaluadas (certificaciones, seguridad, conocimiento, accesibilidad y semilla); c) calificaciones de la importancia de las características de calidad, precio, producido localmente y producido por pequeños productores; y d) las calificaciones de los atributos del elote producido en México (sabor, aroma y color). Los datos obtenidos fueron procesados utilizando un modelo Logit, estimado por máxima verosimilitud (Loureiro y Hine, 2002), empleado el programa XLSTAT versión 2014 (Addinsoft, U.S.A.).

Finalmente, se calculó el promedio de personas que estuvieron dispuestas a pagar cada porcentaje extra (0, 5, 10, 20 y 30 %) para cada tipo de elote; y se realizó una prueba de K-proporciones con la finalidad de conocer si existe diferencia de los elotes evaluados en cada porcentaje de disposición a pagar. Para el análisis de los datos se empleó el programa XLSTAT Versión 2014.5.03. (Addinsoft, USA).

Resultados y discusión

Características sociodemográficas de los participantes

Las características sociodemográficas de los encuestados se presentan en el

and d) the qualifications of the attributes of the corncob produced in Mexico (flavor, aroma and color). The data obtained were processed using a Logit model, estimated by maximum likelihood function (Loureiro and Hine, 2002). The XLSTAT version 2014 program (Addinsoft, U.S.A.) was used.

Finally, the average of people who were willing to pay an additional value (0, 5, 10, 20 and 30%) for each type of corncob was calculated. A K-proportions test was carried out in order to know if there was a difference between the evaluated corncob for each additional percentage that the consumer was willing to pay. For the data analysis, the XLSTAT Version 2014.5.03 program was used (Addinsoft, USA).

Results and discussion

Socio-demographic characteristics of the participants

The sociodemographic characteristics of the respondents are presented in table 2. A 65% participation of female respondents was obtained; the majority students (48%) and with postgraduate studies. More than 60% had income greater than \$ 10,000.00 MX.

Purchase attributes and consumer willingness to pay

The results of the econometric models presented the significant variables that influence the dispositions to pay. Table 3 shows the significance of the logistic regressions; it was observed that the sociodemographic characteristics

cuadro 2., se obtuvo una participación de 65 % del género femenino, la escolaridad con mayor porcentaje fue estudios de posgrado, la ocupación con mayor porcentaje fue estudiantes (48 %) y más del 60 % contaba con ingresos mayores a \$10,000.00 MX.

and attributes of the corncob were not significant for the consumer's willingness to pay.

The fact that the willingness to pay an extra price for corn is not influenced by sociodemographic characteristics could be due to the fact that corn is

Cuadro 2. Características sociodemográficas de los participantes (%).

Table 2. Socio-demographic characteristics of the participants (%).

Variable	Categorías	Porcentaje
Género	Femenino	65,8
	Masculino	34,2
Escolaridad	Sin escolaridad	0,0
	Básica	0,4
	Media superior	1,0
	Superior	33,1
Ocupación	Posgrado	65,5
	Estudiante	48,1
	Trabaja por su cuenta	14,5
	Labores del hogar	3,6
	Empleado de gobierno	12,8
	Empleado (no de gobierno)	21,0
Ingreso mensual	\$ 1 - \$ 1,500	9,4
	\$ 1,501 - \$ 5,000	8,7
	\$ 5,001 - \$ 10,000	20,9
	> \$ 10,000	61,1

Atributos de compra y disposición a pagar del consumidor

Los resultados de los modelos econométricos presentaron las variables significativas que influyen en las disposiciones a pagar. En el cuadro 3, se muestra la significancia de las regresiones logísticas; se observó que las características

a product of general consumption and the price is accessible to Mexican consumers. In addition, corn is a product that is consumed for pleasure and not for nutritional conditions, therefore, for the Mexican population its consumption is indifferent, so they are not willing to pay an additional price. This is contrary to what was

sociodemográficas y atributos del elote no fueron significativas para la mayor disposición a pagar.

El hecho de que la disposición a pagar un precio extra por elote no esté influenciada por las características sociodemográficas, se pudo deber a que el elote es un producto de consumo generalizado y precio accesible para los consumidores y la población mexicana, además es un producto que se consume por gusto y no por condiciones de nutrición por lo cual, el consumirlo o no es indiferente para los consumidores mexicanos de ahí la no disposición a pagar un extra y su relación con las variables sociodemográficas; contrario a lo reportado por Wu *et al.* (2015), quienes encontraron en un estudio de carne de cerdo en China que el género, la edad, el ingreso familiar mensual y el nivel de educación influyeron significativamente en la preferencia y la disposición a pagar un sobreprecio por la carne de cerdo y lo encontrado por Lim *et al.* (2013), que concluyeron que el género, la edad, la educación y los niveles de ingresos de los consumidores afectan significativamente sus preferencias y disposición a pagar debido a que la carne es un producto que ha ganado mercado en estratos de la población de ingresos medios a altos, en contraste con el consumo de elotes en México en donde el producto es de bajo precio y no se asocia su consumo con algún estrato social de la población, incluso, debido a los canales de comercialización podría asociarse su consumo con estratos de bajos ingresos.

Los resultados de los modelos econométricos de regresiones

reportado by Wu *et al.* (2015), who found in a study of pork in China that gender, age, monthly family income and education level significantly influenced the preference and willingness to pay a premium for pork. Similarly, Lim *et al.* (2013) concluded that the gender, age, education and income levels of consumers significantly affected their preferences and willingness to pay, since meat is a product that has gained market in strata of the middle-income population to high. In contrast, corn in Mexico is a low-priced product and its consumption is not associated with any social stratum of the population; However, the consumption of corn could be associated with low-income strata, due to the marketing channels.

The econometric models obtained from the logistic regressions of the willingness to pay based on the purchase assertions were significant ($p < 0.05$) for all the types of corncob analyzed, except for the red / purple corncob. In the case of the logistic regressions of the willingness to pay versus the characteristics of the corncob produced in Mexico, the results were significant ($p < 0.05$) with the red / purple, white, creole and imported corncob. The significance ($p < 0.05$) of the logistic regressions showed a relationship of the variables with the willingness to pay an additional price, from which, the willingness of an individual to pay for the different types of corncob could be predicted (Table 3).

Of the nine econometric models developed, three of them were not significant with the variables related to the characteristics of the corn. The

logísticas de la disposición a pagar con las aseveraciones de compra resultaron significativos ($p < 0,05$) en todos los tipos de elotes analizados, excepto para los elotes rojos/morados; en el caso de las regresiones logísticas de la disposición a pagar y las características del elote producido en México resultaron significativas ($p < 0,05$) con los elotes rojos/morados, blancos, criollo y de importación. La significancia ($p < 0,05$) de las regresiones logísticas demostró una relación de las variables con la disposición extra a pagar, con las cuales se podría predecir la disposición a pagar de un individuo para los diferentes tipos de elote (cuadro 3).

variables that were significant were related to the characteristics of the imported corn and the consumer’s willingness to pay for this type of corn.

Variables of the willingness to pay an additional price for the corncob

The willingness to pay for a red corncob based on the evaluations of the characteristics showed a significant econometric model (table 4), where the variable “farmer” was significant ($p = 0.000$). These results indicated that consumers who attached greater importance to corncob production by small farmers are more likely to pay an extra premium for red / purple corncob. The results of the marginal

Cuadro 3. Significancias de las regresiones logísticas de la disposición a pagar sobreprecio (%) por elote.

Table 3. Significance of the logistic regressions of the willingness to pay an additional price (%) per corn.

Tipo de elote	Variables			
	Características sociodemográficas	Decisión de compra	Atributos del elote	Características del elote
Blanco	0,056	0,046	0,069	0,044
Rajo/morado	0,248	0,052	0,148	< 0,0001
Amarillo	0,139	< 0,0001	0,965	0,075
Orgánico	0,714	0,000	0,466	0,067
Criollo	0,768	< 0,0001	0,213	0,000
De importación	0,142	0,002	0,373	0,005

Los modelos econométricos significativos fueron nueve, sin embargo, tres de estos modelos no obtuvieron variables de aseveraciones de compra o características del elote evaluadas significativamente dentro del modelo; estos modelos fueron

effect suggest that consumers would be willing to pay extra for corncob produced by small farmers and for higher quality, which is associated with colored corncob.

Table 5 presents the econometric model of the willingness to pay for a

los obtenidos de la disposición a pagar por un elote blanco respecto a las aseveraciones de compra y a las características del elote y de la disposición a pagar por un elote de importación respecto a las características del elote.

Variables de la disposición a pagar extra por elotes

La disposición a pagar por un elote rojo basado en las evaluaciones de las características arrojó un modelo econométrico significativo (cuadro 4), en donde la variable “productor” fue significativa ($p = 0,000$). Estos resultados implican que los consumidores que otorgaron mayor importancia a la producción de elotes por pequeños productores se encuentran más propensos a pagar una prima extra por elotes rojos/morados. Los resultados del efecto marginal sugieren que los consumidores estarían dispuestos a pagar un extra por atributos como producido por pequeños productores y por una mayor calidad que asocian con el maíz de color.

yellow corncob based on the purchase assertions. The security and accessibility variables were significant for this model ($p = 0.001$ and $p = 0.020$, respectively), revealing that when a consumer agreed with the fact that a certified corncob provides greater security, and that in addition, the purchase decision of corncob was based mainly on accessibility, the possibility of paying a premium for a yellow corncob was greater, according to the marginal effects.

The econometric model of the willingness to pay an extra price (%) for an organic corn based on the purchase assertions is shown in table 6. For this model, the variables security ($p = 0.008$) and seed ($p = 0.000$), presenting a positive contribution to the model. These results imply that the willingness to pay a premium for an organic corncob is greater according to the marginal effects of the model, when the consumer knows if the corn comes from creole or modified seed and when he has access to a certified corncob, which he considers as a safe food for human consumption

Cuadro 4. Modelo econométrico de la disposición a pagar extra (%) por un elote rojo/morado según características del elote.

Table 4. Econometric model of the willingness to pay an additional price (%) for a red / purple corncob according to its characteristics.

Variable	Parámetros del modelo			
	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	Verosimilitud
Producido localmente	-0,011	0,020	0,720	$\chi^2 = 26,24$
Producido por pequeños productores	0,067	0,019	0,000	$g.l. = 4,350$
La calidad	0,001	0,021	0,487	$p < 0,0001$
El precio	-0,010	0,017	0,720	

En el cuadro 5, se presenta el modelo econométrico de la disposición a pagar por un elote amarillo con las aseveraciones de compra. Las variables seguridad y accesibilidad resultaron significativas para este modelo ($p = 0,001$ y $p = 0,020$, respectivamente), lo cual reveló que cuando un consumidor estaba de acuerdo con el hecho de que un elote certificado brinda mayor seguridad y que la decisión de compra de elotes se basaba principalmente en la accesibilidad, la posibilidad de pagar un sobreprecio por un elote amarillo era mayor de acuerdo con los efectos marginales.

The reference of the origin of the seed (creole or modified) provides information on the traceability of the product, which can be a determining factor for the consumer’s willingness to pay an additional price for the corncob. This coincides with the works published by Liu *et al.* (2019), Lu *et al.* (2020) and Xu *et al.* (2019), who found that consumers in various countries are generally willing to pay an additional price for the traceability attribute.

Other research has also concluded that consumers are motivated to buy organic products, mainly, by

Cuadro 5. Modelo econométrico de la disposición a pagar extra (%) por un elote amarillo según aseveraciones de decisión de compra.

Table 5. Econometric model of the willingness to pay an additional price (%) for a yellow corn according to the purchase decision assertions.

Parámetros del modelo				
Variable	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	Verosimilitud
Premios/Certificaciones	-0,002	0,018	0,542	$\chi^2=26,84$
Seguridad	0,056	0,016	0,000	$g.l. = 5,350$
Conocimiento	-0,007	0,015	0,685	$p < 0,0001$
Accesibilidad	0,037	0,016	0,010	
Semilla	-0,003	0,012	0,607	

El modelo econométrico de la disposición a pagar extra (%) por un elote orgánico basado en las aseveraciones de compra se muestra en el cuadro 6; para este modelo resultaron significativas las variables seguridad ($p = 0,008$) y semilla ($p = 0,000$), presentando una contribución positiva en el modelo. Estos resultados implican que la

supporting local farmers (Bilal and Lal, 2019; Aschemann-Witzsel *et al.*, 2013), in addition to considering locally produced food as reliable and cool. On the other hand, Konuk (2019), reported that awareness of fair consumption, environmental concern and the confidence provided by the product label were positively correlated with the willingness

disposición a pagar un sobreprecio por un elote orgánico es mayor de acuerdo con los efectos marginales de modelo, cuando el consumidor conoce si el elote proviene de semilla criolla o modificada, y cuando considera que un elote certificado es un alimento seguro para el consumo, cuando tiene acceso y se siente seguro al consumirlo.

La referencia del origen de la semilla (criolla o modificada) proporciona información sobre la trazabilidad del producto, lo cual puede ser un factor determinante para la disposición del consumidor a otorgar un sobreprecio al elote, como lo reportado por Liu *et al.* (2019), Lu *et al.* (2020) y Xu *et al.* (2019), quienes encontraron que los consumidores de varios países generalmente están dispuestos a pagar una prima por el atributo de trazabilidad.

Otras investigaciones también han concluido que los consumidores se encuentran motivados a comprar productos orgánicos, principalmente, por el apoyo a los agricultores locales (Bilal y Lal, 2019; Aschemann-Witzel *et al.*, 2013), además de que consideraron a los alimentos producidos localmente como confiables y frescos; por otra parte, Konuk (2019), reportó que la conciencia de consumo justo, la preocupación ambiental y confianza que brinda la etiqueta del producto estuvieron correlacionados positivamente con la disposición de los consumidores a comprar y la disposición a pagar un sobreprecio en alimentos.

of consumers to buy and pay an additional price for food

The econometric model of the willingness to pay an additional price for a creole corncob with respect to the affinity with the purchase assertions is shown in table 7. The model was significant ($p < 0.0001$); the seed variable was significant ($p < 0.0001$) and the marginal effects suggest that for the creole corn consumer the certifications are not a reason to pay an additional price. This is explained by the confidence that the consumer has over the creole corncob, while for the rest of the statements shown in Table 7, the marginal effect is positive, that is, there is a greater willingness to pay an additional price.

On the other hand, when evaluating the econometric model of the willingness to pay with respect to the characteristics of the corncob (table 8), the variable "farmer" was significant ($p = 0.016$). According to these results, a consumer considered it important to know the origin of the corncob seed (creole or modified); in this way, the consumer showed a willingness to pay an additional price for the creole corncob produced by small farmers.

This result is similar to that concluded by Mennecke *et al.*, (2007), who studied the preferences of US consumers for the attributes of beef, finding that the region of origin is the most important attribute for consumers, followed by the breed, traceability to the farm and animal feed.

The greater willingness of consumers to pay for a Creole corn

Cuadro 6. Modelo econométrico de la disposición a pagar extra (%) por un elote orgánico según aseveraciones de decisión de compra.

Table 6. Econometric model of the willingness to pay an additional price (%) for an organic corncob according to the purchasing decision assertions.

Parámetros del modelo				
Variable	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	Verosimilitud
Premios/Certificaciones	-0.025	0,015	0,956	$\chi^2 = 24,87$
Seguridad	0,033	0,014	0,008	<i>g.l.</i> = 5,350
Conocimiento	0,014	0,012	0,114	<i>p</i> = 0,000
Accesibilidad	0,007	0,013	0,303	
Semilla	0,037	0,010	< 0,0001	

El modelo econométrico de la disposición a pagar un sobreprecio por un elote criollo respecto a la afinidad con las aseveraciones de compra se muestra en el cuadro 7. El modelo resultó significativo ($p < 0,0001$), dentro de este, la variable semilla fue significativa ($p < 0,0001$), los efectos marginales sugieren que para el consumidor de elote criollo las certificaciones no son una variable por la que pueda pagar más, lo cual se explica mediante la confianza que el consumidor posee sobre el elote criollo, mientras que por el resto de aseveraciones que se muestran en el Cuadro 7, el efecto marginal es positivo, es decir existe una mayor disposición a pagar.

Por otra parte, al evaluar el modelo econométrico de la disposición a pagar respecto a las características del elote (Cuadro 8) fue significativa la variable “productor” ($p = 0,016$). Lo cual indicó que cuando un consumidor consideró importante conocer el origen de la semilla del elote (criollo o modificado) y

was related to its good quality, low price and for being produced locally by small farmers.

The econometric model of the willingness to pay an additional price for imported corncob according to the purchase assertions (Table 9) was significant ($p = 0.002$). The seed variables ($p < 0.000$) and security ($p < 0.035$) were significant for the model, therefore, the willingness to pay an additional price for a creole corncob was higher when the consumer considered it important to know if the seed was creole or modified, as it indicates greater safety for consumption.

The willingness to pay an additional price for each type of corncob is shown in Table 10. Of the consumers, 25% were not willing to pay an additional price for yellow, white and red / purple corncob; these consumers do not consider color an attribute that demonstrates the quality of the corncob. The willingness to pay an additional price of 30% was

que este fuera producido por pequeños productores estuvo dispuesto a pagar un sobreprecio por un elote criollo.

higher in creole, imported and organic corn cob according to 20.79%, 17.13% and 10.96% of consumers.

Cuadro 7. Modelo econométrico de la disposición a pagar extra (%) por un elote criollo según aseveraciones de decisión de compra.

Table 7. Econometric model of the willingness to pay an additional price (%) for a creole corn cob according to the purchase decision assertions.

Parámetros del modelo				
Variable	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	Verosimilitud
Premios/Certificaciones	-0,004	0,012	0,624	$\chi^2 = 34,46$
Seguridad	0,016	0,010	0,069	<i>g.l.</i> = 5,350
Conocimiento	0,007	0,009	0,200	<i>p</i> < 0,0001
Accesibilidad	0,006	0,009	0,252	
Semilla	0,036	0,007	< 0,0001	

Este resultado es similar a lo concluido por Mennecke *et al.*, (2007), quienes estudiaron las preferencias de los consumidores estadounidenses por los atributos de la carne de res mediante el análisis conjunto y encontraron que la región de origen es el atributo más importante para los consumidores, seguido de la raza, la trazabilidad a la granja y la alimentación animal; en los resultados del modelo econométrico, la mayor disposición a pagar por un elote proveniente de semilla criolla es en primer lugar porque sea producido por pequeños productores, importancia del precio, producido localmente y por su calidad asociada.

El modelo econométrico de la disposición a pagar un sobreprecio por elote de importación según las aseveraciones de compra (Cuadro 9) fue significativo ($p = 0,002$); las variables

The willingness to pay between creole and imported corn cob was not significantly different; this is contrary to that reported by Lim *et al.*, (2013), who found that the preferences and willingness of consumers to pay an additional price for local beef steak than for imported beef steak.

The willingness to pay an additional price of 10% did not present a significant difference between the types of corn cob, since this percentage was accessible to consumers, so possibly the attributes or characteristics of the corn cob were not relevant. In general, the results have shown that the willingness of consumers to pay an additional price for corn cob is modest, since it is a popular consumer product in Mexico. Likewise, the willingness to pay a premium is directly related to the experience and information that the consumer possesses (Cao *et al.*, 2020).

semilla ($p < 0.000$) y seguridad ($p < 0,035$) fueron significativas para el modelo; por lo cual, la disposición a pagar un sobreprecio por un elote criollo fue mayor cuando el consumidor consideró importante conocer si la semilla era criolla o modificada y porque le brinda mayor seguridad.

Conclusions

The valuation and willingness to pay an additional price for the corncob, depends mainly on the information that the consumer handles about the origin of the corncob, as well as a production in small farms.

Cuadro 8. Modelo econométrico de la disposición a pagar extra (%) por un elote criollo según características del elote.

Table 8. Econometric model of the willingness to pay an additional price (%) for a creole corncob according to its characteristics.

Parámetros del modelo				
Variable	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	Verosimilitud
Producido localmente	0,006	0,014	0,341	$\chi^2 = 21,57$
Productores	0,028	0,013	0,016	<i>g.l.</i> = 4,351
La calidad	0,004	0,014	0,399	$p = 0,000$
El precio	0,018	0,012	0,063	

Cuadro 9. Modelo econométrico de la disposición a pagar extra (%) por un elote de importación según aseveraciones de decisión de compra.

Table 9. Econometric model of the willingness to pay an additional price (%) for an imported corncob, according to the purchasing decision assertion.

Parámetros del modelo				
Variable	Efecto marginal	Error estándar	Pr > z	Verosimilitud
Premios/Certificaciones	-0,016	0,013	0,891	$\chi^2 = 18,59$
Seguridad	0,022	0,012	0,035	<i>g.l.</i> = 5,350
Conocimiento	0,002	0,010	0,410	$p = 0,002$
Accesibilidad	0,016	0,011	0,070	
Semilla	0,028	0,008	0,000	

La disposición a pagar un sobreprecio por elote se muestra en el cuadro 10. De los consumidores, 25 % no estuvo dispuesto a pagar un sobreprecio por elotes de color amarillo, blanco y rojo/morado; esto pudo deberse a que esos consumidores no consideran al color un atributo que demuestre la calidad del elote a consumir. La disposición a pagar un sobreprecio de 30 % fue mayor en elotes criollos, de importación y orgánicos con un 20.79 %, 17.13% y 10.96% de los consumidores presentó esta opinión respectivamente.

The socio-demographic characteristics of consumers do not significantly influence the willingness to pay an additional price for corncob. Creole and imported corn, as well as organic and red / purple corn, showed a greater willingness of consumers to pay an additional price. More than 25% of consumers showed this willingness to pay an additional price for these types of corncob.

The economic valuation of corn by Mexican consumers can be used to improve and reassess their consumption, considering the factors

Cuadro 10. Disposición a pagar (%) un sobreprecio en consumidores por tipo de elote.

Table 10. Willingness of consumers to pay an additional price (%) for each type of corncob.

Tipo de elote	Porcentaje extra a pagar				
	0 %	5 %	10 %	20 %	30 %
Amarillo	35.11 d ^z	31.18 c	20.79 a	9.27 a	3.65 a
Blanco	30.62 cd	28.93 bc	25.56 a	10.67 ab	4.21 a
Rojo/morado	25.56 bcd	28.65 bc	24.72 a	14.33 abc	6.74 ab
Orgánico	22.47 abc	21.91 abc	29.49 a	15.17 abc	10.96 bc
De importación	16.29 ab	19.38 ab	26.97 a	20.22 c	17.13 cd
Criollo	15.17 a	16.57 a	28.94 a	18.54 bc	20.79 d

^z Proporciones con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales ($p \leq 0,05$).

^z Proportions with the same letter within columns are statistically equal $p \leq 0.05$

La disposición a pagar entre elotes criollos y de importación no fue significativamente diferente; contrario a lo reportado por Lim *et al.*, (2013), quienes encontraron que las preferencias y disposición a pagar un sobreprecio de los consumidores son significativamente más altas para

that were significant. Both the Creole and imported corn were highly valued by Mexican consumers and presented a greater willingness of consumers to pay an additional price. However, it is necessary to carry out more studies regarding consumer preferences and provide more elements that

filetes nacionales que para filetes importados.

La disposición a pagar un sobreprecio de 10 % no presentó diferencia significativa entre los elotes; lo cual pudo deberse a que fue considerado un porcentaje accesible para los consumidores, donde quizá no es relevante considerar a detalle los atributos o características del elote. En general, los resultados han demostrado que la disposición a pagar del consumidor es modesta debido a que es un producto de consumo popular en México, y que la disposición a pagar un sobreprecio está directamente relacionada con la experiencia e información que el consumidor posea (Cao *et al.*, 2020).

Conclusiones

La valoración y disposición a pagar un sobreprecio por elotes, depende principalmente de la afinidad que presenta el consumidor con el conocimiento del origen del elote, así como de una producción a pequeña escala.

Las características sociodemográficas de los consumidores no son variables que influyen significativamente en la disposición a pagar un extra por elotes. Los elotes criollos y de importación presentaron una mayor disposición a pagar un sobreprecio, así como los elotes orgánicos y de color rojo/morado, al presentar una disposición mayor a 25 % de los consumidores.

La valoración económica de elotes por consumidores mexicanos puede ser empleada para inducir y revalorar

allow the revaluation of Creole corn and strengthen the identity of an emblematic product such as corn and its consumption as a corncob.

Funding Source

This research was funded through the project “Transfer of technology and innovations in the chains of cheeses, corncob and mezcal (18026-DTT-62)”, of the General Directorate of Research and Postgraduate Studies of the Universidad Autónoma Chapingo.

End of English Version

su consumo, considerando los factores que resultaron significativos. Los elotes criollos fueron bien valorados por los consumidores mexicanos y presentaron una mayor disposición a pagar un sobreprecio, sin embargo, al resultar estadísticamente igual la disposición a pagar respecto a los elotes de importación, es necesario realizar más estudios respecto a las preferencias del consumidor y proporcionar más elementos que permitan la revaloración de los elotes criollos y fortalecer la identidad de un producto emblemático como el maíz y su consumo en elote.

Fuente de financiamiento

Esta investigación fue financiada mediante el proyecto “Transferencia de tecnología e innovaciones en las cadenas de quesos, elotes y mezcal (18026-DTT-62)”, de la Dirección General de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma Chapingo.

Literatura citada

- Annur, N.D., B.S.H. Nugrohoningtyas, M.C. Rodríguez-Dodero and W. Setyaningsih. 2020. Consumers' willingness to pay for functional rice: A survey from Indonesia. *Food Research*, 4(4):1344-1350.
- Aschemann-Witzel, J., N. Maroscheck and U. Hamm. 2013. Are organic consumers preferring or avoiding foods with nutrition and health claims. *Food Qual. Prefer.* 30(3):68-76.
- Bentivoglio, D., A. Finco, G. Bucci and G. Staffolani. 2020. Is there a promising market for the A2 milk? analysis of Italian consumer preferences. *Sustainability* (Switzerland), 12(17).
- Bilal, M. and D. Lal. 2019. Indian consumers' attitudes towards purchasing organically produced foods: An empirical study. *J. Clean. Prod.* 215:99-111.
- Boncinelli, F., A. Dominici, F. Gerini and E. Marone. 2019. Consumers wine preferences according to purchase occasion: Personal consumption and gift-giving. *Food Qual. Prefer.* 71:270-278.
- Cao, Y.J., J. Cranfield, C. Chen and T. Widowski. 2020. Heterogeneous informational and attitudinal impacts on consumer preferences for eggs from welfare enhanced cage systems. *Food Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101979>
- Cerdan, C., D. Vitrolles, G. Mascarenhas et J. Wilkinson. 2011. La mise en politique des indications géographiques et du terroir au Brésil: principaux défis et perspectives. *In: C. Delfosse* (Ed.). *La mode du terroir et les produits alimentaires*. p. 323-346.
- Dal Bianco, A., V. Boatto, S. Trestini and F. Caracciolo. 2018. Understanding consumption choice of Prosecco wine: an empirical analysis using Italian and German Homescan data. *Int. J. Wine Res.* 29(3):190-203.
- Delmond, A.R., J.J. Mccluskey, M. Yormirzoev and M.A. Rogova. 2018. Russian consumer willingness to pay for genetically modified food. *Food Policy* 78:91-100.
- Fernández, I., J.L. Jaramillo, J.A. Hernández, y P. Cadena. 2014. Evaluación agronómica y sensorial de ocho genotipos de maíz (*Zea mays* L.) para la producción de elote. *Agro-Productividad* 7(6): 47- 51.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2016. *Panorama Agroalimentario. Maíz 2016*. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. México. 41 pp.
- He, C., L. Shi, Z. Gao and L. House. 2020. The impact of customer ratings on consumer choice of fresh produce: A stated preference experiment approach. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 68(3):359-373.
- Konuk, F.A. 2019. Consumers' willingness to buy and willingness to pay for fair trade food: The influence of consciousness for fair consumption, environmental concern, trust and innovativeness. *Food Res. Int.* 120:141-147.
- Lanfranchi, M., E. Schimmenti, M.G. Campolo and C. Giannetto. 2019. The willingness to pay of Sicilian consumer for a wine obtained with sustainable production method: an estimate through an ordered probit sample-selection model. *Wine Economics and Policy*. 8(2):203-215
- Lim, K.H., W. Hu, L.J. Maynard and E. Goddard. 2013. U.S. Consumers' preference and willingness to pay for country-of-origin-labeled beef steak and food safety enhancements. *J. Agric. Econ.* 61(1):93-118.
- Liu, R., Z. Gao, R.M. Nayga, H.A. Snell and H. Ma. 2019. Consumers' valuation for food traceability in China: Does trust matter? *Food Policy*, 88.
- Loureiro, M.L. and S. Hine. 2002. Discovering Niche Markets: a comparison of consumer willingness to pay for local (Colorado Grown), Organic, and GMO-Free products. *J. Agric. Appl. Econ.* 34(3):477-487.

- Lu, J., H. Wang, L. Wu and X. Chen. 2020. Traceability information and willingness to pay: The case of Pork. *Singapore Economic Review*, 65(3):737-754.
- Martínez, G.J. y C.L. Martínez. 2008. Determinación de la máxima varianza para el cálculo del factor de imprecisión sobre la escala de medida, y extensión a diferentes tipos de muestreo. *Psicothema*, 20(2):311-316.
- Mennecke, B.E., A.M. Townsend, D.J. Hayes, and S.M. Lonergan. 2007. A study of the factors that influence consumer attitudes toward beef products using the conjoint market analysis tool. *J. Anim. Sci.* 85(10):2639-2659.
- Ortiz-Torres, E., P.A. López, A. Gil-Muñoz, J.D. Guerrero-Rodríguez, H. López Sánchez, O.R. Taboada-Gaytán, J.A. Hernández-Guzmán y M. Valadez Ramírez. 2013. Rendimiento y calidad de elote en poblaciones nativas de maíz de Tehuacán, Puebla. *Rev. Chapingo Ser. Hortic.* 19(2):225-238.
- Pomarici, E., M. Lerro, P. Chrysochou, R. Vecchio, and A. Krystallis. 2017. One size does (obviously not) fit all: Using product attributes for wine market segmentation. *Wine Econ. Policy* 6(2):98-106.
- Romero-Padilla, A., M. Hernández-Juárez, O.A. Arana-Coronado, R.C. García-Sánchez, J. Malaga, y E. Segarra. 2014. Impacto de la producción de biocombustible en Estados Unidos en el mercado de maíz (*Zea mays* L.) en México. *Agrociencia* 48(6):653-665.
- Rousseau, S., and L. Vranken. 2013. Green market expansion by reducing information asymmetries: Evidence for labeled organic food products. *Food Policy*. 40:31-43.
- Thorne, F., J. A. S. Fox, E. Mullins and M. Wallace. 2017. Consumer willingness-to-pay for genetically modified potatoes in Ireland: An experimental auction approach. *Agribusiness*, 33(1), 43-55.
- Van Kleef, E., H.C.M. Van Trijp and P. Luning. 2005. Consumer research in the early stages of new product development: A critical review of methods and techniques. *Food Qual. Prefer.* 16:181-201.
- Wu, L., S. Wang, D. Zhu, W. Hu and H. Wang. 2015. Chinese consumers' preferences and willingness to pay for traceable food quality and safety attributes: The case of pork. *China Econ. Rev.* 35: 121-136.
- Xie, J., Z. Gao, M. Swisher, & X. Zhao. 2016. Consumers' preferences for fresh broccolis: Interactive effects between country of origin and organic labels. *Agricultural Economics*, 47(2):181-191.
- Xu, L., X. Yang, L. Wu, X. Chen, L. Chen and F. Tsai. 2019. Consumers' willingness to pay for food with information on animal welfare, lean meat essence detection, and traceability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19).
- XLSTAT, Software. 2014. Data Analysis and Statistical Solution for Microsoft Excel, Addinsoft, Paris, France 2017. Disponible en: <https://www.xlstat.com>
- Yin, S., W. Hu, Y. Chen, F. Han, Y. Wang and M. Chen. 2019. Chinese consumer preferences for fresh produce: Interaction between food safety labels and brands. *Agribusiness*, 35(1):53-68.