

## RENTABILIDAD AL PRODUCTOR PARA EL CULTIVO DE AMARANTO EN EL MUNICIPIO DE CUAPIAXTLA, TLAXCALA

Marlen **Hernandez-Ortiz**<sup>1\*</sup>, Luis Eduardo **Chalita-Tovar**<sup>1</sup>, Laura Elena **Garza-Bueno**<sup>1</sup>, José Sergio **Barrales Domínguez**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de Economía. Colegio de Posgraduados. Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. 56264.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Federal México-Texcoco km 38.5. Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, Estado de México, México. 56230.

\*Autor para correspondencia: marho\_dic@hotmail.com

### RESUMEN

El cultivo de amaranto ha ido tomando auge en los últimos años. Dada la importancia de sus aportaciones nutritivas, productores del municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala producen año con año esta planta en sus tierras, desde hace algunos años atrás. El objetivo es conocer la rentabilidad del cultivo de amaranto por medio de la generación de tres medidas de ganancia, a través de los costos de producción de las actividades que demanda el cultivo de amaranto, utilizando un estudio de caso. Se realiza una estructura de costos (costos variables y fijos); así como el Valor Total del Producto, para productores que optan por el alquiler de maquinaria, en dos casos: cuando aplican fertilizantes químicos y cuando no los aplican, durante el ciclo de producción del cultivo de amaranto; tomando referencia una hectárea de tierra. Los resultados indicaron que las actividades realizadas durante la producción del cultivo de amaranto en temporal, por cada hectárea de tierra cultivada generan un Ingreso Neto al Productor de \$13,282 pesos mexicanos (MXN \$) con un rendimiento de 1.5 toneladas, utilizando fertilizantes químicos, y un Ingreso Neto al Productor de \$4,750 pesos con un rendimiento aproximado de 1 tonelada, sin utilizar fertilizantes químicos. Se concluye que el cultivo de amaranto es rentable, con la clasificación de costos variables y fijos se observan las actividades que requieren mayor aportación económica. Las tres medidas de ganancia ayudan al productor a tomar una decisión de acuerdo con sus ingresos y a tener un cálculo aproximado de su ganancia efectiva.

**Palabras clave:** ingreso neto efectivo, ingreso neto por hectárea, ingreso neto al productor.

### INTRODUCCIÓN

El *Huatli*, también llamado amaranto en la actualidad, ha sido utilizado desde la época de las culturas mesoamericanas hasta nuestros días. El amaranto es una planta cultivada, domesticada y utilizada en México desde hace más de 7,000 años (Casas *et al.*, 2012 citado en Ayala *et al.*, 2017). Tenía dos principales usos como mencionó Sauer (1993, citado en Iturbide *et al.*, 2012); uno para consumo humano y otro para uso religioso. Esto llevo a que fuera cultivado a gran escala, bajo el sistema intensivo de chinampas, que los aztecas desarrollaron en la zona lacustre del Valle de México.

Después de la Conquista de México inicia la decadencia del amaranto, ya que los españoles lo comparaban con el bleado, por las similitudes morfológicas entre ambos. El bleado es una planta de tallos rastreros, de unos 30 cm de largo, hojas triangulares de color verde oscuro y flores rojas, muy pequeñas y en racimos axilares (RAE, 2001). Cabe señalar que la palabra bleado en griego significa “insignificante, despreciable”.

La época en la cual disminuyó su importancia como cultivo fue “durante el Virreinato de la Nueva España, debido a la supresión de cultivos nativos y la siembra de cultivos traídos

**Citation:** Hernandez-Ortiz M, Chalita-Tovar LE, Garza-Bueno LE, Barrales Domínguez JS. 2023. Rentabilidad al productor para el cultivo de amaranto en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala.

Agricultura, Sociedad y Desarrollo  
<https://doi.org/10.22231/asyd.v20i4.1406>

**Editor in Chief:**  
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: February 11, 2021.  
Approved: August 11, 2022.

**Estimated publication date:**  
September 28, 2023.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license.



de Europa, los cuales desplazaron a las especies vegetales que regularmente se sembraban por los diversos grupos étnicos que habitaron el actual territorio nacional” según Iturbide *et al.* (2012).

Pero, “Afortunadamente, el arraigo a las costumbres en los pueblos permitió que el consumo de amaranto no desapareciera. Se ha mantenido durante siglos gracias a la acción de pequeños agricultores que conservaron la tradición de su cultivo, aunque en menor escala, sobre todo en Morelos, Tlaxcala y el Distrito Federal (Huerta-Ocampo y Barba de la Rosa, 2012)” citados por Ayala *et al.* (2017). Esta acción mantuvo vivo al amaranto hasta nuestros días; esos pequeños agricultores han pasado sus formas de cultivo de generación en generación y en los últimos años han hecho de la agricultura doméstica una agricultura rentable, al incrementar no solo el valor social sino económico del cultivo de amaranto.

En el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala la mayor parte son pequeños productores, que necesitan saber si cultivar de una a tres hectáreas de amaranto es rentable al final del ciclo de producción. En esas condiciones resulta necesario, valorar la rentabilidad del cultivo, lo cual obliga a la vez a conocer los costos del proceso de producción del amaranto. De esta manera, los productores se percatarán de los niveles de ganancia derivados de los recursos que invierten en este cultivo. Los recursos que utilizan los productores en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala son recursos propios.

Anteriormente, algunos productores del municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala, cultivaban maíz y papa, pero desde unos años atrás optaron por cambiar esos cultivos por amaranto. Por ello es importante ofrecerles información para que tomen una decisión respecto a producir amaranto o volver a sus anteriores cultivos. Al posicionarse Tlaxcala, en el año 2015, como primer productor de amaranto a nivel nacional, los productores de Cuapiaxtla, un municipio del estado de Tlaxcala (México) se interesaron aún más por ese cultivo. Sin embargo, la creciente demanda no ha ido aparejada de los beneficios esperados ya que los productores han sido afectados por factores que impactan directamente su ingreso, costos y ganancia.

Uno de estos factores que afecta a los productores de cultivo en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala es el alto costo y la cantidad requerida de insumos, principalmente de fertilizantes químicos. Otro factor que afecta la producción de amaranto es la escasa mano de obra para labores culturales, pues se requiere de jornales en el control de malezas, cosecha y limpieza de grano. Cabe señalar que Tlaxcala ocupa el primer lugar en el país por envío de mano de obra calificada a Canadá según Zempoalteca (2018). En la actualidad los jóvenes del municipio no están familiarizados con las actividades de campo.

Por otra parte, no existe consenso entre los productores de Cuapiaxtla, Tlaxcala, respecto al precio del grano a nivel estatal. Esto trae como consecuencia que los productores vendan a mayor o menor precio el grano, sin importar que afecten a los demás productores de la misma zona.

Parte de los productores no cuenta con maquinaria propia para llevar a cabo las actividades agronómicas dentro del sistema de producción del cultivo de amaranto, lo que los obliga a recurrir a maquinaria de alquiler. También las variables agroclimáticas, como temperatura y precipitación pluvial, heladas o sequías afectan el rendimiento de la semilla. Lo cual

evidentemente repercute en los ingresos del productor. Sin embargo, a pesar de los factores mencionados, la creciente demanda pareciera crear una oportunidad de ingreso para cualquier individuo que pretenda llevar a cabo la producción de amaranto en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala.

Para valorar esta afirmación, en esta investigación se revisan los costos que genera el sistema de producción de amaranto, los cuales dependen, principalmente, de la tecnología disponible (alquiler de maquinaria); mano de obra para labores culturales (alquiler de mano de obra externa); y el costo de los fertilizantes. Costos que, en algunos casos, se ven incrementados por el alquiler de la parcela.

El objetivo de esta investigación es conocer la rentabilidad del cultivo de amaranto por medio de la generación de tres medidas de rentabilidad. Por medio de los costos de producción de las actividades que demanda el cultivo de amaranto, a través del método del presupuesto y dos funciones lineales de costos e ingreso en un estudio de caso, en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala.

También esta investigación da a conocer la estructura de costos (costos variables y costos fijos); así como el ingreso que obtiene el productor, es decir, el Valor Total del Producto por medio del método del presupuesto, para productores que optan por el alquiler de maquinaria. Se consideraron dos vertientes diferentes para el caso de productores que aplican y no aplican fertilizantes químicos durante el ciclo de producción del cultivo de amaranto. Esta investigación toma como referencia una hectárea para la generación de las tres medidas de ganancia.

La hipótesis que se aborda es que el sistema de producción del cultivo de amaranto en temporal, en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala, es rentable para pequeños productores que son propietarios o toman en renta tierra, mano de obra y maquinaria, con y sin fertilizantes químicos.

## DISCUSIÓN TEÓRICA

A través de la economía de la producción que se encarga, tal como explicaron Doll y Orazem (1979), del estudio de los principios económicos usados cuando se toman decisiones de administración de una empresa y se considera a la economía de la producción como un instrumento de planeación. Por medio de dos funciones de producción lineal de costos e ingresos y el método del presupuesto, se pueden generar tres medidas de ganancia para el productor de la zona. Lo cual da paso a la generación de las tres medidas de ganancia, las tres medidas a las que se refiere esta investigación:

**Ingreso Neto Efectivo.** Según López (2020) es la cantidad total de dinero que se incorporan al presupuesto, al descontarse los gastos relativos a impuestos, comisiones o amortizaciones, en este caso privadas ya que el ingreso pertenece al productor.

**Ingreso Neto por Hectárea.** Corresponde al Ingreso Neto Efectivo menos depreciación (maquinaria o equipo utilizado, propiedad del productor) y los pagos por recursos propiedad del agricultor (Doll y Orazem, 1979).

**Ingreso por Trabajo y Gestión.** Una vez obteniendo el Ingreso Neto por Hectárea se le descontarán los intereses sobre inversiones de capital. Se refiere al costo de oportunidad, el

rendimiento que el recurso puede ganar cuando se pone a trabajar en su mejor uso alternativo (Doll y Orazem, 1979).

Una vez obtenidos los datos se realizó por medio del método del presupuesto, la clasificación de costos variables y costos fijos de las actividades realizadas durante la producción del cultivo de amaranto, con y sin fertilizantes químicos. También se calculó la Relación Beneficio-Costo.

### METODOLOGÍA

Se desarrolló un estudio de caso (Stake, 2000) en el cual se aplicó un cuestionario a tres productores de amaranto, este cuestionario abarcó costos e ingresos que obtiene el productor cuando utiliza y no utiliza fertilizantes químicos en diferentes años de producción en temporal, parámetros técnicos, así como los costos por el alquiler de maquinaria en el cultivo durante su producción, en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala.

Esta investigación toma en cuenta tres aspectos que inciden en los costos de producción. La primera característica es la dimensión de la parcela, los entrevistados son pequeños productores de amaranto en el municipio con parcelas de una a tres hectáreas de cultivo. La segunda característica se relaciona con los productores que no son propietarios de una parcela en el municipio, es decir, rentan alguna parcela para el cultivo durante la temporada de siembra. La tercera y última característica es el tipo de productores, los que fertilizan y no fertilizan durante el ciclo de producción, considerando que los productores a quienes se les aplicó el cuestionario han experimentado ambas actividades, en diferentes años de siembra, en los cuales contaron con información necesaria para desglosar costos.

Los datos se obtuvieron en agosto de 2020 en el municipio mencionado, donde se investigaron aspectos clave como: i) datos personales, ii) actividades realizadas durante la producción de amaranto, iii) costos de producción con y sin fertilizantes químicos; y iv) rendimiento y precio del grano, todo ello con la finalidad de establecer costos e ingresos, para la obtención un presupuesto y generar las tres medidas de ganancia.

Se aplicó un cuestionario a tres productores de amaranto que forman parte de un estudio más amplio, la información recabada hace referencia al cultivo de amaranto por parte de ellos. A través de la metodología Agroprospecta (2010) que es una herramienta para describir la tendencia en el corto plazo dadas las circunstancias y condiciones actuales de política y ambiente económico, se abordó un estudio amplio a los productores oriundos del municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala, dedicados al cultivo de amaranto por más de diez años de producción. Esta metodología consiste en el desarrollo de paneles con tres productores con características similares de nivel tecnológico de producción y superficie destinada al cultivo de amaranto.

Para la producción del cultivo de amaranto se describen los costos de la siguiente manera: Costo Variable: son actividades para la producción en el cultivo de amaranto: preparación del suelo, siembra, fertilización, control de maleza, cosecha mixta, limpieza de grano y gastos misceláneos.

Costo Fijo: gastos que se contemplan para la producción en el cultivo de amaranto; depreciación e interés sobre inversiones de capital (costo de oportunidad).

Costo Total: es la suma de costo fijo total con el costo variable total.

Una vez clasificadas las actividades y compra de insumos del cultivo de amaranto, dentro de los costos variables y costos fijos se calculan las tres medidas de ganancia respectivamente para contabilizar si el cultivo de amaranto es rentable.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las actividades realizadas durante la producción del cultivo de amaranto en temporal, por cada hectárea de tierra producida se presentan en forma de lista con su respectiva subactividad (Cuadro 1).

Es importante mencionar que el rendimiento de grano varía cuando se utilizan fertilizantes químicos, orgánicos, o de otro tipo, y cuando no se utilizan.

Siempre será mayor el rendimiento del grano si se utilizan fertilizantes químicos, tomando como referencia 1.5 toneladas de grano por hectárea. Si el productor decide no utilizar fertilizantes químicos el rendimiento del grano disminuye a una tonelada por hectárea de grano de amaranto (Cuadro 2).

Una vez identificado el rendimiento del grano y las actividades que requiere el cultivo, se clasificaron los costos variables y costos fijos por separado y se obtuvo al final un tabulador con las tres medidas de ganancia (Cuadro 3).

En el Cuadro 3 se presentan costos totales y retornos calculados del cultivo de amaranto de temporal por hectárea, en Cuapiaxtla, Tlaxcala en 2020, con y sin fertilizantes químicos.

**Cuadro 1.** Actividades en el sistema de producción del cultivo de amaranto, Cuapiaxtla, Tlaxcala.

|   |                       |                                       |
|---|-----------------------|---------------------------------------|
| 1 | Preparación del suelo | Barbecho<br>Rastreo                   |
| 2 | Siembra               | Surcado<br>Sembrado<br>Semilla        |
| 3 | Fertilización         |                                       |
| 4 | Control de maleza     | Dos escardas<br>Deshierbe manual      |
| 5 | Cosecha mixta         | Siega de plantas<br>Trilla de plantas |
| 6 | Limpieza de grano     | Separación de impurezas               |

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 2.** Rendimiento de grano por hectárea con y sin fertilizantes químicos.

| Rendimiento del grano de amaranto         |                            |
|---|----------------------------|
| Con fertilizantes químicos                | 1.5 toneladas por hectárea |
| Sin ningún tipo de fertilizantes químicos | 1 tonelada por hectárea    |

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 3.** Costos totales y retornos calculados por hectárea del cultivo de amaranto de temporal en Cuapiaxtla, Tlaxcala, 2020; con y sin fertilizantes químicos.

| Tres medidas de ganancia para el cultivo de amaranto en Cuapiaxtla, Tlaxcala en 2020; con y sin fertilizantes químicos. |   |  |                          |          |
|---|---|--|--------------------------|----------|
| Costos variables  |   | C/fertilizantes químicos                       | S/fertilizantes químicos |          |
| Unidad  |   |  |                          |          |
| 1   | Preparación del suelo                           |  | \$1,500                  | \$1,500  |
|   | Barbecho  | Tractor y arado(alquiler de maquinaria)        | \$900                    | \$900    |
|   | Rastreo   | Tractor y rastra(alquiler de maquinaria)       | \$600                    | \$600    |
| 2   | Siembra   |  | \$1,300                  | \$1,300  |
|   | Surcado   | Tractor y surcadores(alquiler de maquinaria)   | \$600                    | \$600    |
|   | Sembrado  | Jornales (2)                                   | \$300                    | \$300    |
|   | Semilla   | 4 Kg × \$100                                   | \$400                    | \$400    |
| 3   | Fertilizacion                                   |  | \$2,968                  |          |
|   |   | Jornales (2)                                   | \$300                    | -        |
|   |   | 18-46-00 (2 Bultos × \$515 )                   | \$1,030                  | -        |
|   |   | Urea (3 bultos × \$385 )                       | \$1,155                  | -        |
|   |   | Cloruro de potasio (1 bulto × \$483)           | \$483                    | -        |
| 4   | Control de maleza                               |  | \$2,700                  | \$2,700  |
|   | Dos escardas                                    | Tractor y cultivadora (alquiler de maquinaria) | \$1,200                  | \$1,200  |
|   | Deshierbe manual                                | Jornales (10)                                  | \$1,500                  | \$1,500  |
| 5   | Cosecha mixta                                   |  | \$3,500                  | \$3,500  |
|   | Siega de plantas                                | Jornales (10)                                  | \$1,500                  | \$1,500  |
|   | Trilla de plantas                               | Combinada (alquiler de maquinaria)             | \$2,000                  | \$2,000  |
| 6   | Limpieza de grano                               |  | \$750                    | \$750    |
|   | Separación de impurezas                         | Jornales (5)                                   | \$750                    | \$750    |
| 7   | Gastos misceláneos                              |  | \$1,000                  | \$1,000  |
| 8   | Total de costos variables                       |  | \$13,718                 | \$12,250 |
| 9   | Depreciación                                    |  | \$0                      | \$0      |
|   | No aplica, toda la maquinaria es alquilada      |  | \$0                      | \$0      |
| 10  | Interés sobre inversiones de capital            |  | \$3,000                  | \$3,000  |
|   | Costo de oportunidad: tierra en temporal        | 1 Hectárea                                     | \$3,000                  | \$3,000  |
| 11  | Total de costos fijos                           |  | \$3,000                  | \$3,000  |
| 12  | Ingreso neto efectivo (15-1 a 7)-costos totales |  | \$16,282                 | \$7,750  |
| 13  | Ingreso neto por hectarea (12-9)                |  | \$16,282                 | \$7,750  |
| 14  | Ingreso neto al productor (12-10)               |  | \$13,282                 | \$4,750  |
|   | Rendimiento en grano (toneladas)                |  | 1.5                      | 1.0      |
| 15  | Precio por tonelada                             |  | \$30,000                 | \$20,000 |
| 16  | Ganancia  |  | \$16,718                 | \$15,250 |
| 17  | Relacion beneficio-costo (b/c) (15/13)          |  | 1.84                     | 2.58     |

Fuente: elaboración propia.

### Costos variables

Partiendo del numeral 1 (Cuadro 3) inicia con la preparación del suelo, teniendo como actividades primarias el barbecho y el rastreo para ambos casos, con y sin fertilizantes, la primera actividad tiene un costo por el alquiler de tractor y arado de \$900 pesos, mientras que el rastreo se realiza de 15 a 30 días antes de la siembra, cuando el productor determine y se presenten las primeras lluvias de abril o mayo; para la preparación del suelo el productor gasta en el alquiler de maquinaria un total de \$1,500 pesos por hectárea.

Una vez preparado el suelo, observamos el numeral 2 (Cuadro 3) inicia con la siembra, para esta actividad el productor requiere de \$ 1,300 para el surcado, la siembra y la semilla. En la siembra se utiliza maquinaria que va realizando el surcado y siembra al mismo tiempo; se utilizan 2 jornales, el primero es el operador del tractor y el segundo vigila que caiga la semilla en el surco. También se requieren 4 kilogramos de semilla para una hectárea. Esta actividad la realizan en un tiempo aproximado de 3 horas en un solo día.

El costo de la semilla si se compra en empresas dedicadas a la venta de semillas oscila alrededor de \$160.00 el kilogramo; dos opciones tiene el productor, guardar semilla de la cosecha anterior y utilizarla el próximo año o venderla al precio que se encuentre en ese momento.

Para este estudio de caso el costo de la semilla de amaranto es de \$100 pesos el kilogramo (numeral 2), dato abordado durante la aplicación de cuestionario a productores de la zona, donde se pidió dar un valor a la semilla de amaranto a la venta para sembrar.

Respecto a la fertilización (numeral 3), de los tres productores entrevistados uno de ellos comentó que la primera fertilización la realiza junto con la siembra, los otros dos productores fertilizan de 15 a 20 días después de la siembra. Aplicar los fertilizantes químicos, durante y después de la siembra tiene el mismo costo y no afecta de ninguna manera el cultivo, ya que utilizan las mismas cantidades de proporción en fertilizantes.

Los productores recomiendan tres fertilizantes para el cultivo de amaranto: urea, 18-46-00, y cloruro de potasio, fertilizantes que favorecen al amaranto en su crecimiento y rendimiento de grano. Respecto a la segunda fertilización, la realizan a los 40 días después de la siembra; los productores ocupan dos jornales para ello.

Esta actividad (numeral 3) tiene un costo de \$2,968 pesos siendo una de las actividades más costosas que conlleva este cultivo, por la compra del fertilizante. También es importante aclarar que los productores no han aplicado ningún tipo de fertilizante químico en algunos años de producción del cultivo de amaranto para evaluar la diferencia en el rendimiento de grano.

Los productores realizan dos escardas durante el ciclo de producción del amaranto para el control de malezas (numeral 4), esto depende principalmente de las condiciones agroclimáticas. En esta investigación se consideraron dos escardas durante el ciclo de producción del cultivo cada una en \$600 pesos, considerando un gasto general de \$1,200 pesos.

El control de maleza se realiza con la ayuda de diez jornales, para cada jornal el pago es de \$150 pesos por un tiempo aproximado de 6 horas de trabajo, esto dependerá de que tan eficaz sea cada jornal. Para esta actividad (numeral 4) el gasto total fue de \$2,700 pesos.

Una vez realizado el control de maleza el siguiente costo variable que el productor tiene



que costear es la cosecha mixta. Respecto a la actividad de la trilla de plantas, los productores del estudio de caso utilizan este mecanismo por medio del alquiler de trilladora.

Para esta actividad se requieren 10 jornales para la siega de plantas, el gasto es de \$1,500 pesos; recordando que se deja la planta en el campo por un lapso de 8 a 15 días en el suelo para que el grano seque y esté en condiciones de trillar.

Luego se alquila la combinada, que es la maquinaria que trilla la planta para sacar el grano de amaranto con un costo de \$2,000 por hectárea; con lo cual se obtiene como total para la cosecha mixta \$3,500 por hectárea de cultivo de amaranto. Esto hace que dicha sea actividad una de las de mayor erogación dentro del sistema de producción del cultivo. La última actividad que se clasifica como costos variables es la limpieza de grano, en esta actividad el productor contrata 5 jornales para hacer efectiva la trilla ya que la limpieza de grano se realiza una vez terminando de trillar el grano de amaranto. Para esta actividad (numeral 6) el productor gasta \$750 pesos.

Dentro de costos variables se incluyen los gastos misceláneos, aquellos gastos que realice el productor si fuera necesario, ejemplo de ello, comida, gasolina, etc.; lo consideramos en esta investigación como un costo variable (numeral 7), por el costo de \$1,000 pesos.

El total de los costos variables (numeral 8), durante el sistema de producción del cultivo de amaranto fueron \$13,718 pesos, en el caso de usar fertilizantes químicos o, por otra parte, \$12,250 pesos sin fertilizantes químicos. Este es un costo que el productor debe pagar para obtener un buen manejo de cultivo.

### **Costos fijos**

Dentro de los costos fijos se clasifican dos variables del método del presupuesto que son independientes al sistema de producción de cultivo de amaranto. La primera de ellas es depreciación y segunda son intereses sobre inversiones de capital. La depreciación (numeral 9, Cuadro 3) no se utiliza en esta investigación ya que toda la maquinaria es alquilada y el productor paga por que se realicen esas actividades en el sistema de producción del cultivo de amaranto. No utiliza maquinaria propia, sino que la alquila para trabajo con un costo efectivo y no necesariamente el productor tiene que comprarla; no obstante, se considera parte de los costos fijos y generó un gasto de cero pesos. Para la segunda variable, interés sobre inversiones de capital, esta investigación considera la parcela cultivada con amaranto como el objeto del costo de oportunidad. Es decir, si el productor no quisiera cultivar amaranto, se tomaría una decisión para asignar esa tierra a una mejor alternativa, con lo cual se abandonan los beneficios de producir amaranto para elegir la mejor opción de acción alternativa; a esto le denomina costo de oportunidad (Doll y Orazem, 1979).

Para ello se preguntó a los productores en cuanto rentarían su tierra si no quisieran sembrar amaranto, a lo que ellos determinaron un monto de \$3,000 pesos en el caso que no tuvieran interés en la producción del cultivo de amaranto. Este es entonces el costo de oportunidad que se determinó en el numeral 10.

El total de costos fijos (numeral 11) que se generó durante el sistema de producción del cultivo de amaranto es de \$3,000 pesos, costo que el productor tiene que desembolsar para llevar a cabo un buen manejo de cultivo.



### Generación de tres medidas de ganancia

En el Cuadro 3, el tabulador global de costos, se generaron al final las tres medidas de ganancia, a través de dos funciones de producción lineal: costos e ingresos por el método del presupuesto. Estas medidas se muestran en detalle en el Cuadro 4.

Se observan los numerales 12, 13 y 14 (Cuadro 4). Si bien a grandes rasgos observamos que las dos primeras medidas de ganancia (numerales 12 y 13) obtuvieron la misma cantidad, esto se debe a que no se depreció ningún tipo de maquinaria en el numeral 14, ya que toda ella fue alquilada, tal como se detalla más adelante. Esta medida de ganancia corresponde al ingreso que se incorpora al método del presupuesto.

### Ingreso neto efectivo en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala (numeral 12)

En el Valor Total del Producto (Cuadro 5), se descuenta el gasto relativo a impuestos comisiones o amortizaciones (\$0) y el total de costos variables (\$13,718 pesos). Entonces generamos la primera medida de ganancia que dio como resultado \$16,282 pesos para el caso de que los productores utilicen fertilizantes químicos en la producción del cultivo.

Pero si el productor no utiliza fertilizantes químicos, del Valor Total del Producto se descuentan los costos variables. En ese caso, el descuento por costos reduce el Valor Total del Producto, pero se debe recordar que cuando no se aplican fertilizantes químicos también el rendimiento del grano es menor. Por lo que de \$20,000 pesos se descontaron \$12,250 pesos, lo cual dio como resultado \$7,750 pesos.

Durante el 2020 el grano de amaranto se pagó a \$20,000 pesos por tonelada, según productores del estudio de caso. Si una hectárea de cultivo de amaranto tiene un rendimiento de 1.5 toneladas de grano, entonces tenemos que la venta del grano por hectárea es de \$30,000 pesos.

**Cuadro 4.** Generación de tres medidas de ganancia para una hectárea de amaranto.

| Generación de las tres medidas de ganancia |  | Con fertilizantes químicos | Sin fertilizantes químicos |
|--|--|----------------------------|----------------------------|
| 12   | Ingreso neto efectivo (15-1 a 7) -costos totales | \$16,282                   | \$7,750                    |
| 13   | Ingreso neto por hectarea (12-9)                 | \$16,282                   | \$7,750                    |
| 14   | Ingreso neto al productor (12-10)                | \$13,282                   | \$4,750                    |

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 5.** Generación de la primera medida de ganancia, Ingreso Neto Efectivo.

| Primera medida de ganancia | Valor Total del Producto | - | Total de Costos variables | = | Ingreso Neto Efectivo |
|----------------------------|--------------------------|---|---------------------------|---|-----------------------|
| Con fertilizantes químicos | \$30,000                 | - | \$13,718                  | = | \$16,282              |
| Sin fertilizantes químicos | \$20,000                 | - | \$12,250                  | = | \$7,750               |

Fuente: elaboración propia.

### Ingreso neto por hectárea en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala (numeral 13)

La segunda medida de ganancia es la que se genera cuando se descuenta la depreciación de la maquinaria propia del productor. En esta investigación no se contabilizó la depreciación, debido a que la maquinaria fue alquilada; por lo tanto, la depreciación permanece en cero pesos.

Si al ingreso neto efectivo se descuenta la depreciación (Cuadro 6), se obtiene como resultado el ingreso neto por hectárea; al utilizar fertilizantes químicos es \$16,282 pesos, y sin utilizar fertilizantes químicos es \$7,750 pesos. Por lo tanto, es la misma cantidad para la primera y segunda medidas de ganancia, las cuales no varían por efecto de la depreciación.

### Ingresos al productor en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala (numeral 14)

Esta tercera medida es la más importante tanto para el productor como para esta investigación, ya que genera lo que el productor ganará por cada hectárea de siembra del cultivo de amaranto, en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala.

Para generar esta medida de ganancia tenemos que restar del ingreso neto por hectárea, los intereses sobre inversiones de capital; es decir, el costo de oportunidad sobre la tierra en temporal (Cuadro 7).

## CONCLUSIONES

Los productores del estudio de caso mencionaron que, en el año 2020, el pago por la tonelada de grano de amaranto fue \$20,000 pesos. Así que el amaranto es rentable, lo cual prueba la hipótesis planteada en esta investigación (Cuadro 8), referida al Ingreso Neto al Productor. Ya que el ingreso que obtuvo el productor por una hectárea de cultivo de amaranto fueron \$13,282 pesos, \$26,564 pesos por dos hectáreas, y por tres hectáreas sembradas y producidas de grano de amaranto con fertilizantes químicos fue de \$39,846 pesos. Estas cantidades resultan cuando se descuentan todos los costos por las actividades que se llevan a cabo para la producción, en el municipio de Cuapiaxtla, Tlaxcala.

**Cuadro 6.** Generación de la segunda medida de ganancia, Ingreso Neto por Hectárea.

| Segunda medida de ganancia | Ingreso Neto Efectivo | – | Depreciación | = | Ingreso Neto por Hectárea |
|----------------------------|-----------------------|---|--------------|---|---------------------------|
| Con fertilizantes químicos | \$16,282              | – | \$0.00       | = | \$16,282                  |
| Sin fertilizantes químicos | \$7,750               | – | \$0.00       | = | \$7,750                   |

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 7.** Generación de la tercera medida de ganancia, Ingreso Neto al productor.

| Tercera medida de ganancia | Ingreso Neto por Hectárea | – | Costo de Oportunidad | = | Ingreso Neto al productor |
|----------------------------|---------------------------|---|----------------------|---|---------------------------|
| Con fertilizantes químicos | \$16,282                  | – | \$3,000              | = | \$13,282                  |
| Sin fertilizantes químicos | \$7,750                   | – | \$3,000              | = | \$4,750                   |

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 8.** Ingreso al productor por una, dos y tres hectáreas de cultivo de Amaranto con fertilizantes químicos.

| Hectáreas                 | 1ha  |  | 2ha  |  | 3ha  |  |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|
|                           | Rendimiento<br>1.5 ton<br>Con<br>Fertilizantes<br>químicos | Rendimiento<br>1 ton<br>Sin<br>fertilizantes<br>químicos | Rendimiento<br>1.5 ton<br>Con<br>Fertilizantes<br>químicos | Rendimiento<br>1 ton<br>Sin<br>fertilizantes<br>químicos | Rendimiento<br>1.5 ton<br>Con<br>Fertilizantes<br>químicos | Rendimiento<br>1 ton<br>Sin<br>fertilizantes<br>químicos |
| Valor Total del Producto  | \$30,000   | \$20,000   | \$60,000   | \$40,000   | \$90,000   | \$60,000   |
| Ingreso Neto al productor | \$13,282   | \$4,750  | \$26,564   | \$9,500  | \$39,846   | \$14,250   |

Fuente: elaboración propia.

Si el productor decide no aplicar ningún tipo de fertilizantes químicos, el rendimiento de grano es menor a 1.5 toneladas. No obstante, a pesar de ser menor el rendimiento del grano de amaranto, el productor obtiene ingresos de \$9,500 por hectárea producida de cultivo de amaranto, tal como se muestra en el Cuadro 8.

Esta investigación concluye que las labores manuales, tales como la siembra (2 jornales), fertilización (2 jornales), control de maleza y deshierbe manual (10 jornales), siega y trilla (10 jornales), y limpieza de grano (5 jornales) son las actividades que requieren mayores erogaciones en el cultivo de amaranto, por el uso de mano de obra en estas actividades. También el alquiler de maquinaria es una opción que beneficia al productor ya que la maquinaria no se deprecia; es decir, rentar reduce costos durante el cultivo de amaranto. Por medio del método del presupuesto y la clasificación de costos variables y fijos se observaron las actividades que requieren mayores erogaciones. La generación de las tres medidas de ganancia ayuda al productor a tomar una decisión de acuerdo con sus ingresos y tener un cálculo aproximado de su ganancia si decide utilizar fertilizantes químicos durante el cultivo del grano de amaranto.

## REFERENCIAS

- Ayala AV, Espitia RE, Márquez S, Muñiz E, Escobedo LD. 2017. La cadena de valor de amaranto en México. Descripción, Análisis y Retos. Plaza y Valdés. 15 p.
- Doll J, Orazem F. 1979. Production Economics, Theory with applications. (Traducción al español: Chalita Luis E.), Krieger Publishing Co. 761 p.
- Iturbide A, Valdés C, García J. 2012. Selección y adaptación de variedades criollas de amaranto (*Amaranthus cruentus* L.) en el Noreste de México. *In: Amaranto: Ciencia y Tecnología*. Espitia E. Libro Científico No.2. INIFAP/SINAREFI. México. 250 p.
- López J. 2020. El ingreso neto. *In: Economipedia haciendo fácil la economía*. <https://economipedia.com/definiciones/ingreso-neto.html#:~:text=El%20ingreso%20neto%20es%20la,a%20impuestos%2C%20comisiones%20o%20amortizaciones>.
- RAE. 2001. Significado de Bledo. *In: Real Academia Española*. <https://www.rae.es/drae2001/bledo>
- Stake R. 2000. Case studies. *In: Denzin, N., and Lincoln, Y. Handbook of qualitative research*. Sage Publications, pp: 435-354.
- Sutto M, Villagran V, Cabrales T, Rocha F, Esteves H, Hernandez V, Sagarnaga M, Salas-González J, Hernández J, Zuñiga M, Rivera I, Cortés R. 2000. Reporte de Unidades Representativas de Producción Agrícola. Panorama económico 2008-2018. [https://www.researchgate.net/publication/256476345\\_Reporte\\_de\\_Unidades\\_Representativas\\_de\\_Produccion\\_Agricola\\_Panorama\\_economico\\_2008-2018](https://www.researchgate.net/publication/256476345_Reporte_de_Unidades_Representativas_de_Produccion_Agricola_Panorama_economico_2008-2018) (25/03/2023).

Zempoalteca J. 2018. Tlaxcala ocupa el primer lugar en envío de mano de obra calificada a Canadá. *In:* El Sol de Tlaxcala. Mayo 30, 2018. Recuperado de <https://www.elsoldemexico.com.mx/república/dos-mil-millas/tlaxcala-ocupa-el-primer-lugar-en-envio-de-mano-de-obra-calificada-a-canada-1724195.html> (09/10/2020).