

## The utility of *Ardisia compressa* kunth in coffee plots

### La utilidad de *Ardisia compressa* kunth en parcelas cafetaleras

Martínez-Blanco, Azarel<sup>1</sup>; Almeraya-Quintero, Silvia X.<sup>1</sup>; Guajardo-Hernández, Lenin G.<sup>2</sup>; Pérez-Hernández, Luz M.<sup>2</sup>; Regalado-López, J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudiante del Postgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática-Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados, e mail: azmart14@gmail.com. <sup>2</sup>Profesor Investigador. Postgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática-Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. Federal México-Texcoco, Montecillos, México C.P. 56230. <sup>3</sup>Profesor Investigador Campus Puebla-Colegio de Postgraduados. Km. 125.5, Carr Federal México-Puebla, Santiago Momoxpan, 72760 Puebla, Pue.

\*Autor de correspondencia: xalmeraya@colpos.mx

---

#### ABSTRACT

**Objective:** To determine the cost-benefit relation of the capulín of mayo (*Ardisia compressa* kunth), to determine its potential as an economic complement to the coffee growers of the municipality of Sochiapa, Veracruz, Mexico.

**Design, methodology and approximation:** For the development of the research a mixed methodology was used, with a concurrent execution, collecting the field information combining semi-structured surveys under sampling and direct observation.

**Limitations and implications:** The lack of analyzes that provide official information on the chemical properties of the capulín of mayo are limiting in the creation of proposals on its use.

**Findings and conclusions:** The capulín of mayo, is a neglected, wild species with agrifood and economic potential that has not been exploited due to lack of training and information for the establishment as a crop.

**Keywords:** Producer, territorial development, wild plant, benefits, costs.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la relación costo beneficio del capulín de mayo (*Ardisia compressa* kunth), para determinar su potencial como complemento económico de los cafecultores del municipio de Sochiapa, Veracruz, México.

**Diseño, metodología y aproximación:** Para el desarrollo de la investigación se utilizó una metodología mixta, con una ejecución concurrente, recolectando información de campo combinando encuestas semi-estructuradas bajo muestreo y observación directa.

**Limitaciones e implicaciones:** La inexistencia de bases de datos que proporcionen información sobre las propiedades químicas y productivas del capulín de mayo son limitantes en la creación de propuestas sobre su aprovechamiento.

**Hallazgos y conclusiones:** El capulín de mayo es una especie sub utilizada silvestre con potencial agroalimentario y económico que no ha sido explotado por falta de capacitación e información para el establecimiento como un cultivo.

**Palabras claves:** Productor, parcela, planta silvestre, beneficios, costos.

## INTRODUCCIÓN

**El café** (*Coffea arabica* L.) como un cultivo ligado a comunidades rurales, juega un papel importante dentro del desarrollo territorial en México. Forma parte de los cultivos estratégicos empleando a más de quinientos mil productores de 14 estados y 480 municipios (SAGARPA, 2017). Buena parte de los agricultores dedicados a esta actividad poseen una extensión menor a cinco hectáreas, lo que los convierte en productores minifundistas que enfrentan limitantes para la producción y comercialización. En el tema comercial destaca la caída de precios de los últimos años que se originó en el año 1989 cuando Estados Unidos sale de los acuerdos comerciales internacionales entre países productores y consumidores en el marco de la organización internacional del café, desestabilizando el equilibrio comercial e iniciando una "crisis de precio" que más tarde modificaría la cafecultura mundial (Mendoza, 2009).

El contexto socioeconómico sobre el que se desarrolla la cafecultura en México afecta a tal grado la sustentabilidad de las huertas de las familias ubicadas en el minifundio, que es necesario plantear nuevas estrategias de aprovechamiento del espacio productivo de las fincas, utilizando de manera eficiente la riqueza biológica con la que interactúa el café. Por lo anterior, el objetivo de este artículo fue identificar los beneficios económicos que *Ardisia compressa* kunth conocido popularmente como capulín de mayo genera al cafecultor al convivir con el café dentro de la misma parcela. Existen distintas versiones del concepto de costo debido a que su definición interesa a múltiples disciplinas (Molina, 2009). Dentro de la agronomía, los costos de producción agrícola son la suma total de unidades monetarias desembolsadas por el agricultor, necesarias para cubrir todas aquellas actividades involucradas en el proceso de producción de frutos. Estos costos según Molina (2009), se forman de materia prima directa, mano de obra directa y costo indirectos de producción; la materia prima directa comprende las semillas y los insumos (abonos, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, entre otros). La mano de obra directa incluye el salario de todos los trabajadores que realizan tareas relacionadas con el proceso de producción y los costos indirectos de producción no intervienen directamente en la producción, pero son necesarios para su seguimiento como, traslados, cuotas de riego o asociaciones entre otros.

El fruto de *Ardisia compressa* kunth tiene presencia en el continente americano desde Canadá hasta Costa Rica (Vásquez, 2013). Su fruto es redondo de color rojo morado a negro, con una cubierta (cascara) delgada, lisa y frágil que cubre la pulpa jugosa de color rojizo y una semilla esférica de sabor amargo, glabra surcada y parada con muy buen porcentaje de germinación (Vásquez, 2013). En México se encuentra disperso a lo largo de las zonas templadas de nueve estados, donde destaca Veracruz con los municipios de Totutla, Comapa, Huatusco y Sochiapa (Lascurain *et al.*, 2010). Hasta la fecha la cantidad de información disponible sobre su cultivo y aprovechamiento es sumamente limitada, no existen bases de datos de fuentes oficiales que cuantifiquen la producción o cantidad plantada dentro del país, por tal motivo es importante generar estudios que aporten datos importantes sobre su potencial económico para despertar el interés sobre su cultivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio de investigación se desarrolló en el municipio de Sochiapa, Veracruz, uno de los integrantes de la región montañosa del centro del estado (19° 08' y 19° 12' N y 96° 53' y 96° 58' O) y a una altitud entre 900-1320 m (SEFIPLAN, 2018). Sochiapa tiene una superficie de 16.2 Km<sup>2</sup> de los cuales 15 están destinados a la agricultura. Tiene una población según INEGI (2015) de 3,770 habitantes a una densidad de 225.3 habitantes por km<sup>2</sup>, distribuidos a lo largo de 10 localidades rurales y una urbana. Es un municipio esencialmente agrícola, cuya producción se compone de café cereza que representa el 71.7% de la superficie sembrada; caña de azúcar (*Saccharum* spp.) con 26.4% y nuez de macadamia (*Macadamia* sp.) con apenas un 1.05% del total sembrado (SEFIPLAN, 2018).

Para el desarrollo de la investigación se utilizó una metodología mixta, con una ejecución concurrente aplicando como específica Sampieri (2010), ambos métodos cuantitativos y cualitativos de manera simultánea y recolectando y analizando sus datos en el mismo tiempo. Para la fase de campo se recolectó la información combinando encuestas semi-estructuradas bajo muestreo y observación directa. La muestra se determinó usando como referencia un listado de agricultores dedicados al cultivo de café en el municipio de Sochiapa elaborado en 2015, proporcionado por el Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) delegación Huatusco y aplicando muestreo simple aleatorio de acuerdo a Rendón 2018.

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 P_n' q_n'}{Nd^2 + Z_{\alpha/2}^2 P_n' q_n'}$$

Donde; El tamaño de la población  $N$  fue de 372 productores, considerando una varianza máxima  $p=q$  de 0.5, una confiabilidad de 90% con  $Z=1.64$  y una precisión del 10%; que generó una muestra ( $n$ ) de 57 encuestas aplicadas a los productores seleccionados de manera aleatoria, para finalmente procesar los datos resultantes en el programa IBM SPSS Statistics versión 24.

Para los costos de producción del capulín de mayo, calcularon tomando en consideración el costo del fertilizante, el precio y número de jornales para fertilizar, podar y controlar malezas relacionándolos mediante fórmulas que delimitan la cantidad monetaria necesaria, como se muestra a continuación. Para conocer el número de plantas de capulín por hectárea se realizó mediante el conteo de plantas asociadas directamente en áreas del cultivo de café por productor mediante la relación matemática siguiente:

$$PCHa = \frac{Npc}{Htc}$$

Donde;  $PCHa$  representa el número de plantas de capulín por hectárea,  $Npc$  el número de plantas promedio por productor y  $Htc$  la cantidad total de tierra por productor de café.

El costo de labores culturales por fertilización se obtuvo calculando el valor del fertilizante y el número de jornales utilizados para el control de malezas, podas de formación y cosecha, considerando que se obtuvo el costo estimado de la fertilización por planta y que las podas y la fertilización la recibió de manera simultánea con el café. Con los datos anteriores el cálculo de la fertilización se expresó con la siguiente fórmula:

$$CFTa = NFA(PHa)(CFP)$$

Donde;  $CFTa$  es el Costo de fertilización total anual por hectárea,  $NFA$  el número de Fertilizaciones por año,  $PHa$  el número de plantas por hectárea y  $CFP$  el costo del fertilizante por planta obtenido en campo.

Para el caso de la poda de cada planta de capulín, se relacionó el precio de jornal en la región, el número de jornales necesarios para podar una hectárea y el número total de planta a podar dentro de la hectárea (suman-

do las plantas de café y capulín) mediante la siguiente fórmula:

$$CPp = \left[ \frac{(PJM_u)(JNH_a)}{TCH_a + PH_a} \right]$$

Donde;  $CPp$  representa el Costo de poda por planta;  $PJM_u$  el precio de jornal en el municipio;  $JNH_a$  los Jornales necesarios por hectárea;  $TCH_a$  es el número de planta de café por hectárea y  $PH_a$  son las plantas de capulín de mayo por hectárea.

Si al costo de poda por planta ( $CPp$ ) lo multiplicamos por el número plantas de capulín de mayo por hectárea ( $PHa$ ) y el número de podas al año ( $NPa$ ), se genera el costo total de poda por año ( $CTPa$ ), específicamente para *Ardisia compressa*;

$$CTPa = (CPp)(NPa)(PHa)$$

El costo por el control de malezas, expresado anualmente ( $CMA$ ), se conformó por el producto del precio del jornal en el municipio ( $PJM_u$ ) por los jornales necesario por hectárea ( $JNH_a$ ), por la frecuencia de controles al año ( $NCA$ ), por el número de plantas de capulín en una hectárea ( $PHa$ ), dividido entre el número total de plantas  $NTPha$  (sumando café y capulín que es de 2099.8 en promedio).

$$CMA = \frac{(PJM_u)(JNH_a)(NCA)(PHa)}{NTPha}$$

El costo de la cosecha anual por planta de capulín se puede calcular evidenciando el precio del jornal para recolección en el municipio ( $PJM_u$ ) dividido entre el número de plantas que una persona puede cosechar por día ( $PCD$ ), multiplicando el resultado por el número de plantas por hectárea ( $PHa$ ) y el número de recolecciones que se ejecutan a lo largo del año productivo ( $NRA$ ), que en una expresión se ilustra como sigue:

$$CAP = (PJM_u)(PHa)(NRA)/PCD$$

Con el cálculo del costo de realizar las labores culturales que se efectúan dentro del margen de la finca de café, se calculó el costo de producción anual con la siguiente expresión:

$$CPa = CFTa + CTPa + CMA + CAP$$



Para denotar las diferencias entre el capulín de mayo y otros cultivos que figuran como opciones productivas en la zona de estudio, fue necesario conocer la relación entre los costos de producción y los beneficios económicos que aportan al productor. Para dimensionar los beneficios económicos se vincularon los ingresos obtenidos de su cosecha con los sus costos como sigue:

$$Be = (Rpl)(PFR)(PHa)$$

Donde; *Be* como beneficios económicos por planta, *Rpl* como el rendimiento promedio por planta, *PFR* el precio promedio por kg de fruto fresco y *PHa* el número promedio de plantas de capulín por hectárea. Conociendo el beneficio económico y los costos de producción por hectárea se calculó la relación costo/beneficio mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{B}{C} = \frac{Be}{CPa}$$

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al análisis realizado a los datos de SAGARPA (2016), Sochiapa está atravesando por una serie de problema económicos relacionados directamente con la producción de café; De las 1,424 hectáreas destinadas a la agricultura, el 72% que equivale a 1,021 hectáreas se encuentran ocupadas por este cultivo, generando un valor de producción para ese mismo año de apenas \$8,930,700 pesos mexicano, que se distribuyen entre el total de productores de café de la localidad, es decir, para el 2016 el café género en este municipio un valor de \$6,284 pesos por hectárea, sumado a esto, hallazgos de la investigación revelan que en promedio cada familia de productores posee apenas 1.6 hectáreas de café, colocando a su cosecha como la principal fuente de ingresos solo para el 56% de sus productores, dejando al resto con la necesidad de coadyuvar a la economía familiar con una actividad diferente, pues la cosecha no proporciona recursos suficientes a cada familia.

A diferencia de otros cultivos donde se llevan a cabo prácticas como el aporcado, podas de formación o saneamiento, deshojado, riego, control de plaga y enfermedades, entre otras, en capulín de mayo la presencia de labores encaminadas al desarrollo productivo del fruto es escasa, si se compara entre el café y el capulín, quien recibe mayor atención por generar mayores ingresos es el café. En el capulín al convivir en el mismo

espacio solo suelen realizarse el control de malezas, la fertilización y poda indirecta. Se le denomina indirecta dado que las dos fertilizaciones anuales, las dos limpiezas o deshierbes y las podas de formación que recibe el capulín no están dirigidas a producir un incremento en la calidad o cantidad del capulín, sino que las recibe como producto de su cercanía con el cultivo principal (café).

En la fertilización el cálculo de costos anual refleja un precio apenas significativo de \$49.5 pesos por hectárea, considerando para ello el precio de los jornales en la región, el número de jornales y el costo promedio de fertilización por planta es de \$1.25.

Se efectúan dos podas durante el año dirigidas a reducir la amplitud de follaje para controlar la distancia entre el capulín y el café y la cantidad de sombra si se encuentra disperso dentro de la parcela, o bien, darle forma a la cerca viva si se utiliza como delimitación territorial de la parcela. Las podas se realizan en las épocas secas (marzo a mayo), una inmediatamente después de la cosecha y otra al final de la época de sequía (INIFAP, 2017). Su costo anual asciende a \$11.20 pesos que no figura como un desembolso adicional al efectuado para la poda de café, pues dentro de los cuatro días que una persona dedica a podar una hectárea de café se incluyen las 20 plantas de capulín. En el control de malezas, la extensión de 1.6 hectáreas en promedio por familia juega un papel importante, y el costo para el productor solo lo conforma el número de jornales por hectárea, que para la región de acuerdo a la velocidad de trabajo es de dos jornales por hectárea pagado a \$150 pesos cada uno. De esta forma, el control de malezas al igual que la fertilización se ejecutan cuando son necesarias para el café, que como especifica INIFAP (2017) se llevan a cabo la primera entre los meses de junio a julio cuando la cantidad de humedad en el suelo aumenta al igual que la reproducción y su crecimiento; y la segunda entre los meses de octubre y noviembre como un control durante la cosecha para facilitar la recolección de frutos. Este control se realiza cortando la maleza de manera manual a 10 cm del suelo, generando un costo anual por hectárea de \$49.5 pesos.

El costo de producción anual es el resultado de sumar los costos anuales de las labores culturales, considerando la fertilización (\$49.50), la poda (\$11.20) y el control de malezas (\$5.60), cuyo valor de \$366.3 pesos representó el costo de producción anual de 20 plantas de capulín de mayo (promedio) conviviendo dentro de una

hectárea de café, o bien, \$18.3 pesos anuales por planta de capulín conservadas en la parcela.

La distribución del capulín de mayo dentro de la parcela proporciona múltiples beneficios que pueden diferenciarse en dos tipos; aquellos que tienen impacto sobre el café, tales como el suministro de sombra, hojarasca de rápida desintegración y dispersión de nutrientes en el suelo (Hernández et al., 2017) y aquellos que benefician al agricultor; como los beneficios económicos de su cosecha, su aprovechamiento como complemento de la dieta familiar, su utilidad como cerca viva para la delimitación de su parcela y como fuente de combustible o leña.

Su relevancia económica radica en la presencia que tiene dentro de las fincas de café del municipio, que asciende a 83% de los terrenos destinados al café, y aporta al agricultor \$560 pesos en promedio por hectárea por año, que equivale a tener distribuidas 20 plantas produciendo 7 kg de capulín en promedio anualmente, cuyo valor de producción es de 28 pesos por cada unidad conservada. La simplicidad de su producción genera frutos que son aprovechados por el 90% de la población, tanto para fines alimenticios en fresco (85%) como para transformarse de manera artesanal en productos terminados como el agua fresca, helados atole y licor.

A diferencia del fruto de *Prunus serótina* con quien *Ardisia compressa* suele ser confundido por nombre común (capulín), su aprovechamiento comercial no se encuentra en las mismas condiciones de avance, una de las grandes diferencias entre ellos es la parte del fruto que se aprovecha y aquella que se desecha. En la región ixta-popo donde la comercialización de un almud (5 L o 4 kg) de semilla de capulín oscila entre \$110.00 y \$300.00, según la temporada y tamaño (Reyes et al., 2013) se aprovecha únicamente la semilla del fruto y se desecha la pulpa, mientras que en Sochiapa donde la comercialización alcanza 18% de los frutos frescos, se aprovecha la pulpa y desecha la semilla.

La caracterización de la semilla de *P. serótina* como un elemento aprovechado económicamente aun y cuando en su estado natural resulta peligroso para la salud animal (contienen un glucósido cianogénico que se transforma en ácido hidrocianico durante la digestión pero se neutraliza al exponer las semillas al fuego) (McVaugh, 1949), ofrece la oportunidad de incursionar en las propiedades químicas de *A. compressa* para evaluar su potencial como un elemento comercial semejante al primero.

La diferencia entre los costos de producción del capulín de mayo y la derrama económica que deja su cosecha, se puede traducir mediante la relación beneficio costo, en una cifra que refleje la importancia de incentivar a los productores a incrementar el número de plantas dentro de su parcela, modificando el arreglo de plantación para aumentar la densidad del capulín de mayo como cerca viva, sin afectar la producción de café. A lo anterior, se suma el interés de los agricultores manifiestan (84%) por aprovechar esta fruta como parte de una organización que marque la posibilidad de iniciar una pequeña agroindustria (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Relación costo/beneficio de *Ardisia compressa* en parcela cafetalera minifundista.

| Variable                                          | Costo (\$) |
|---------------------------------------------------|------------|
| Costo de fertilización anual por hectárea (CFTa). | 49.5       |
| Costo de poda por año (CTPa)                      | 11.2       |
| Control de malezas anualmente (CMa)               | 5.65       |
| Costos de producción anual (CPa) (1+2+3+4)        | 366.3      |
| Cosecha anual (CAP)                               | 300        |
| No. Plantas por hectárea (Pha)                    | 19.8       |
| Rendimiento promedio por planta en kg (Rpl)       | 6.99       |
| Precio promedio del fruto fresco en Kg (PFR)      | 4          |
| Beneficios económicos por hectárea (Be) (6×7×8)   | 553.6      |
| Relación Beneficio - Costo (9/5)                  | 1.51       |

La relación anterior indica para el capulín de mayo de 1.51, lo que significa que por cada peso que el cafeticultor invierte en producir capulín obtiene su peso de inversión más 0.51 pesos de ganancia.

## CONCLUSIONES

Sochiapa es un municipio que ofrece oportunidades para diversificar el aprovechamiento del limitado espacio productivo (minifundio cafetalero) sin que la fuente esencial de trabajo y economía se vea afectada.

El interés de los productores por conservar al capulín de mayo dentro de sus parcelas aunado a la disposición de recibir capacitación brinda una coyuntura favorable para el desarrollo de nuevas oportunidades ligadas a la producción agrícola de la región. El capulín como un generador de recursos económicos puede favorecer la creación de otras alternativas de trabajo mediante la diversificación de usos. Una propuesta de reconfiguración de la parcela utilizando a *Ardisia compressa* como una herramienta de delimitación territorial es una oportunidad de mejora económica productiva.

## LITERATURA CITADA

- Arias, M. L., Margarita, P. d. A. L. & Alberto, A. L. C., 2008. Propuesta metodológica para la elaboración de planes de negocios. *Scientia Et Technica*, XIV(40), pp. 132-135.
- Delgadillo, M. J., 2006. Dimensiones territoriales del desarrollo rural en América Latina. *Revista Latinoamericana de Economía*, 37(144), pp. 97-120.
- Hernández S. S., Briseño, M. A. M. & Hernández., R. V. G., 2017. Diversificación de la sombra tradicional de cafetales en Veracruz mediante especies maderables.. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, Marzo - Abril, 8(40), pp. 7-18.
- Herrera, T. F., 2013. Enfoques y políticas de desarrollo rural en México. *Gestión y Política Pública*, 1(22), pp. 131-159.
- INIFAP, 2017. Agenda Técnica Agrícola de Veracruz. Ciudad de México: INIFAP .
- Lascurain, M., Avendaño, S., del Amo, S. & Niembro, A., 2010. Guía de frutos sivistres comestibles en Veracruz. En: Ciudad de México: Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal. Conafor-Conacyt., p. 145.
- Manríquez, G. I., Morales, M. M. & Tenorio., G. C., 2015. Frutos y semillas del bosque tropical perennifolio; Región de los Tuxtlas, Veracruz. Ciudad de México: Conabio.
- McVaugh, R., 1949. *Prunus serotina*. *Brittonia*, 7(299).
- Mendoza, M. T. E., 2009. Café y cutura productiva en una región de Veracruz. *Nueva Antropología*, enero-junio, XXII(70), pp. 33-56.
- Molina, O. R., 2009. La papa: Diversos elementos que intervienen en la cuantificación de su costo de producción.. Merida: Actualidad Contable Faces.
- Reyes, L. M. P. y otros, 2013. PROPUESTA DE ESTRATEGIA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CULTIVO DE CAPULÍN EN LOS MUNICIPIOS DE DOMINGO ARENAS, CALPAN Y SAN NICOLÁS DE LOS RANCHOS.. El Fuerte (Sinaloa): Universidad Autónoma Indígena de México.
- SAGARPA, 2017. Planeación agrícola Nacional 2017-2030. *Café Mexicano*, Ciudad de México: Subsecretaría de Agricultura.
- SAGARPA, 2018. Metodología de costos de producción para cultivos cíclicos y perennes.. Ciudad de México: SIAP.
- SEFIPLAN, 2018. Cuadernillo Municipales, Sochiapa. Xalapa(Veracruz): Sistema de Información Municipal.
- Valcárcel, M., 2006. GÉNESIS Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO Y ENFOQUES SOBRE EL DESARROLLO. En: Lima (Peru ): Pontificia Universidad Católica del Perú, pp. 4-24.
- Vásquez, J. H., 2013. Propiedades fisicoquímicas y antioxidantes de polvos nanoestructurados de *Ardisia compressa* Kunth. Xalapa de Enríquez, Ver. Universidad Veracruzana.

