



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i2.2684>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

Production and commercialization of capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): a case study in rural areas of the central Andes of Ecuador

Produção e comercialização de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): um estudo de caso em áreas rurais dos Andes centrais do Equador

Juan Carlos Carrasco-Baquero ^I
juancarlos.carrasco@esepoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8412-0549>

Luis Felipe Lema-Palaquibay ^{II}
felipe_199326@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1898-0954>

Verónica Lucía Caballero-Serrano ^{III}
veronica.caballero@esepoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3434-1877>

Álvaro Giovanni Acosta-Rivera ^{IV}
alvaro1993acosta@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5280-7250>

Darío Javier Chávez-Velásquez ^V
darioch83@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1493-2680>

Carlos Renato Chávez-Velásquez ^{VI}
renato.chavez@esepoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0470-3072>

Correspondencia: juancarlos.carrasco@esepoch.edu.ec

***Recibido:** 20 de marzo del 2022 ***Aceptado:** 05 de abril de 2022 *** Publicado:** 18 de abril de 2022

- I. Docente Investigador, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Investigador Independiente.
- III. Docente Investigador, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- IV. Investigador Independiente.
- V. Assistant Professor in Peach Research and Extension, Department of Horticulture, University of Georgia.
- VI. Docente Investigador, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

Resumen

Prunus serotina subsp. *capulí* es una especie arbórea que se distribuye desde América del Norte hasta el Sur del continente, introducida en el callejón interandino del Ecuador durante la época de la colonia, donde fue adaptado y manipulado para aprovechar las mejores características de su fruto como fuente de alimentación. Es una especie que ha tomado protagonismo por la comercialización de sus frutos a nivel local y nacional, durante los 3 a 4 meses de producción en las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. El objetivo del presente trabajo es determinar los ingresos generados en las familias rurales considerados como productores y comerciantes conocidos como intermediarios, además determinar la estructura de comercialización de la fruta para llegar hasta los consumidores. En el presente estudio de caso, existieron dos cadenas de comercialización, la venta directa al consumidor y la venta a los intermediarios. El 74% de la población mencionó que el precio en el mercado está influenciado por sus propiedades organolépticas, y en un menor porcentaje por la producción avanzada o variables que determinan la oferta y demanda. El ingreso por la venta de capulí en las familias rurales osciló en un promedio de \$95 mensuales y \$57 en los intermediarios. La provincia de Tungurahua obtuvo ingresos más altos por la venta de capulí, por lo que se discute posibles hipótesis para explicar estos resultados.

Palabras clave: *Prunus serotina*; *capulí*; estructura de comercialización; contribución de ingresos.

Abstract

Prunus serotina subsp. *capulí* is an arboreal species distributed from North America to the South of the continent, introduced in the inter-Andean alley of Ecuador during the colonial era, where it was adapted and manipulated to take advantage of the best characteristics of its fruit as a food source. It is a species that has taken center stage for the commercialization of its fruits at a local and national level, during the 3 to 4 months of production in the provinces of Cotopaxi, Tungurahua and Chimborazo. The objective of this research is to determine the income generated in rural families considered as producers and merchants known as intermediaries, in addition to determining the structure of commercialization of the fruit to reach consumers. In this case study, there were two marketing chains, direct sales to consumers and sales to intermediaries. 74% of the population mentioned that the market price is influenced by its organoleptic properties, and in a lower percentage by advanced production or variables that determine supply and demand. Income from the sale of

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

capulí in rural families ranged from an average of \$95 per month and \$57 in intermediaries. The province Tungurahua obtained higher income from the sale of capulí, so possible hypotheses are discussed to explain these results.

Keywords: *Prunus serotina*; capulí; marketing structure; income contribution.

Resumo

Prunus serotina subsp. *capulí* é uma espécie arbórea que se distribui desde a América do Norte até o sul do continente, introduzida no beco interandino do Equador durante a era colonial, onde foi adaptada e manipulada para aproveitar as melhores características de seu fruto como fonte de alimento. É uma espécie que se destacou na comercialização de seus frutos a nível local e nacional, durante os 3 a 4 meses de produção nas províncias de Cotopaxi, Tungurahua e Chimborazo. O objetivo deste trabalho é determinar a renda gerada em famílias rurais consideradas produtoras e comerciantes conhecidas como intermediárias, além de determinar a estrutura de comercialização da fruta para chegar aos consumidores. Neste estudo de caso, havia duas cadeias de comercialização, vendas diretas ao consumidor e vendas a intermediários. 74% da população referiu que o preço de mercado é influenciado pelas suas propriedades organolépticas e, em menor percentagem, pela produção avançada ou por variáveis que determinam a oferta e a procura. A renda da venda de capulí nas famílias rurais variou entre uma média de US\$ 95 por mês e US\$ 57 em intermediários. A província de Tungurahua obteve maior receita com a venda de capulí, então são discutidas possíveis hipóteses para explicar esses resultados.

Palavras-chave: *Prunus serotina*; capuli; estrutura de comercialização; contribuição de renda.

Introducción

Los árboles permiten regular el clima, modificando la temperatura, radiación solar, humedad y evapotranspiración (Liu et al. 2020; Dhanya et al. 2014). Los sistemas colectivos agroforestales entre plantas leñosas y cultivos agrícolas ofrecen un camino hacia medios de vida resistentes (McCabe, 2013), aumentan la productividad de la tierra y generan beneficios ambientales y económicos (Beyene et al. 2019). En medios de vida rurales pueden ser aprovechados por medio de la comercialización de productos forestales no maderables (Ros-Tonen y Wiersum, 2012), que pueden proporcionar una serie de variables económicamente atractivas, contribuyendo con la generación de ingresos para los

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

hogares y presentando opciones que permiten tener una oportunidad de desarrollo (Heubach et al. 2011).

Prunus serotina es una especie arbórea nativa de América Norte (Dyderski y Jagodziński, 2019), adaptada y distribuida en Centroamérica y Sudamérica (USDA-NRCS 2003). Fue introducida en la región andina en el siglo XVII en la época colonial (Popenoe y Pachano, 1922), esta proliferación más allá de sus fronteras nativas y por medio de factores ambientales, mutualismo o interacciones biológicas, permitió el desarrollo de características que han sido aprovechadas por el ser humano (Reinhart et al. 2010), se considera que la subespecie capulí ha sido cultivada y manipulada mediante la selección humana de fenotipos relevantes basado en el tamaño de la fruta (Guzman et al. 2018). La capacidad de producción de la fruta está relacionada con el tamaño del árbol y su volumen, a mayor número de racimos por brote mayor número de drupas por racimo (Deckers et al. 2008). Estos frutos presentan gran capacidad antioxidante, un alto contenido de proteínas y minerales, compuestos como el ácido clorogénico e hiperósido que generan efectos antioxidantes vasodilatadores y antihipertensivos, lo que podría ser potencialmente útil en la prevención y tratamiento de la hipertensión (Vasco et al. 2008; Vázquez et al. 2013).

P. serotina tiene un potencial económico, debido a que presenta oportunidades que pueden ser de gran interés nacional en la búsqueda de un producto relevante para exportaciones internacionales por sus mercados de madera, productos farmacéuticos y alimenticios (Guadalupe et al. 2015). En Canadá y Estados Unidos ha sido valorado por su valiosa madera dura, permitiendo la elaboración de finos gabinetes, carpintería arquitectónica y veneer, creando una mayor demanda de este árbol con alta calidad y el interés de establecer plantaciones con genotipos mejorados (Downey y Iezzoni, 2000; Liu y Pijut, 2008). En Ecuador *P. serotina* tiene gran importancia comercial (Intriago et al. 2013), por las características de los frutos que son comestibles (sabor agradable), grandes y carnosos de 2 a 2,5cm de diámetro a diferencia de Estados Unidos donde presenta frutos pequeños de 6 a 10mm de diámetro aproximadamente (Downey y Iezzoni, 2000).

En el Ecuador la especie se encuentra en jardines, parcelas familiares o al borde de carreteras y a pesar de su importancia comercial y cultural, existe información limitada que explique el nivel de producción y comercialización de esta fruta andina. El propósito de este trabajo es determinar la estructura de mercado generada por la venta del fruto y el comportamiento en dicha estructura a través de los canales de distribución hasta llegar al consumidor, misma estructura que juega un papel

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

importante para determinar los ingresos económicos por venta tanto de los productores e intermediarios. Esta información permitiría desarrollar estrategias para fortalecer el mercado, mediante la toma de decisiones pertinentes, al mismo tiempo contribuirá a promover la conservación de la especie, además de la identificación de las mejores características morfológicas y organolépticas de *P. serotina*.

Metodología

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en las tierras altas de 16 cantones en tres provincias, Cotopaxi (Latacunga, Pujilí, Salcedo, Saquisilí, Sigchos), Tungurahua (Ambato, Cevallos, Mocha, Quero, Pelileo, Píllaro, Tisaleo) y Chimborazo (Colta, Guano, Penipe, Riobamba) (Figura 1), todos pertenecientes a la zona 3 en los Andes centrales del Ecuador. El promedio de precipitación anual fluctúa entre 800 mm y 1500 mm, las temperaturas varían entre 12° C y 18° C con un gradiente de temperatura de -5° C por 1000m de altura (Varela y Ron, 2018; INAMHI, 2015).

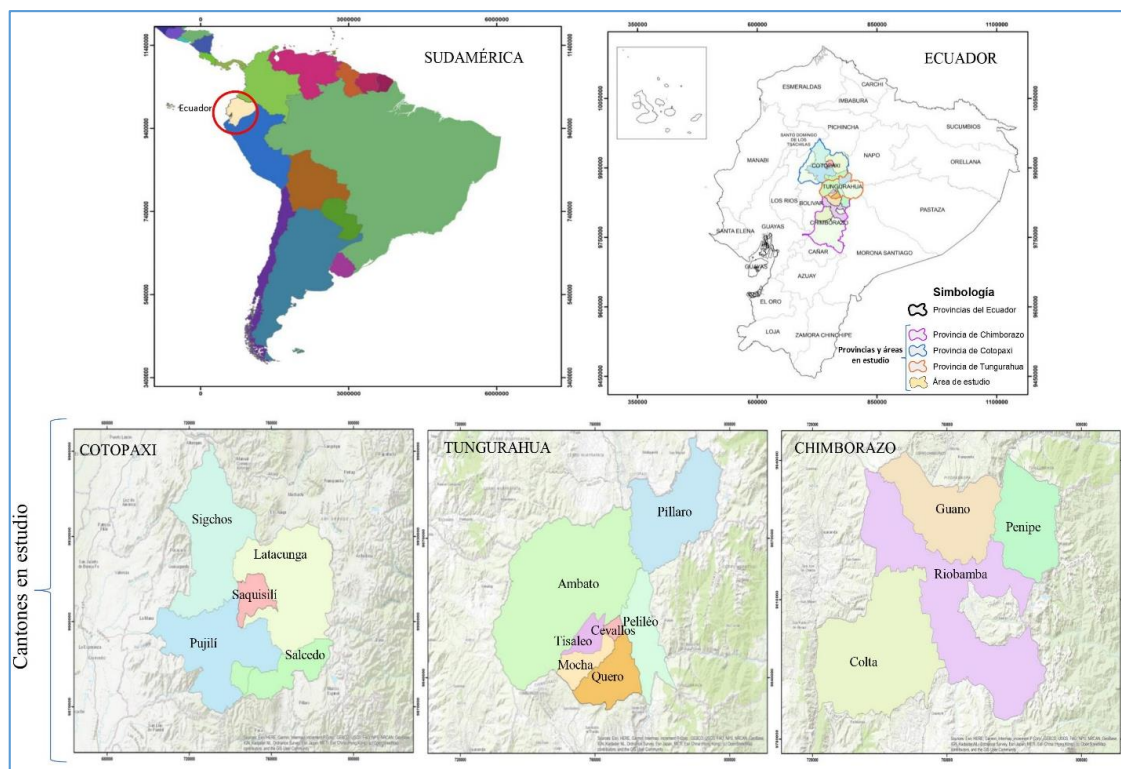


Figura 1. Localización del área de estudio en Sudamérica – Ecuador – provincias – cantones en estudio.

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

Método

Los datos sobre producción y comercialización del capulí se recolectaron a través de salidas de campo en pueblos, ciudades y mercados, utilizando la técnica de la encuesta, debido a que no se disponía de datos estadísticos oficiales referente a la importancia económica de la especie andina *P. serotina*.

El muestreo aleatorio simple se usó para identificar el número de encuestas en cada provincia. El trabajo de campo se realizó durante los meses febrero, marzo, y abril de 2019. Se realizaron dos cuestionarios basados en fuentes secundarias como son; libros, artículos de revistas científicas, documentos oficiales de instituciones e informes técnicos, mismos que fueron examinados para extraer información relevante relacionada con el estudio.

Al ser desconocida la cadena de mercado del capulí, el estudio se centró en dos niveles, el nivel del productor (encuesta enfocada a grupos de personas dedicadas al cultivo, recolección, intermediarios y venta del fruto de capulí), y el nivel de consumidor (encuesta enfocada a grupos de personas que habitan en la zona urbana y compran en los mercados el fruto).

De cada nivel se determinó el universo y se estratificó el número de muestras tomando en cuenta los cantones de las provincias donde aplicó el estudio. Para el cálculo de la muestra se aplicó la fórmula para poblaciones finitas de Lubov (1974), se trabajó con un universo (N) de estudio proyectado para el año 2018 de la población Ecuatoriana a partir del censo del año 2010.

$$z^2 = 1,96 - (95\%)$$

$$e^2 = 7\%$$

$$p = 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2 \cdot pq}}$$

Se obtuvo dos muestras de 196 encuestas para productores y consumidores con un total de 392 encuestas por cada provincia, por lo que se prosiguió a la estratificación de acuerdo a la frecuencia relativa; para la aplicación de las encuestas a la población urbana y rural, se realizó de manera aleatoria sin reposición, estas fueron seleccionadas al azar.

Los datos primarios cualitativos y cuantitativos de los encuestados fueron analizados mediante el uso de software IBM SPSS statistics 25.0 y el software estadístico InfoStat versión 2018. Todos los datos monetarios se registraron en dólar estadounidense USD, que es la moneda oficial de Ecuador desde el año 2000.

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

Análisis de datos económicos

Con la información obtenida en las encuestas se planteó ecuaciones para obtener el beneficio económico en los productores e intermediarios de las 3 provincias y el valor bruto que representa el fruto del capulí.

Beneficio económico en los productores:

$$\# \text{semanas} * \text{frecuencia de venta} = \# \text{de baldes} * \text{precio (\$) de cada balde} = \text{beneficio total}$$

$$\text{beneficio mensual} = \frac{\text{Beneficio total}}{\text{Meses de cosecha}}$$

Beneficio económico en los intermediarios:

$$\# \text{Baldes} * \# \text{tarrinas} = \# \text{total de tarrinas} * \text{costo de la tarrina} = \text{valor bruto}$$

$$\text{valor bruto} - \text{beneficio total de productores} = \text{beneficio intermediario}$$

$$\text{Utilidad mensual intermediario} = \frac{\text{Beneficio intermediario}}{\text{Meses de cosecha}}$$

Resultados

Características socioeconómicas

Productores (población rural)

Para una mejor comprensión de la sociedad es importante considerar características demográficas de la población, y aspectos socio-económicos, tales como se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Características socioeconómicas de la población rural en las tres provincias

Variables socioeconómicas	Provincias			ANOVA
	Cotopaxi	Tungurahua	Chimborazo	p
Edad	43,4 ^{ab}	41,7 ^a	45,6 ^b	0,069
Tamaño de la familia	5,2 ^a	4,9 ^{ab}	4,7 ^b	0,031
Educación (años de escolaridad)	9,4 ^a	8,6 ^a	8,6 ^a	0,214
Ingreso mensual (USD/familia)	318,13 ^a	308,08 ^a	290,92 ^a	0,239

En una misma fila tratamientos que no compartan letras comunes, difieren según la prueba de Tukey al 5%.

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

Según la encuesta realizada a los productores de *P. serotina*, se estimó que en las tres provincias el 60,37 % corresponde a hombres y el restante a mujeres. El promedio de cada provincia en la estructura de población por edad presenta diferencias significativas entre las provincias Cotopaxi y Chimborazo, el 84,69 % de la población se encuentra dentro de la población en edad de trabajar (edad comprendida entre 15 y 65 años). El tamaño promedio de los integrantes por familia de Cotopaxi es el más alto con 5 personas, sin embargo, a nivel general el 56,64 % presentó un tamaño de hogar de 2 a 4 miembros de la familia y el 36,63 % de 5 a 8 miembros. El promedio de los años de educación no presentó gran diferencia en las tres provincias, el 46,94% tienen educación primaria (6 años) y solo el 13,10% educación universitaria. El promedio de ingresos económicos por trabajo es de \$305,71 al mes, es decir, \$88,29 menos que los \$394 establecidos por la ley como salario básico en el país, además solo el 13,78% de la población percibe ingresos mayores a los \$400.

Con relación al tipo de vivienda en las tres provincias, el 93,70% expresó que vive en una casa de cemento o construcción mixta. El 44,21% de la población se dedica a la agricultura y solo el 22,44% de la población cosecha capulí para comercializar, la provincia que menos se dedica a la comercialización de capulí es Chimborazo con el 12,2% de la población frente al 28,1% y 27% de las provincias de Cotopaxi y Tungurahua respectivamente (Figura 2). Como se evidencia en la Figura 2, las provincias de Cotopaxi y Tungurahua ocupan un similar valor cuantitativo en las actividades a las que se dedican a diferencia de la provincia de Chimborazo; de las familias que comercializan la fruta en las tres provincias, el 51,08% realizan esta actividad durante los últimos 50 años, mientras que el 31,65% los últimos 25 años.

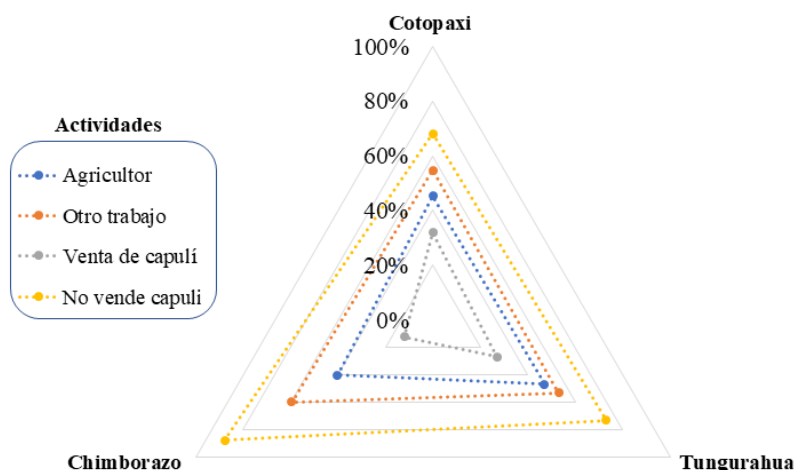


Figura 2: Actividades de población rural con respecto a la agricultura y comercialización de capulí.

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

Consumidores (población urbana)

De las encuestas realizadas en las tres provincias, a la población urbana considerada como consumidores de la fruta de capulí, dos tercios son mujeres y el 94,04% tienen un rango de edad entre 15-60 años, el 91,66% de la población indicó que compra capulí para su consumo directo y el restante para elaborar una bebida tradicional conocida como “jucho”.

Estructura de comercialización y actores involucrados en la cadena de mercado de capulí

En la estructura de comercialización de capulí se incorporaron actividades que parten desde la cosecha de la fruta en los árboles, pasando por varios niveles de cadena de mercado como selección, almacenamiento, distribución en diferentes niveles y el transporte hacia otras provincias. Se identificó dos estructuras de comercialización donde el productor vende directamente al consumidor y otra donde venden a intermediarios (comerciantes), las actividades no necesariamente ocurrieron de forma secuencial y algunas se repitieron en la cadena de valor, como se muestra en la Figura 3.

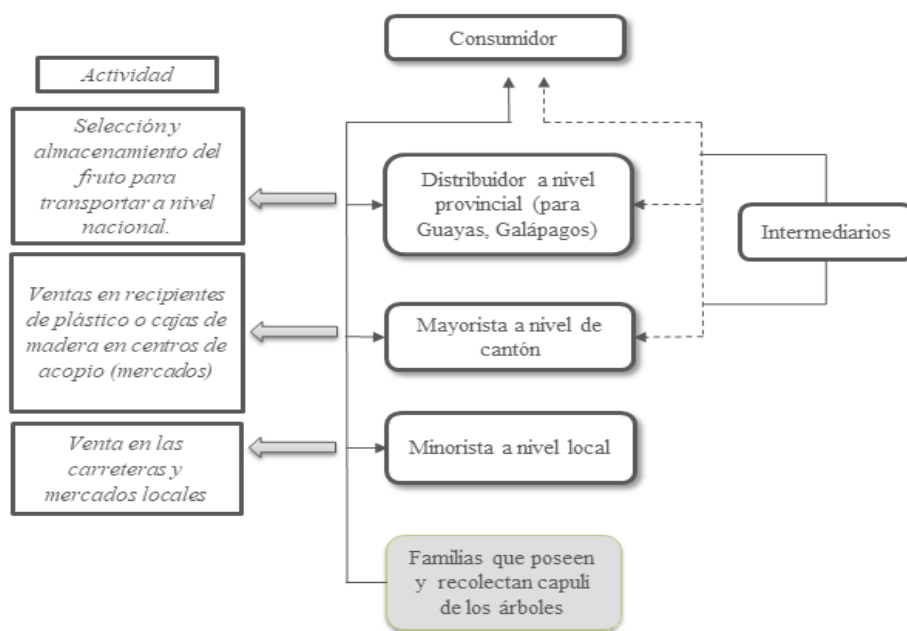


Figura 3: Diagrama de estructura de comercialización de capulí con actores involucrados y actividades correspondientes

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

De la muestra estudiada, solo el 23,6% (139 familias) cosechan capulí y además la comercializan, la mayoría se encuentran en Cotopaxi y Tungurahua con 63 y 53 familias respectivamente; de las personas encuestadas que se dedicaban a la producción, cosecha y venta el 50,36% respondió que solo un miembro de la familia se dedica a la actividad, seguido de un 29,60% donde intervenían dos personas; fue importante determinar el nivel de parentesco cuando intervenían dos, tres, cuatro, cinco personas o más, por lo que se analizó que el 82,01% tenían un nivel de parentesco de primer grado, es decir que cuando se necesita más mano de obra para la recolección se acude directamente a miembros de la familia como padre, madre, hijos, yerno o nuera.

En el análisis a los consumidores, más del 90% respondió que compran capulí para su consumo, el principal lugar donde se adquiere es en los mercados locales (76,25%) y directamente a los productores (14,84%) (Figura 4). La comercialización del capulí tiene lugar en los principales centros de acopio y venta, los cuales están conformados por los mercados locales de las grandes ciudades donde gran parte de las asociaciones de estos centros son intermediarios.

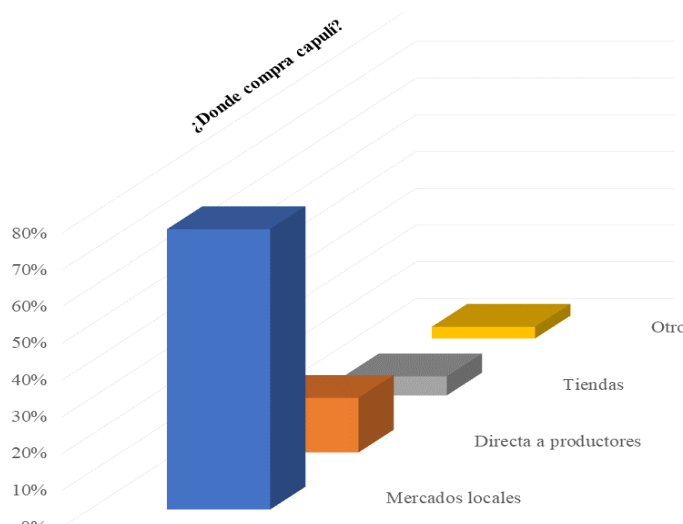


Figura 4: Lugares donde compran capulí los consumidores

En un análisis singular comparativo, se determinó que las 139 familias que comercializan capulí, el 67% acude 1 a 2 veces por semana a vender y en el caso de los consumidores, el 68% compra el producto en el mismo transcurso de tiempo (Figura 5). Sin embargo, en un análisis de las dos muestras, la cual se trabajó con las frecuencias encontradas en las respuestas de las encuestas, existió

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

una relación de 1 a 4 en la comercialización del capulí (Figura 5), es decir que del 100% de las personas que interviene en la comercialización (compra y venta), el 21% representa la oferta y el 79% la demanda del fruto, lo que se traduce a que por cada familia que vende capulí 4 familias compran. Esto concuerda con lo expuesto anteriormente, donde se expuso que existe mayor número de consumidores que personas dedicadas a la venta del fruto.

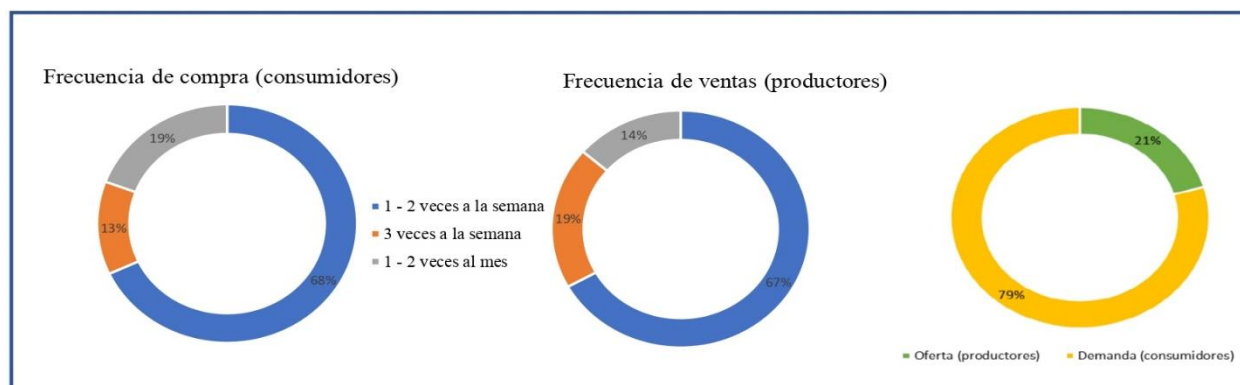


Figura 5: Dos primeras figuras, análisis comparativo entre el grupo de productores y consumidores en la comercialización de capulí; tercera figura, relación de proporción entre productores y consumidores.

Después de la cosecha se realiza la selección, transporte y venta del producto recolectado, el 87,05% de las familias comercializan en los mercados locales de las principales ciudades de las provincias, el 10,79% respondió que venden directamente al consumidor y el 2,16% venden en las carreteras, sin embargo, este último valor se puede determinar cómo venta directa al consumidor sin pasar por intermediarios, estas ventas se realiza en tarrina de plástico de 1 litro o en fundas (Figura 6), además el 26,6% expresó que se envía capulí a otras provincias, en especial a la región costa e insular del país, las provincias de donde se realiza los envíos mayor cantidad es de Cotopaxi y Tungurahua.

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

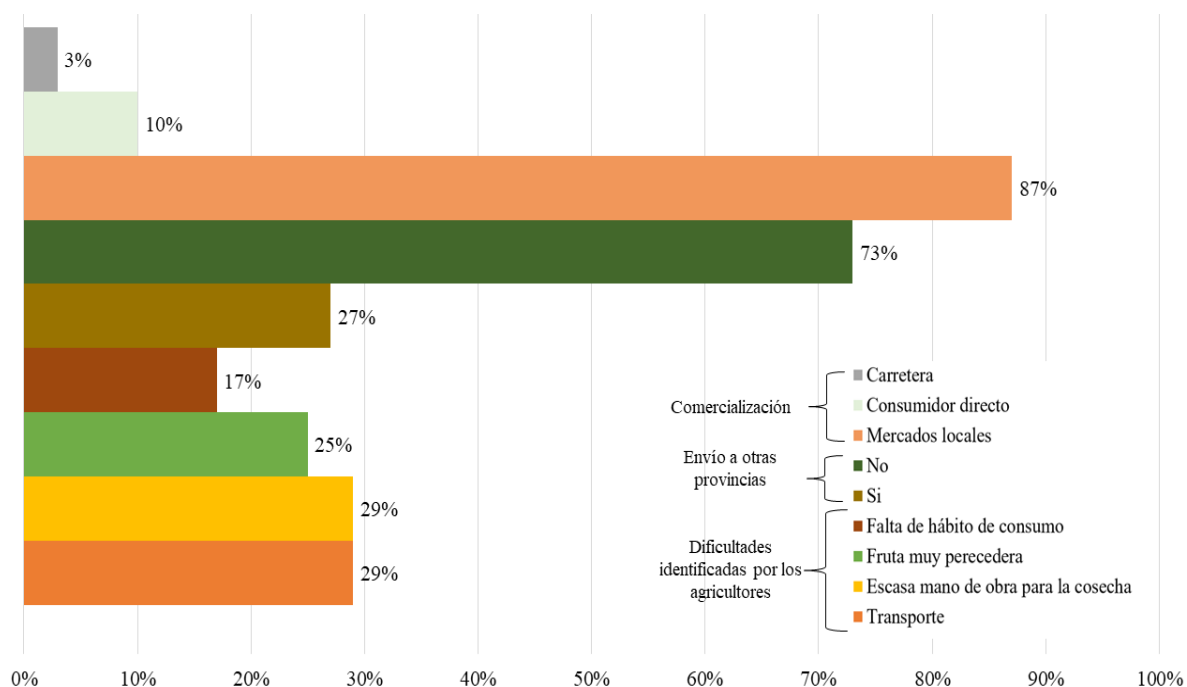


Figura 6: Lugar de comercialización, distribución y dificultades encontradas por los agricultores entorno a la fruta de capulí.

El tiempo que transcurre desde la cosecha hasta llegar a los mercados es corto, el 93% de los agricultores respondió que transportaban el mismo día de la cosecha o máximo dos, el 25% respondió que la fruta es un producto muy perecible y el 29% tenía problemas en el transporte del producto y la escasa mano de obra para la cosecha (Figura 6).

Análisis de ingresos por la venta del capulí

El traslado del capulí desde la zona rural hasta llegar a los mercados se realiza en dos tipos de recipientes, el 70% en baldes de 20 litros, y el 30% restante respondió que utilizaban cajas de madera de 3kg. Cada balde de capulí contiene un promedio de 18 tarrinas, las cuales son utilizadas para vender en los mercados y carreteras. Los ingresos más altos por la venta de capulí se determinaron en la provincia de Tungurahua, la razón fue porque en la provincia existe un mes más de producción y cosecha a diferencia de las otras dos provincias, además, el capulí en dicha provincia tiene un valor más alto en el momento de vender en los mercados, esto debido a su tamaño (Tabla 2).

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

Tabla 2: Ingresos económicos por la venta de capulí en productores e intermediarios de las tres provincias.

Provincias	Costo del balde de capulí en los mercados	Meses de cosecha	Productor		Intermediario	
			Beneficio mensual	Beneficio total	Beneficio mensual	Beneficio total
Cotopaxi	\$ 10	3	\$ 80	\$ 240	\$ 64	\$ 192
Tungurahua	\$ 18	4	\$ 144	\$ 576	\$ 96	\$ 96
Chimborazo	\$15	3	\$ 60	\$ 180	\$ 12	\$ 36

De las familias que cosechan el fruto de *P. serotina*, el 75% indicó que no invierten dinero en la producción, el 22% realiza una inversión de \$25-50 por temporada y solo un 4% había invertido una cantidad no mayor a los \$100, la provincias que más invierte en la producción son Cotopaxi y Tungurahua y la que menos inversión realiza es Chimborazo. Sin embargo, existen labores agrícolas que se realizan alrededor del árbol como la aplicación de abono, riego, control de malezas, poda, control de plagas y enfermedades.

Existen factores que determinan su valor a la hora de vender el fruto de *P. serotina*, por ejemplo, el 73% de los agricultores que comercializan la fruta, expresó que las características, tales como: sabor, color, tiempo de conservación y tamaño. En un menor porcentaje 15% mencionan que la producción a destiempo es un factor que determina el precio, debido a que esto se traduce que mientras en algunos sectores aún no madura el fruto en otros ya se recolecta (Figura 10 - a).

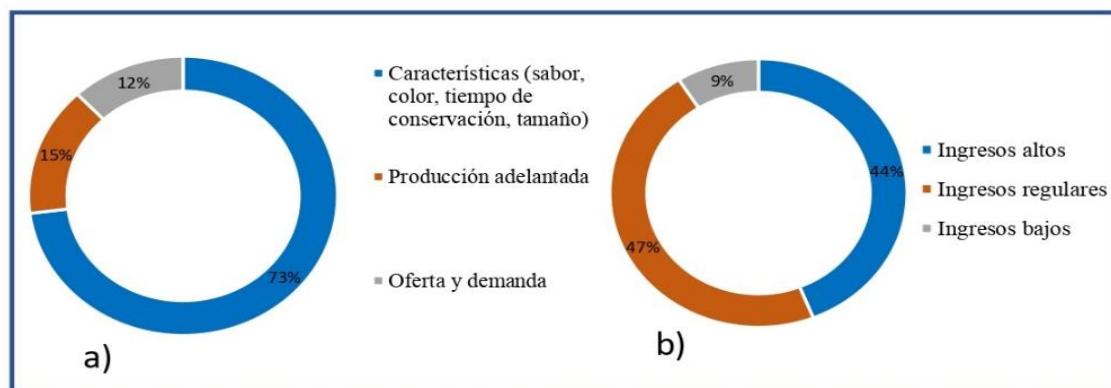


Figura 10: a). Variables que determinan el precio del capulí en el mercado. b) Percepción de los ingresos generados por la venta del capulí.

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

El 47 % de la población respondió que el dinero que se obtiene por la venta del capulí es regular, el 44% mencionó que son altos y solo un 9% determinó que son bajos (Figura 10 - b), sin embargo, el dinero obtenido es considerado como ingreso económico extra a la economía del hogar.

Discusión

En las tres provincias estudiadas, la población rural realiza otros trabajos además de la agricultura, esto con el fin de generar o completar los ingresos económicos en los hogares, la comercialización de capulí permite a los hogares tener ingresos estacionales extra, por lo tanto, aumentaron los ingresos mensuales en las familias percibiendo un equilibrio que ayudó a disminuir la brecha económica y alcanzar el salario mínimo. La diversificación de ingresos puede reflejar una estrategia familiar que permita presentar un camino para superar la pobreza (Davis et al. 2017). Feuerbacher et al. (2020) mencionan que, la influencia de la estacionalidad es un factor que caracteriza a los medios de vida rurales debido a que son espacios donde se desarrolla la agricultura y esta se ve determinada por las estaciones de cosecha y clima. Esta estacionalidad permite la participación directa de miembros del mismo núcleo familiar como mano de obra estacional que colabora en la recolección del fruto de los árboles, la participación de la familia en la agricultura aún se mantiene como columna vertebral en la agricultura mundial (Contzen y Forney, 2017), aun cuando en las zonas rurales los agricultores trabajan tierras con poca extensión y su propia mano de obra familiar se vea como un factor no comercializable (Alston y Pardey, 2014), muchas veces la configuración de esta agricultura es pragmático pero al final existe un reconocimiento mutuo que resulta con la satisfacción de la familia (Contzen y Forney, 2017).

Un impacto significativo para la comercialización de la fruta de capulí es que la demanda excedió la oferta actual, desarrollándose en dos cadenas de comercialización para llegar hasta el consumidor, los mercados locales funcionan como pequeñas estructuras oligopólicas decidiendo el precio para comprar a los agricultores (Agbo et al. 2015), pero los productores obtuvieron ingresos por ventas más altos que los intermediarios. Según Jang y Klein (2011) muchas veces venden directamente a los consumidores porque obtienen un precio más alto, pero no se toma en cuenta precios de transporte y otras operaciones por lo que necesitan encontrar equilibrios entre ganancias bajas pero ciertas o ganancias altas con incertidumbre.

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

El grupo de productores e intermediarios de la provincia de Tungurahua generaron ingresos más altos a diferencia de las otras dos provincias. El precio alto que alcanza *Prunus serotina* en determinadas provincias es posible que se vea influenciado por el desarrollo de grandes centros para comercializar frutas y el acceso a importantes rutas comerciales para productos agrícolas (Guadalupe et al. 2015). Tungurahua ha consolidado una red de mercados de agricultores locales que junto al desarrollo de manufactura se ha convertido en un centro de dinamismo económico de la región, desplazando a las otras provincias vecinas a un papel más agrícola (Escobal et al. 2015). De hecho, la política de protección arancelaria a mediados del siglo pasado permitió a la provincia la producción de frutas más rentables, desarrollo de industria textil, cuero y metalmecánica (Hollenstein y Ospina, 2013). Es importante destacar que las características de la fruta influenciaron en el precio del producto, a pesar de que Widianingsih et al. (2019) Sugieren que la búsqueda de mejores genes de una especie y el conocimiento de las cadenas de valor permite aumentar los beneficios económicos futuros, se ha demostrado que existe una diferenciación mínima del germoplasma en el capulí (Guadalupe et al. 2015), posiblemente debido a factores antropogénicos como el comercio regional con el transporte de semillas para la comercialización del fruto y sembríos esporádicos en terrenos (Intriago et al. 2013). Sin embargo, las características del fruto en un contexto local no han sido estudiadas, por lo que sería importante analizar la existencia de diferencias morfológicas o características fenotípicas, que permitan indicar diferencias agroecosistémicas que pueden determinar el precio en el mercado.

Conclusión

La producción del fruto de *P. serotina* subsp. *capulí* como un producto forestal no maderable en espacios agroforestales en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador, se presenta con características económicas prometedoras como producto alimenticio de buen sabor y de alto valor nutritivo; tanto las familias de los productores y los intermediarios en los mercados se vieron beneficiados de la cosecha y venta, esta contribución permite tener ingresos económicos estacionales en los hogares rurales durante los meses de producción. El cuidado del árbol para la cosecha del fruto son mínimas o casi nulas tanto económicas como físicas, sin embargo, las inversiones para su producción podrían constituir el primer paso para el desarrollo de cultivos comerciales de capulí en el Ecuador siempre y cuando se pueda seleccionar variedades de capulí rentables y competitivas.

Referencias

1. Agbo, M., Rousselière, D., & Salanié, J. (2015). *Agricultural marketing cooperatives with direct selling: A cooperative–non-cooperative game*. *Econ Beha Org.* 109:56-71.
2. Alston, J., & Pardey, P. 2014. *Agriculture in the Global Economy*. *Econ Pers.* 28(1):121-146.
3. Beyene, A., Mekonnen, A., Randall, B., & Deribe, R. (2019). *Household Level Determinants of Agroforestry Practices Adoption in Rural Ethiopia*. *Forests, Trees and Livelihoods.* 28:194-213.
4. Contzen, S., & Forney, J. 2017. *Family farming and gendered division of labour on the move: a typology of farming-family configurations*. *Agric Hum Values.* 34:27-40.
5. Davis, B., Di Giuseppe, S., & Zezza, A. (2017). *Are African households (not) leaving agriculture? Patterns of households' income sources in rural Sub-Saharan Africa*. *Food Policy.* 67:153-174.
6. Deckers, B., Verheyen, K., Vanhellefont, M., Maddens, E., Muys, B., & Hermy, M. (2008). *Impact of avian frugivores on dispersal and recruitment of the invasive *Prunus serotina* in an agricultural landscape*. *Biological Invasions.* 10(5):717-727.
7. Dhanya, B., Sathish, B., Viswanath, S., & Purushothaman, S. (2014). *Ecosystem services of native trees: Experiences from two traditional agroforestry systems in Karnataka. Southern India. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management.* 10(2). 101-111.
8. Downey, S., & Iezzoni, A. (2000). *Polymorphic DNA Markers in Black Cherry (*Prunus serotina*) Are Identified Using Sequences from Sweet Cherry, Peach, and Sour Cherry*. *American Society for Horticultural Science.* 125(1):76-80.
9. Dyderski, M., & Jagodziński, A. (2019). *Seedling survival of *Prunus serotina* Ehrh., *Quercus rubra* L. and *Robinia pseudoacacia* L. in temperate forests of Western Poland*. *Fore Ecol and Manag.* 450. Paper 117498.
10. Escobal, J., Favareto, A., Aguirre, F., & Ponce, C. (2015). *Linkage to Dynamic Markets and Rural Territorial Development in Latin America*. *World Dev.* 73:44-55.
11. Feuerbacher, A., McDonald, S., Dukpa, C., & Grethe, H. (2020). *Seasonal rural labor markets and their relevance to policy analyses in developing countries*. *Food Policy.* 23:1-16.

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

12. Guadalupe, J., Gutiérrez, B., Intriago, D., Arahana, V., Tobar, J., Torres, A., & Torres, M. (2015). *Genetic diversity and distribution patterns of Ecuadorian capulí (Prunus serotina)*. *Bioche Syst and Ecol.* 60:67-73.
13. Guzman, F., Segura, S., Aradhya, M., & Potter, D. (2018). *Evaluation of the genetic structure present in natural populations of four subspecies of black cherry (Prunus serotina Ehrh.) from North America using SSR markers*. *Scientia Horticulturae.* 232:206-215.
14. Heubach, K., Wittig, R., Nuppenau, EA., & Hahn, K. (2011). *The economic importance of non-timber forest products (NTFPs) for livelihood maintenance of rural west African communities: a case study from Northern Benin*. *Ecol Econ.* 70:1991–2001.
15. Hollenstein, P., & Ospina, P. (2013). *Balanced economic relations: the case of the productive networks of Tungurahua*. Quito:23p.
16. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (2015). *Meteorological Yearbook*. INAMHI Quito-Ecuador.
17. Intriago, D., Torres, M., Arahana, V., & Tobar, J. (2013). *Evaluation of the genetic variability of the capulí (Prunus serotina subsp. Capulí) in three provinces of Ecuador*. *Medicine and Biological Sciences.* 34(1-2):11-25.
18. Jang, W., & Klein, C. (2011). *Supply Chain Models for Small Agricultural Enterprises*. *Annals of Operations Research.* 190(1), 359–374.
19. Liu, X., & Pijut, P. (2008) *Plant regeneration from in vitro leaves of mature black cherry (Prunus serotina)*. *Plant Cell Tissue and Organ Culture.* 94(2):113-123.
20. Liu, Z., Brown, R., Zheng, S., Jiang, Y., & Zhao, L. (2020). *An in-depth analysis of the effect of trees on human energy fluxes*. *Urban Forestry and Urban Greening*. Paper 126646.
21. McCabe, C. (2013). *Agroforestry and Smallholder Farmers: climate Change Adaptation through Sustainable Land Use*. Capstone Collection. Paper 2612.
22. Popenoe, W., & Pachano, A. (1922). *The capulín cherry: a superior form of the Northern black cherry developed in the highlands of tropical. America*. *Journal of Heredity.* 13(2) 51-62.
23. Reinhart, K., Tytgat, T., Van der Putten, W., & Clay, K. (2010). *Virulence of soil-borne pathogens and invasion by Prunus serotina*. *The New Phytologist.* 186 (2): 484-495.

Producción y comercialización de capulí (*Prunus serotina* subsp. *capulí*): un caso de estudio en las zonas rurales de los Andes centrales del Ecuador

24. Ros-Tonen, M., & Wiersum K. (2012). *Scope for Improving Rural Livelihoods Through Non-timber Forest Products: An Evolving Research Agenda*. Forest, Trees and Livelihoods. 15:129-148.
25. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2015). *Agenda zonal provincianas de Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Paotaza*. SENPLADES Quito-Ecuador.
26. United States Department of Agriculture – Natural Resources Conservation Service (USDA-NRCS). (2003). *Black cherry Prunus serotina Ehrh.* https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_prse2.pdf
27. Varela, A., & Ron, S. (2018). *Geography and climate of Ecuador*. BIOWEB. Pontifical Catholic University of Ecuador. <https://bioweb.bio/geoclima/>
28. Vasco, C., Ruales, J., & Kamal-Eldin, A. (2008). *Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador*. Food Chemistry. 111(4): 816-823.
29. Vázquez, F., Ibarra, C., Rojas, A., Rojas, J., Yahia, E., Rivera, D., & Zavala, Á. (2013). *Nutraceutical Value of Black Cherry Prunus serotina Ehrh.* Fruits: Antioxidant and Antihypertensive Properties. Molecules. 18(12):14597-14612.
30. Widianingsih, N., Schmidt, L., & Theilade, I. (2019). *Jernang (Daemonorops spp.) commercialization and its role for rural incomes and livelihoods in Southern Sumatra, Indonesia*. Forests Trees and Livelihoods. 28(3):143-159.