



## Identificación de especies frutícolas nativas con potencialidad productiva en peligro de extinción en la provincia de Huaura

### Identification of native fruit species with productive potential in danger of extinction in the province of Huaura

HERMILA BELBA DÍAZ PILLASCA<sup>1</sup>, ZOILA FELIPA HONORIO DURAND<sup>1</sup>, ANGEL DAVID HERNÁNDEZ-AMASIFUEN<sup>1</sup>, MIGUEL ANGEL DURAND MEZA<sup>1</sup>, ANGELLA DEL CARMEN GÓZALO VÁSQUEZ<sup>1</sup> y GERSON JOEL DOMÍNGUEZ BAZALAR<sup>1</sup>

#### RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo identificar las especies frutícolas nativas con potencialidad productiva en peligro de extinción en la provincia de Huaura, así mismo evaluar las propiedades funcionales de las especies identificadas y estimar su rendimiento, producción y productividad. Para identificar las especies funcionales en peligro de extinción de la provincia de Huaura, además de la técnica de actitud pragmática y observación, se aplicaron técnicas de entrevista a los agricultores, a fin de determinar las especies con mínima o nula densidad poblacional y productividad. Las especies de frutales nativos, calificados en peligro de extinción de la provincia de Huaura son *Campomanesia lineatifolia* (palillo) y *Bunchosia armeniaca* (cansaboca), debido a que son cultivadas por un reducido número de agricultores, sin fines comerciales sino como adorno y aprovechamiento de sus frutos a nivel familiar; razón por la cual se les dedica un mínimo o nulo manejo agronómico. Se identificó a *Campomanesia lineatifolia* (palillo) y *Bunchosia armeniaca* (cansaboca), como las especies funcionales de frutales nativos amenazados de extinción en la provincia de Huaura, ubicándose en la categoría de "en peligro crítico", además se presentan propiedades funcionales y de elevados índices de productividad

<sup>1</sup>Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Perú

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Aporte Santiaguino de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4,0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.

*Hermila Díaz, Zoila Honorio, Angel Hernández-Amasifuen, Miguel Durand, Angella Del Carmen Gózalo, Gerson Domínguez*

económica y biológica.

**Palabras clave:** Campomanesia lineatifolia; Bunchosia armeniaca; extinción; nativas.

## ABSTRACT

The present research work aimed to identify the native fruit species with productive potential in danger of extinction in the province of Huaura, as well as evaluate the functional properties of the identified species and estimate their performance, production and productivity. In order to identify the functional species in danger of extinction in the province of Huaura, in addition to the technique of pragmatic attitude and observation, interview techniques were applied to farmers, in order to determine species with minimal or no population density and productivity. The native fruit species classified as endangered in the province of Huaura are Campomanesia lineatifolia (palillo) and Bunchosia armeniaca (cansaboca), because they are cultivated by a small number of farmers, not for commercial purposes but as decoration and harvesting its fruits at the family level; reason for which a minimum or no agronomic management is dedicated to them. Campomanesia lineatifolia (palillo) and Bunchosia armeniaca (cansaboca) are identified as the functional species of native fruit trees threatened with extinction in the province of Huaura, placing them in the category of "critically endangered", in addition to presenting functional properties and with high rates of economic and biological productivity.

**Keywords:** campomanesia lineatifolia; Bunchosia armeniaca; extinction; native.

## INTRODUCCIÓN

Por Diversidad Biológica se entiende la variedad de los organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. La Diversidad Biológica incluye tres niveles o categorías jerárquicas diferentes: la genética, la de especies y la de los ecosistemas (PNUD, 1999).

El Perú es conocido en el mundo como uno de los diez países megadiversos por su rica Diversidad Biológica en ecosistemas, especies, recursos genéticos y; además, habría que agregar la diversidad

cultural, si se toma en cuenta que las diferentes culturas vivas aprovechan selectivamente los recursos y reproducen algunos de ellos artificialmente, como es el caso de que, en una hectárea de cultivo tradicional de papas en el Altiplano del Titicaca, es posible encontrar hasta tres especies de papa y diez variedades. Esto es más que todas las especies y variedades que se cultivan en América del Norte (Portilla, 2000).

Por su alta diversidad genética, el Perú es uno de los centros mundiales más importantes de recursos genéticos de plantas y animales, conocidos como Centros de Vavilov, a escala mundial, siendo el primer país en recursos genéticos de plantas domesticadas con 182 especies, con centenares de variedades y además las formas silvestres de esas plantas (cerca de 150 especies silvestres de papas y 15 de tomates). Además, tiene 4400 especies de plantas nativas de usos conocidos, destacando las de propiedades alimenticias (1200), medicinales (1408), ornamentales (1600), entre otras de cualidades tintóreas, aromáticas y cosméticas (MINAM, 2014).

Esta riqueza biológica y cultural es la ventaja comparativa estratégica para el desarrollo económico y social de los peruanos, bajo el marco de un desarrollo sostenible, siendo prioritaria la socialización de su importancia, la que debe servir de base para la toma de decisiones de los gobernantes, instituciones del Estado y líderes de las comunidades locales y pueblos indígenas (MINAM, 2014).

Sin embargo, esta realidad implica una alta responsabilidad, que incluye, entre otras, la cuantificación de las especies endémicas del país y el rescate de especies de plantas domesticadas, que por desconocimiento o su bajo rendimiento económico, tienden a desaparecer; las mismas que pueden ser aprovechadas para el desarrollo económico y social del poblador peruano, como banco de germoplasma nativo; y, además para el uso estratégico de los recursos genéticos en las negociaciones internacionales, en un trato igualitario; tal como lo sostiene el Decreto Supremo respecto a la Aprobación de la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica D.S. N° 102 – 2001-PCM (2012).

Para ello, además del inventario de especies botánicas funcionales nativas, se debe evaluar las causas que motivan la baja o nula presencia de estas especies en el mercado nacional, a fin de revertir la tendencia a su desaparición y rescatar las plantas nativas domesticadas que se hallan amenazadas o en peligro de extinción (FAO, 2014).

*Hermila Díaz, Zoila Honorio, Angel Hernández-Amasifuen, Miguel Durand, Angella Del Carmen Gózalo, Gerson Domínguez*

Por todas estas razones, y desconociéndose la situación de tales especies, a través del presente trabajo de investigación se plantea como objetivo identificar las especies frutícolas nativas con potencialidad productiva en peligro de extinción en la provincia de Huaura, así mismo evaluar las propiedades funcionales de las especies identificadas y estimar su rendimiento, producción y productividad; a fin de rescatarlas haciéndolas competitivas bajo el concepto de desarrollo sostenible, en la provincia de Huaura.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para tal fin, mediante análisis documental, se determinará las especies de frutales nativos que se cultivan en la provincia de Huaura; así como su distribución ecogeográfica y relación de los agricultores involucrados. Luego, para determinar la potencialidad productiva de las especies cultivadas, se utilizó la técnica de la encuesta siendo el cuestionario el instrumento de medición, el mismo que fue aplicado a los agricultores que cultivan frutales nativos. Para identificar las especies funcionales en peligro de extinción de la provincia de Huaura, además de la técnica de actitud pragmática y observación, se aplicaron técnicas de entrevista a los agricultores, a fin de determinar las especies con mínima o nula densidad poblacional y productividad.

La población, estuvo constituida por todas las especies de plantas funcionales de frutales cultivadas en la provincia de Huaura durante el periodo de estudio; y, que al mismo tiempo constituyó la muestra. Se aplicó un diseño de muestreo de casos extremos o inusuales, propio del enfoque cualitativo, para identificar las especies de frutales amenazadas de extinción, evaluar su productividad y propiedades funcionales.

En las especies seleccionadas, se aplicaron análisis en espectrofotómetro de luz infrarroja en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal y corroborado con técnicas bromatológicas con el fin de determinar las propiedades funcionales de cada especie.

## **RESULTADOS**

La Tabla 1 muestra las especies frutícolas nativas cultivadas en la provincia de Huaura, constituidas por nueve especies distribuidas en siete familias y siete órdenes. De ellas, solamente *Campomanesia lineatifolia* "palillo" (figura 1 a) y *Bunchosia armeniaca* "cansaboca" (figura 1 b) no se

*Identificación de especies frutícolas nativas con potencialidad productiva en peligro de extinción en la provincia de Huaura*

cultivan con fines comerciales.



Figura 1. (a) Planta de *Campomanesia lineatifolia* "palillo" y (b) planta de *Bunchosia armeniaca* "cansaboca".

Tabla 1. Ubicación taxonómica de las especies frutícolas nativas cultivadas en Huaura

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común
Magnoliales	Annonaceae	Annona	<i>Annona cherimola</i>	chirimoya
Magnoliales	Annonaceae	Annona	<i>Annona muricata</i>	guanábana
Ericales	Sapotaceae	Pouteria	<i>Pouteria lucuma</i>	lúcuma
Malpighiales	Passifloraceae	Passiflora	<i>Passiflora ligularis</i>	granadilla
Fabales	Fabaceae	Inga	<i>Inga feuilleei</i>	pacae
Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia tuna</i>	tuna
Myrtales	Myrtaceae	Psidium	<i>Psidium guajava</i>	guayaba
Myrtales	Myrtaceae	Campomanesia	<i>C. lineatifolia</i>	palillo
Polygalales	Malpighiaceae	Bunchosia	<i>Bunchosia armeniaca</i>	cansaboca

Las especies de frutales nativos, calificados en peligro de extinción de la provincia de Huaura son *Campomanesia lineatifolia* (palillo) y *Bunchosia armeniaca* (cansaboca), debido a que son cultivadas por un reducido número de agricultores, sin fines comerciales sino como adorno y aprovechamiento de sus frutos a nivel familiar; razón por la cual se les dedica un mínimo o nulo manejo agronómico. Uniéndose en esta categoría a la naranja agria (*Citrus aurantium*).

Así, de los 160 agricultores de frutales encuestados en el valle de Huaura, solamente cinco (3, 13 %) tenían cada uno una planta de palillo y apenas uno (0, 63 %) poseía una planta de cansaboca.

Hermila Díaz, Zoila Honorio, Angel Hernández-Amasifuen, Miguel Durand, Angella Del Carmen Gózalo, Gerson Domínguez

Tales condiciones motivaron la elección de estas especies, para ser evaluadas en función de sus propiedades funcionales y productividad; cuyos resultados se presentan en las tablas y figuras siguientes; acompañadas de la descripción pertinente.

Tabla 2. Propiedades funcionales del fruto de *Campomanesia lineatifolia* y *Bunchosia armeniaca*

N°	Propiedades funcionales	Muestra: 100 gramos de pulpa fresca del fruto	
		<i>Campomanesia lineatifolia</i>	<i>Bunchosia armeniaca</i>
1	Calcio	38,0 mg	27,0 mg
2	Fósforo	29,0 mg	16,0 mg
3	Fierro	3,2 mg	0,17 mg
4	Betacarotenos (A)	-	0,2 mg
5	Tiamina (B1)	0,05 mg	-
6	Riboflavina (B2)	0,05 mg	-
7	Vitamina C	36,25 mg/lt	9,5 mg/lt

La tabla 2 muestra que ambas especies tienen propiedades funcionales como calcio, fósforo, fierro y vitamina C; siendo más abundantes en el palillo; el mismo que posee vitaminas B1 y B2; mientras que la cansaboca es rica en betacarotenos, que son precursores de la vitamina A.

Tabla 3. Valores de factores relacionados con productividad de *Campomanesia lineatifolia* (palillo)

N°	Factores	Unid. de medida	Cantidad	Cantidad		
				Mínimo	Media	Máximo
1	Producción	Por planta	Tonelada	0,244	0,2905	0,337
		Por hectárea	Tonelada	38,064	45,318	52,572
		Precio/t	Soles	1400	1400	1400
		Ingreso por planta	Soles	341,60	406,70	471,80
		Ingreso por hectárea	Soles	53289,60	63445,20	73600,80
2	Mano de obra	Por planta	Soles	10	10	10
		Por hectárea	Soles	1560	1560	1560
3	Área	Sembrada (As)	ha	0,0049	0,0049	0,0049
		Precio/ha	Soles	50000	50000	50000
		Precio/área sembrada	Soles	320	320	320
4	Recursos directos	Por planta	Soles	10	10	10
		Por hectárea	Soles	1560	1560	1560
5	Biomasa por planta	Biomasa útil/año (Bui)	kg	244	290,50	337,00
		Biomasa útil/25 años (Buz5)	kg	4880	5810	6740
		Biomasa maderable	kg	298,21	298,21	298,21
		Biomasa foliar/año (Bfi)	kg	20,42	2127	2212
		Biomasa foliar/25 años (Bf25)	kg	510,50	531,75	553
		Biomasa total/año (Bti)	Kg	562,63	609,98	657,33

*Identificación de especies frutícolas nativas con potencialidad productiva en peligro de extinción en la provincia de Huaura*

Tabla 3. Valores de factores relacionados con productividad de *Campomanesia lineatifolia* (palillo)

N°	Factores	Unid. de medida	Cantidad		
			Mínimo	Media	Máximo
	Biomasa total/25 años (Btz5)	kg	5688, 71	6639, 96	7591, 21
	Volumen de copa (Vc)	m <sup>3</sup>	28, 73	33, 51	38, 79
	Área transversal del tronco (Att)	cm <sup>2</sup>	443, 34	481, 06	520, 31
	Área foliar	m <sup>2</sup>	46, 41	48, 35	50, 27

En la tabla 3 vale resaltar que el palillo tiene un valor medio proyectado de rendimiento de 45, 318 t/ha y un ingreso de 53289, 60 soles; así mismo la inversión en mano de obra y recursos directos; y, los indicadores de biomasa por planta se utilizaron para estimar índices de productividad biológica. Lo señalado es aplicable a la cansaboca (tabla 4), resaltando que el rendimiento promedio es de 77, 5842 t/ha e ingreso de 108617, 88 soles. Estos valores son repetidos en las tablas 5 y 6, respectivamente (Índices de rendimiento y producción).

Tabla 4. Valores de factores relacionados con productividad de *Bunchosia armeniaca* (cansaboca)

N°	Factores	Unid. de medida	Cantidad	Cantidad		
				Mínimo	Media	Máximo
1	Producción	Por planta	Tonelada	0, 2093	0, 2791	0, 34885
		Por hectárea	Tonelada	58, 1882	77, 5842	96, 9803
		Precio/t	Soles	1400	1400	1400
		Ingreso por planta	Soles	293, 02	390, 74	488, 39
		Ingreso por hectárea	Soles	81463, 48	108617, 88	135772, 42
2	Mano de obra	Por planta	Soles	10	10	10
		Por hectárea	Soles	2780	2780	2780
3	Área	Sembrada (As)	ha	0, 0036	0, 0036	0, 0036
		Precio/ha	Soles	50000	50000	50000
		Precio/área sembrada	Soles	180	180	180
4	Recursos directos	Por planta	Soles	10	10	10
		Por hectárea	Soles	2780	2780	2780
5	Biomasa por planta	Biomasa útil/año (Bui)	kg	209, 31	279, 08	348, 85
		Biomasa útil/35 años (Bu35)	kg	6697, 92	8930, 56	11163, 2
		Biomasa maderable	kg	192, 84	192, 84	192, 84
		Biomasa foliar/año (Bfi)	kg	30, 95	36, 81	42, 67
		Biomasa foliar/35 años (Bf35)	kg	1083, 25	1288, 35	1493, 45
		Biomasa total/año (Bti)	Kg	433, 10	508, 73	584, 36
		Biomasa total/35 años (Bt35)	kg	7974, 01	10411, 75	12849, 49
		Volumen de copa (Vc)	m <sup>3</sup>	49, 0875	49, 0875	49, 0875
		Área transversal del tronco (Att)	cm <sup>2</sup>	167, 88	167, 88	167, 88
		Área foliar	m <sup>2</sup>	56, 97	78, 54	102, 81

Tabla 5. Índices de productividad de *Campomanesia lineatifolia*(palillo)

Tipo	Productividad		Índices		
	Relación de factores		Mínimo	Media	Máximo
Económica	Rendimiento	t/ha	38,064	45,3180	52,572
	Ingreso por ha (I= soles)	I/ha	53289,60	63445,20	73600,80
	Mano de obra (Mo)	I/Mo	34,16	40,67	47,18
	Precio de terreno (Pt)	I/Pt	1,07	1,27	1,47
	Recursos usados (Ru)	I/Ru	34,16	40,67	47,18
	Total	I/(Mo+Pt+Ru)	1,00	1,19	1,39
	Rentabilidad (%)		0,32	19,44	38,56
Biológica	Cosecha por año (IC <sub>t</sub> )	100 (Bu <sub>t</sub> )/ (Bt <sub>t</sub> )	43,37	47,62	51,27
	Cosecha a 25 años (IC <sub>25</sub> )	100 (Bu <sub>25</sub> )/ (Bt <sub>25</sub> )	85,78	87,50	88,79
	Área transversal del tronco	Pt <sub>f</sub> /Att	0,5504	0,6039	0,6477
	Volumen de copa	Pt <sub>f</sub> /Vc	8,49	8,67	8,69
	Área foliar total (Af)	Af/As	0,7252	0,7555	0,7855

De los Índices de Productividad del palillo (tabla 5) merecen resaltarse la rentabilidad promedio (19,44%) y el Índice de Cosecha (47,62%); mientras que para cansaboca (tabla 6), los valores son de 95,50% y 54,86%, respectivamente.

Tabla 6. Índices de productividad de *Bunchosia armeniaca* (cansaboca)

Tipo	Productividad		Índices		
	Relación de factores		Mínimo	Media	Máximo
Económica	Rendimiento	t/ha	58,1882	77,5842	96,9803
	Ingreso por ha (I= soles)	I/ha	81463,48	108617,88	135772,42
	Mano de obra (Mo)	I/Mo	52,22	69,63	87,03
	Precio de terreno (Pt)	I/Pt	1,63	2,17	2,72
	Recursos usados (Ru)	I/Ru	52,22	69,63	87,03
	Total	I/(Mo+Pt+Ru)	1,47	1,95	2,44
	Rentabilidad (%)		46,62	95,50	144,37
Biológica	Cosecha por año (IC <sub>t</sub> )	100 (Bu <sub>t</sub> )/ (Bt <sub>t</sub> )	48,33	54,86	59,70
	Cosecha a 35 años (IC <sub>35</sub> )	100 (Bu <sub>35</sub> )/ (Bt <sub>35</sub> )	84,00	85,77	86,88
	Área transversal del tronco	Pt <sub>f</sub> /Att	1,25	1,66	2,08
	Volumen de copa	Pt <sub>f</sub> /Vc	4,26	5,69	7,11
	Área foliar total (Af)	Af/As	1,58	2,18	2,86

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos sobre la potencialidad productiva de los frutales nativos del valle de Huaura, muestran que, de las nueve especies registradas, siete de ellas se cultivan con fines comerciales, representadas por chirimoya, guanábana, lúcuma, granadilla, paca, guayaba y tuna; mientras que las otras dos especies, los escasos agricultores que las cultivan lo hacen para consumo familiar, adorno o como recuerdo de sus ancestros.



*Identificación de especies frutícolas nativas con potencialidad productiva en peligro de extinción en la provincia de Huaura*

La producción de las especies frutícolas registradas, tanto en el valle de Huaura como a nivel nacional, se ha ido incrementando, bien por el aumento del área agrícola o de la productividad, como consecuencia de la demanda interna y externa; especialmente de la chirimoya (INIA, 2007; Kobashigawa, 2018).

La evaluación de la potencialidad productiva de las especies de frutales cultivadas en el valle de Huaura, permitió identificar a *Campomanesia lineatifolia* (palillo) y *Bunchosia armeniaca* (cansaboca) como las especies funcionales nativas, domesticadas por el antiguo peruano y amenazadas de extinción en la provincia de Huaura; las cuales muestran una población reducida y un área de distribución restringida; dado que cinco agricultores tienen, cada uno, una planta de palillo; y, sólo un agricultor conserva una planta de cansaboca. Sin embargo, ambas especies han sido ampliamente cultivadas en la época precolombina, como lo demuestran los restos arqueobotánicos hallados en Pampa de Ánimas, Huaca Prieta, Pachacamac, Vista Alegre, Playa Grande, Sechin, Ancón, Cahuachi, Chuquitanta, Moche, etc. Actualmente, al no ser cultivadas, sólo se hallan esparcidas en algunos huertos costeros (Fernández y Rodríguez, 2007; van Dalen et al., 2013).

Por las razones expuestas en los párrafos precedentes, se puede afirmar que estas dos especies se hallan amenazadas de extinción en la provincia de Huaura, uniéndose a la naranja agria (*Citrus aurantium*). Estas especies se ubican en la categoría de "en peligro crítico" (CR) de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), dado que la población de ambas especies ha experimentado una reducción mayor del 90 % y su área de distribución se halla severamente disminuida en extensión de presencia y área de ocupación (CSE, 2012).

Por lo expresado en el párrafo anterior, se puede concluir que el palillo y la cansaboca son especies funcionales como lo demuestran los resultados obtenidos sobre la evaluación de sus propiedades funcionales; habiéndose encontrado que ambas especies contienen calcio, fósforo, fierro y vitamina C; siendo más abundantes en el "palillo", el mismo que también tiene tiamina (B1) y riboflavina (B2); mientras que la "cansaboca" es rica en betacarotenos. Al respecto, debe tenerse presente que los minerales constituyen el principio funcional y estructural del organismo; y su exceso o escasez son la causa primaria de la mayoría de enfermedades (Aranceta et al., 2011).

*Hermila Díaz, Zoila Honorio, Angel Hernández-Amasifuen, Miguel Durand, Angella Del Carmen Gózalo, Gerson Domínguez*

Por su parte, las vitaminas son esenciales en las reacciones químicas del organismo y sin ellas no es posible la vida. Así, por ejemplo, la tiamina permite al organismo utilizar los carbohidratos, es necesaria para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso y es el agente del apetito. Su deficiencia produce insomnio, irritabilidad, pérdida de peso, etc; y en casos extremos causa el beriberi, enfermedad cardíaca fatal ([Aranceta et al., 2011](#); [Prohens y Sepúlveda, 2014](#)).

La riboflavina, es esencial en la función de las enzimas digestivas y en el proceso metabólico de oxidación. La vitamina C es bien conocida por su capacidad antioxidante de radicales libres, además de cumplir otras funciones importantes al igual que la vitamina A o sus precursores (betacarotenos); la cual es esencial para el crecimiento y la visión; y refuerza la prevención del cáncer pulmonar ([Aranceta et al., 2011](#)).

Además del valor alimenticio y sabor agradable de los frutos y de sus propiedades funcionales del palillo y la cansaboca, la literatura refiere que los frutos y hojas de estas especies tienen propiedades antibacterianas por la presencia de b-tricetonas ([Álvarez et al., 2009](#)), fenoles, flavonoides, taninos y quinonas ([Pérez, 2017](#); [Medina y Poma, 2018](#)). Por tanto, los beneficios que estas especies brindan al ser humano aunados a los conceptos de patrimonio etnobotánico y fitogenético, así como la rentabilidad económica que puede derivarse de ellas, al incrementar su producción y comercialización; son razones suficientes que justifican el esfuerzo económico y de tiempo que deben invertirse para su recuperación y puesta en valor.

En cuanto a productividad, los valores promedios proyectados para papelillo muestran un rendimiento de 45, 318 t/ha y una producción (ingreso) de 63445, 20 soles anuales por hectárea; mientras que los valores de cansaboca son de 77, 5842t/ha y 108617,88 soles; los cuales superan ampliamente a los registrados, en este trabajo, para las especies de frutales cultivadas con fines comerciales en la provincia de Huaura; y a los reportados por el Ministerio de Agricultura a nivel nacional ([Albújar et al., 2018](#)).

Los valores medios proyectados de los índices de productividad biológica ratifican la eficiencia productiva de estas especies; especialmente los valores medios del índice de cosecha que para el palillo se estima en 47, 62 % anual y de 87, 50 % global (años de vida); siendo de 54, 86 % y 85, 77 %, respectivamente, para cansaboca. Al respecto, desde un enfoque biológico (ecológico) un cultivo cualquiera constituye un ecosistema, donde la especie cultivada utilizando los

nutrientes del suelo y energía lumínica produce biomasa, que representa la productividad biológica; de la cual al agricultor le interesa la biomasa útil (productividad económica); por tanto, la fracción porcentual (Índice de Cosecha) entre productividad económica y biológica, representa la eficiencia de conversión fotosintética en materia orgánica económicamente útil (Morales et al., 2008).

El valor del Índice de Cosecha (IC) difiere dentro y entre especies por la variabilidad génica que les confiere diferente capacidad fotosintética; la cual también es influenciada por factores ambientales. Sin embargo, en general, valores del IC cercanos o mayores al 50 % indican que se trata de una especie altamente productiva (Villar et al., 2014); como los estimados para palillo y cansaboca. Los mismos principios del IC son aplicables para los Índices de área transversal del tronco, volumen de copa y área foliar al ser correlacionados con la productividad económica (Lusk, 2001).

## **CONCLUSIONES**

Se identifican a *Campomanesia lineatifolia* palillo y *Bunchosia armeniaca* cansaboca, como las especies funcionales de frutales nativos amenazados de extinción en la provincia de Huaura, ubicándose en la categoría de "en peligro crítico", uniéndose a la naranja agria (*Citrus aurantium*). Las propiedades funcionales que ambas especies contienen son calcio, fósforo, fierro y vitamina C; siendo más abundantes en el palillo, el mismo que también tiene tiamina (B<sub>1</sub>) y riboflavina (B<sub>2</sub>); mientras que la cansaboca es rica en betacarotenos. Los Índices de Productividad económica y biológica son elevados en ambas especies y superan a los valores registrados en las especies cultivadas con fines comerciales.

## **RECOMENDACIONES**

Para la recuperación y puesta en valor de estas dos especies amenazadas de extinción, se recomienda: (i) Socializar los frutos de las dos especies con los potenciales consumidores, mediante campañas de concientización, (ii) persuadir a los agricultores para que incorporen a estas especies dentro de sus cultivos frutícolas, (iii) realizar cultivos celulares o tejidos de estas especies para resolver el problema de carencia de semillas o plántulas y (iv) se debe realizar estudios moleculares para la identificación precisa de las especies empleando comparaciones de secuencias de ADN mediante el método de código de barras.

*Hermila Díaz, Zoila Honorio, Angel Hernández-Amasifuen, Miguel Durand, Angella Del Carmen Gózalo, Gerson Domínguez*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albújar, E.; León, C.; Casimiro, M.; Paredes, J.; Mendieta, J. y Sihuas, A. 2018. El agro en Cifras. Ministerio de Agricultura y Riego. Lima: DEA. <[http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras-ene-mar-2018\\_220618\\_0](http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras-ene-mar-2018_220618_0)>[Consulta: 04 – 08 – 2019]
- Álvarez, G. J.; Balaguera, H. E. y Cárdenas, J. F. 2009. Caracterización fisiológica del fruto de champa (*Campomanesia lineatifolia* Ruiz & Pavón) durante la poscosecha. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 12(2):125–133. <doi:<https://doi.org/10.31910/rudca.v12.n2.2009.698>>
- Aranceta, J.; Blay, G.; Echevarría, F. J.; Gil, I.; Hernández, M.; Iglesias, J. R. y López, M. L. 2011. Atención Primaria de Calidad: Guía de buena Práctica Clínica en Alimentos Funcionales. Madrid, España: IMC.
- CSE. 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de UICN (Segunda ed.). Gland, Suiza: UICN.
- D.S. N° 102-2001-PCM. 2001. Aprueban Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica del Perú. Obtenido de [regionjunin.gob.pe: <http://siar.regionjunin.gob.pe/normas/aprueban-estrategia-nacional-diversidad-biologica-peru>](http://siar.regionjunin.gob.pe/normas/aprueban-estrategia-nacional-diversidad-biologica-peru)[Consulta: 06 – 12 – 2019]
- FAO. 2014. Normas para bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Roma: Edición revisada. <<http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/en/c/497072/>>[Consulta: 22 – 11 – 2019]
- Fernández, A. y Rodríguez, E. 2007. Etnobotánica del Perú Pre-Hispano. Trujillo, Trujillo, La Libertad: Ediciones HUT-UNT.
- INIA. 2007. Situación, Avances y Perspectivas en la Investigación en Frutales. Dir. Gral. de Inv. Agraria. Lima: Minist. de agricultura.

*Identificación de especies frutícolas nativas con potencialidad productiva en peligro de extinción en la provincia de Huaura*

- Kobashigawa, S. 2018. Análisis de oportunidades comerciales en mercados exigentes de la chirimoya a partir del desarrollo de la cadena productiva en Huaura. Lima: Univ. Nac. Agraria La Molina.
- Lusk, C. 2001. Leaf life spans of some conifers of the temperate forests of South América. Rev. Chilena de Historia Natural(74), 711 – 718. <doi:<https://doi.org/10.4067/S0716-078X2001000300017>>
- Medina, R. y Poma, O. 2018. Características farmacognósticas y cuantificación del contenido de polifenoles totales de las hojas de Bunchosia armeniaca "Ciruela cansa boca". Fac. de Farmacia y Bioquímica. Trujillo: Univ. Nac. de Trujillo.
- MINAM. 2014. Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de acción 2014 – 2018. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica. Lima: Ministerio del Ambiente. <<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/estrategia-nacional-diversidad-biologica-2021-plan-accion-2014-2018>> [Consulta: 07 – 05 – 2019]
- Morales, E.; Escalante, J. y López, J. 2008. Crecimiento, Índice de Cosecha y Rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en unicultivo y asociado con girasol (*Helianthus annuus* L.). Ecosistemas y Recursos Agropecuarios 24(1): 1 – 10.
- Pérez, V. 2017. Estructura química de algunos componentes del extracto etanólico del fruto Bunchosia armeniaca (cansa boca) con actividad antioxidante y antimicrobina. Fac, de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica. Lima: Univ. Inca Garcilaso de la Vega.
- PNUD. 1999. Informe de la reunión inicial de Planificación y Consulta. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <<https://www.undp.org/content/dam/rblac/img/IDH/IDH-AL>>[Consulta: 12 – 11 – 2019]
- Portilla, A. 2000. Valoración de la Diversidad en el Perú (Prepublicación). Proyecto Fortalecimiento de las Capacidades Nacionales en América del Sur para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad. Conam. Lima: Ministerio del ambiente. <<https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39226>>[Consulta: 27 – 01 – 2019]

*Hermila Díaz, Zoila Honorio, Angel Hernández-Amasifuen, Miguel Durand, Angella Del Carmen Gózalo, Gerson Domínguez*

Prohens, J. y Sepúlveda, S. 2014. Recursos Genéticos y Mejoramiento de *Physalis peruviana* L. En D. A. Moreno, *Physalis peruviana* L.: Fruta andina para el mundo (págs. 8 – 27). Murcia, España: Cited - Cornucopia.

van Dalen, P.; Altamirano, A. y Huamán, J. 2013. Análisis del material arqueobotánico del sitio Pampa de las Ánimas, Valle de Huaura, Perú, Temporada 2006. *Investigaciones Sociales* 17(31), 39 – 64.<doi:<https://doi.org/10.15381/is.v17i31.7899>>

Villar, R.; Ruiz-Robledo, J.; Quero, J. L.; Poorter, H.; Valladares, F. y Marañón, T. 2004. Tasas de crecimiento en especies leñosas: aspectos funcionales e implicancias ecológicas. En F. Valladares, *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante* (págs. 191 – 227). Madrid, España: Ministerio del Ambiente, EGRAF S.A.

Fecha de recepción: 03/10/2020

Fecha de aceptación: 27/10/2020

**Correspondencia**

Angel David Hernández-Amasifuen

adhernandz@hotmail.com