

Uso de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) como portainjerto para la propagación de especies de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* colectadas en Perú

Use of passionfruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) as rootstock for the propagation of *Passiflora* supersect. *Tacsonia* species collected in Peru

Gonzalo Chávez-Corcuera^{1,*}, Rosmery Torres-Chacón², Elizabeth Fernandez²,
Rosa Angelica Elías² y Dina L. Gutiérrez²

Recibido: 08 octubre 2023 | **Aceptado:** 01 febrero 2024 | **Publicado en línea:** 05 febrero 2024

Citación: Chávez-Corcuera, G; Torres-Chacón, R; Fernandez, E; Elías, RA; Gutiérrez, CL. 2023. Uso de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) como portainjerto para la propagación de especies de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* colectadas en Perú. Revista Forestal del Perú 38(2): 305-315. DOI: <https://doi.org/10.21704/rfp.v38i2.2079>

Resumen

Las especies de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* (Juss.) Feuillet & J.M. MacDougal son plantas adaptadas a los ecosistemas andinos que producen frutos comestibles. Estos son cultivados y comercializados a pequeña escala para su consumo como fruta fresca y para la elaboración de postres y bebidas. Ante las fuertes perturbaciones antrópicas y ambientales que sufre el hábitat natural de las especies de *Passiflora* L., la extinción parcial o total de ellas es una realidad latente. Por ello, con el fin de conservar estos recursos en Bancos de Germoplasma, es necesario el desarrollo de métodos óptimos para la propagación de las distintas especies. Con la intención de conservar ex situ, en la Colección de *Passiflora* del Banco de Germoplasma del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) a las especies de *Passiflora* supersect. *Tacsonia*, se verificó la viabilidad del uso de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* O. Deg. como portainjerto para la propagación asexual de seis taxa seleccionados. *Passiflora tripartita* var. *mollissima* (Kunth) Holm-Niels. & P. Jørg., *P. cumbalensis* (H. Karst.) Harms, *P. pinnatistipula* Cav., *P. tarminiana* Coppens & V.E. Barney, *P. peduncularis* Cav. y *P. trifoliata* Cav. var. *trifoliata* fueron injertados en *P. edulis* f. *flavicarpa* obteniendo un éxito de prendimiento y aclimatación óptima para todos los taxa seleccionados. Adicionalmente, todos los taxa con excepción de *P. trifoliata* var. *trifoliata* produjeron flores y frutos. Finalmente, este es el primer registro de propagación y cultivo exitoso para *P. trifoliata* y *P. peduncularis*, ambas especies endémicas de Perú, en un hábitat cercano al nivel del mar.

Palabras clave: Passifloraceae, flores de la pasión, conservación, banco de germoplasma

¹ Herbario del Departamento de Biología (MOL), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Molina s/n, La Molina, Lima, Perú.

² Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Perú.

* Autor de Correspondencia: gfhc94@gmail.com

Abstract

Passiflora supersect. *Tacsonia* (Juss.) Feuillet & J.M. MacDougal species are plants adapted to the Andes that produce edible fruits. These plants are cultivated and marketed on a small scale for consumption as fresh fruit and for the preparation of desserts and drinks. Due to the strong anthropogenic and environmental disturbances suffered by the natural habitat of *Passiflora* L. species, their total or partial extinction is a latent reality. Therefore, to conserve these resources in Germplasm Banks, it is necessary to develop optimal methods for the propagation of different species. With the intention of conserving *ex situ*, in the *Passiflora* Collection of the Germplasm Bank of the National Institute of Agrarian Innovation (INIA) the species of *Passiflora* supersect. *Tacsonia*, we verified the feasibility of using *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* O. Deg. as rootstock for asexual propagation of six selected taxa. *Passiflora tripartita* var. *mollissima* (Kunth) Holm-Niels. & P. Jørg., *P. cumbalensis* (H. Karst.) Harms, *P. pinnatistipula* Cav., *P. tarminiana* Coppens & V.E. Barney, *P. peduncularis* Cav. y *P. trifoliata* Cav. var. *tifoliata* were grafted in *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* obtaining successful capture and optimal acclimatization for all the selected taxa. Additionally, all taxa except for *P. trifoliata* produced flowers and fruits. Finally, this is the first record of successful propagation and cultivation of *P. trifoliata* and *P. peduncularis*, both endemic species from Peru, in a habitat close to the sea level.

Key words: Passifloraceae, passionflower, conservation, germplasm bank

Introducción

El género *Passiflora* L. es un grupo de plantas herbáceas o semileñosas, generalmente trepadoras mediante zarcillos axilares, lianas o pequeños árboles y es el más diverso de la familia Passifloraceae Juss. ex Roussel con más de 625 especies (Ocampo *et al.* 2021). Las especies de este género destacan principalmente por el uso de sus frutos para la alimentación humana (Martin y Nakasone 1970, Ocampo *et al.* 2021), las propiedades nutricionales y terapéuticas de determinados metabolitos secundarios (Carvajal *et al.* 2014, Dhawan *et al.* 2004, Soulimani *et al.* 1997) y el valor ornamental de sus vistosas flores (Ulmer y MacDougal 2004, Vanderplank 1991).

De acuerdo con Ocampo *et al.* (2007), el Perú es uno de los países con mayor diversidad de *Passiflora* en el mundo, siendo solo superado por Colombia y Brasil. En la actualidad, en Perú se tienen registrados cerca de 96 taxones de *Passiflora* de los cuales 31 son considerados endémicos para el país (Brako y Zarucchi 1993, Chávez-Corcuera y Fernandez-Hilario 2019, León y Jørgensen 2006, Ulloa *et al.* 2004).

Uno de los taxones infragenéricos más destacados corresponde a *Passiflora* supersect. *Tacsonia* (Juss.) Feuillet & J.M. Mac-

Dougal. Este grupo, exclusivo de los Andes y ampliamente distribuido en Perú, abarca a las especies vernáculamente conocidas como “tumbo” o “puru puru” (Caicedo 2021). Entre ellas encontramos a *Passiflora tripartita* var. *mollissima* (Kunth) Holm-Niels. & P. Jørg. y a *Passiflora tarminiana* Coppens & V.E. Barney las cuales son frecuentemente cultivadas a pequeña escala para el consumo y comercialización de sus frutos que son utilizados para la elaboración de postres y bebidas (Castañeda *et al.* 2019).

En la actualidad, algunos espacios de los Andes, hábitat principal de las tacsonias, afrontan diversas perturbaciones tanto antrópicas como ambientales por lo que conforman un espacio altamente fragmentado y degradado (Caicedo 2021, Ulmer y MacDougal 2004). En este contexto, y teniendo en cuenta el estado de amenaza que presentan las especies de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* (Caicedo 2021), la extinción total o parcial de estas especies es una realidad latente por lo que la conservación de estos recursos resulta prioritaria.

La seguridad alimentaria mundial, depende directamente de los recursos fitogenéticos. Por ello es de suma importancia mantener la diver-

sidad genética de las variedades tradicionales y regionales de los distintos cultivares y de las especies silvestres (Rao 2004). Los bancos de germoplasma cumplen la función de conservar *ex situ* a la diversidad de especies y la variabilidad genética de los recursos vegetales a través de operaciones de almacenamiento y propagación (Gutiérrez y Koch 2015). Para estos fines, el material genético se conserva en Bancos de Germoplasma mediante diferentes sistemas de conservación: semillas, *in vitro* y campo (FAO 2023).

Para el establecimiento en campo de una colección de germoplasma, es necesario explorar distintas técnicas de propagación tanto sexual como asexual. En el caso de *Passiflora*, muchas técnicas de reproducción vegetativa son utilizadas, siendo el uso de esquejes el más popularizado y sencillo (Santos *et al.* 2012), no obstante, no todos los grupos de *Passiflora* obtienen resultados exitosos tras el uso esta técnica (Ulmer y MacDougal 2004). Un ejemplo de ello, son las especies de la súper sección *Tacsonia*, las cuales deben ser propagadas mediante el uso casi exclusivo de semillas o a través injertos (Ulmer y MacDougal 2004). Por ello, la optimización de estas técnicas es un reto pendiente para fomentar la conservación *ex situ* de *Passiflora*.

El injerto es una técnica de propagación vegetativa artificial que permite fusionar el tejido de dos individuos de distintas variedades o especies para que estos actúen como un solo organismo (Loupit *et al.* 2023). Por lo general, se toma un individuo ya asentado (portainjerto) sobre el cual se insertan las ramas con yemas jóvenes de la planta que se desea propagar. De este modo, la planta injertada puede aumentar su vigor, acelerar su ciclo de vida y obtener características del portainjerto tales como la resistencia a algunas condiciones ambientales y sanitarias adversas, sin modificar su identidad genética (Lee *et al.* 2010).

Con la intención de conservar *ex situ* a las especies de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* en el Banco de Germoplasma del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), se verificó la viabilidad del uso *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* O. Deg. (supersect. *Passiflora*) como portainjerto para la propagación asexual de seis taxa de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* colectadas en Perú.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Instituto Nacional de Innovación

Sección	Especie	Estado de Amenaza	Distribución por Región
Elkea	<i>Passiflorora cumbalensis</i>	EN	AMA, CAJ, HUC, PAS, PIU, SAM
	<i>Passiflora tarminiana</i>	EN	ANC, ARE, CAJ, HUC, JUN, LAL, LAM, LIM, PAS
	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollissima</i>	VU	AMA, ANC, APU, ARE, AYA, CAJ, CUS, HUC, HUV, JUN, LAL, LAM, LIM, PAS, PIU, PUN, SAM, TAC
<i>Insignes</i>	<i>Passiflora pinnatistipula</i>	EN	APU, ARE, AYA, CUS, HUV, JUN, PUN
<i>Manicata</i>	<i>Passiflora peduncularis</i> *	EN	ANC, ARE, AYA, CAJ, CUS, HUV, LAL, LIM, MOQ
<i>Trifoliata</i>	<i>Passiflora trifoliata</i> var. <i>trifoliata</i> *	VU	ANC, AYA, CUS, HUC, PAS
<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	LC	-

Cuadro 1. Clasificación, endemismo y estado de amenaza de los taxa de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* seleccionados. *: taxa endémico de Perú; EN: En peligro; VU: Vulnerable; LC: Preocupación menor. Los códigos por región siguen lo propuesto por el ISO 3166-2:PE (International Organization for Standardization 2007).

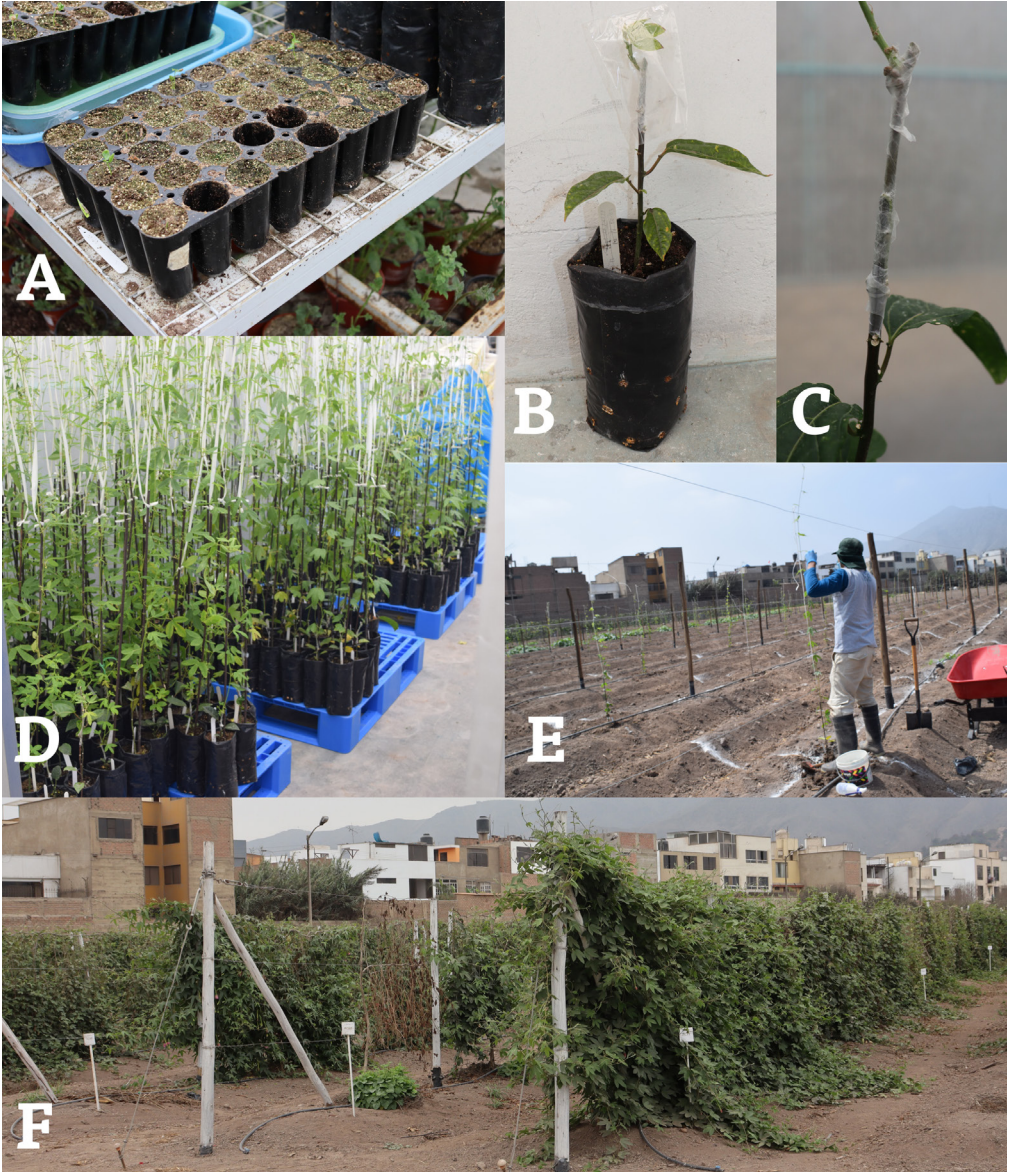


Figura 1. Propagación y cultivo de los taxa de *Passiflora* supersect. *Tacsonia*. A: Almacigos para la germinación de las plántulas de *Passiflora edulis*. B: Injerto de *Passiflora tripartita* var. *mollissima* cubierto con bolsa del polietileno como cámara húmeda. C: Atado del injerto de *Passiflora peduncularis* con cinta Parafilm. D: Injertos de *Passiflora tripartita* var. *mollissima*. E: Trasplante definitivo en campo. F: Campo de cultivo.

Agraria (INIA) sede la Molina, Lima, Perú (18 L 288564 E, 8664478 S) a 244 m de altitud. Se contó con un invernadero de 24 m² con temperatura controlada que osciló entre 19 y 25 °C y humedad relativa entre 60 y 90%.

Las plántulas, previo a su trasplante definitivo, se aclimataron en una casa malla de 12 m² cubierta de una malla antiáfidos con condiciones climáticas iguales al campo. La temperatura osciló entre 13.4 y 31.7 °C, la humedad relativa entre 40 y 98% y la precipitación entre 0 y 0.5 mm. El trasplante final se realizó en un campo con una extensión de 1 ha acondicionado con un sistema de goteo con un caudal de 4 L/h que se activaba dos veces por semana

Colecta de material

Se colectó material de seis especies de *Passiflora* supersect. *Tacsonia*, distribuidas en cuatro secciones (Cuadro 1), lo que representó el 25% de la diversidad de *Tacsonia* del Perú considerando las 24 especies de *Tacsonia* reportadas por Caicedo (2021). Para la clasificación de las especies se utilizó el sistema propuesto por Feuillet y MacDougal (2003), la determinación de endemismos se realizó de acuerdo con el libro rojo de las plantas endémicas del Perú (León y Jørgensen 2006) y el estado de amenaza de las especies se alineó a lo categorizado por Caicedo (2021) (Cuadro 1). La identificación de las especies se realizó siguiendo las claves dicotómicas brindadas por Chávez-Corcuera (2019) y Escobar (1988).

Se contó con seis taxa de *Passiflora* supersect. *Tacsonia*: *Passiflora tripartita* var. *mollissima* (Kunth) Holm-Niels. & P. Jørg., *P. cumbalensis* (H. Karst.) Harms, *P. pinmatistipula* Cav., *P. tarminiana* Coppens & V.E. Barney, *P. peduncularis* Cav. y *P. trifoliata* Cav var. *trifoliata*. El material de *Passiflora tripartita* var. *mollissima*, *P. pinmatistipula* y *P. tarminiana* provinieron de individuos cultivados de la Colección de Germoplasma en campo del INIA de la Estación Experimental Agraria "Andenes" ubicada en el distrito de Zurite (Anta, Cusco) a 3400 m de altitud. Las muestras de *Passiflora peduncularis* y *P. trifoliata* var. *trifoliata*, fueron colectadas de individuos silvestres en el distrito de Pacaraos

(Huaral, Lima) a 3600 m de altitud. Para los cinco taxa mencionados, se tomaron cinco ramas terminales de un individuo adulto, procurando que estas contengan la mayor cantidad de yemas axilares viables posibles. Las ramas colectadas fueron selladas en bolsas herméticas y almacenadas en cajas cooler de Tecnopor para ser transportadas a las instalaciones del INIA sede La Molina. Por último, se tomaron semillas de frutos maduros de un individuo silvestre de *Passiflora cumbalensis*, proveniente del distrito Llapa (San Miguel, Cajamarca) a 2800 m de altitud. Estas semillas fueron germinadas en el invernadero de la Subdirección de Recursos Genéticos del INIA sede la Molina (ver metodología más adelante) hasta su desarrollo como plantas adultas para repetir el procedimiento mencionado anteriormente.

Germinación y preparación de portainjertos

En las instalaciones del INIA sede La Molina (Lima, Perú), se cultivaron desde semilla plántulas de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* O. Deg., "maracuyá amarillo" para ser utilizadas como portainjerto. Estas fueron germinadas en bandejas de germinación de 10 cm de altura y 4.5 de diámetro, con un sustrato PLUGMIX 8 compuesto por 85% de musgo y 15% de perlita, no fue necesario realizar tratamiento pregerminativos. Posteriormente, luego de un mes aproximadamente, se trasplantaron en bolsas negras de 20 cm de altura por 9 cm de diámetro con el sustrato mencionado anteriormente, al 80% mezclado con 20% de arena. Del mismo modo se trataron las semillas de *Passiflora cumbalensis* para posteriormente tomar ramas terminales de estas plantas para ser injertadas.

Preparación de injertos

Cuando las plántulas de *Passiflora edulis* alcanzaron una altura superior a 15 cm (luego de 15-30 días de la germinación), se tomaron las ramas terminales de los seis taxa de *Passiflora* seleccionados y se seccionaron en plumas con una a tres yemas axilares cada una con una longitud entre 4 y 8 cm (dependiendo de la longitud de entre nudos). Los seis taxa seleccionados fueron injertados bajo la técnica de injerto inglés simple utilizando las plántulas de ma-

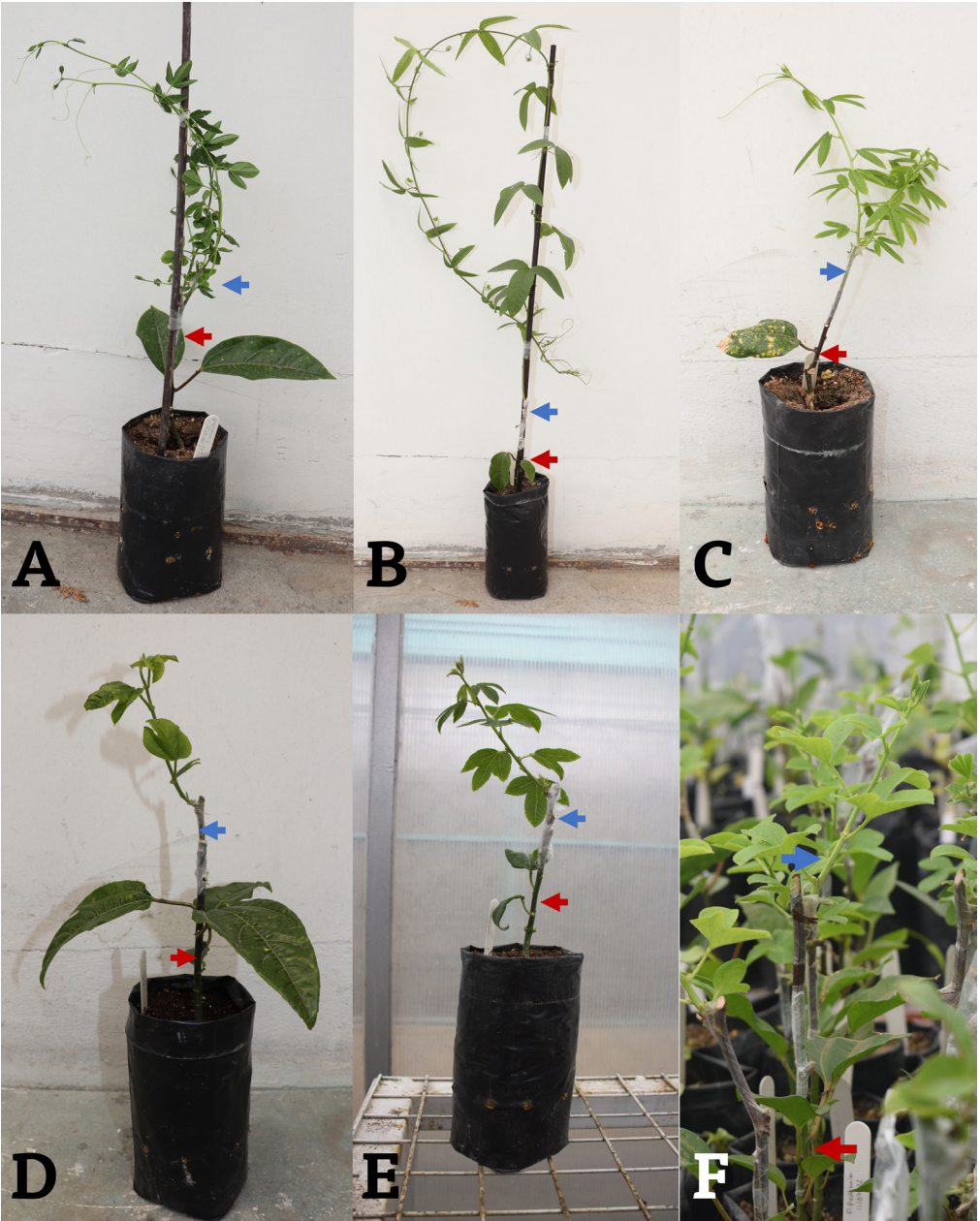


Figura 2. Injerto de los taxa de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* propagados. A: *Passiflora trifoliata* var. *trifoliata*. B: *Passiflora cumbalensis*. C: *Passiflora pinnatisitpula*. D: *Passiflora tarminiana*. E: *Passiflora tripartita* var. *mollissima*. F: *Passiflora peduncularis*. Flecha roja: Portainjerto de *Passiflora edulis*. Flecha azul: taxa injertado.

racuyá como portainjerto. Se realizó un biselado en ángulo de 45° procurando que exista la mayor superficie de contacto entre la pluma y el portainjerto. Una vez realizado el injerto este fue atado con dos bandas cinta Parafilm y posteriormente cubierto con una bolsa de polietileno transparente que actuó como cámara húmeda (Figura 1).

Luego de un mes posterior a la realización del injerto, cuando las plántulas alcanzaron una altura de 30 a 40 cm, se realizaron podas de formación, desbrote y entutorado para luego ser trasladadas a una casa malla por un periodo de 15 a 30 días para la aclimatación necesaria antes del trasplante definitivo en campo.

Finalmente, se trasplantaron en un campo de suelo franco arcilloso donde se implementó un sistema de riego por goteo. Previamente se realizó el hoyado y lavado acompañado de 4 L de compost por plántula para el trasplante final. Para evitar la transpiración del suelo, este se cubrió con cobertura vegetal (Figura 1).

Resultados

El uso de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* como portainjerto es una técnica efectiva para la propagación vegetativa de los seis taxa de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* seleccionados. La categoría infragenérica a la que pertenecen los taxa (Cuadro 1), así como la distancia taxonómica de ellos con el portainjerto, aparentemente no resultan factores influyentes para el éxito de la propagación de *Tacsonia* mediante injertos con *P. edulis* como portainjerto. Adicionalmente, el uso de injertos con maracuyá de portainjerto se considera un método óptimo para la aclimatación de especies andinas de *Tacsonia* en zonas áridas cercanas al nivel del mar pues los taxa evaluados en la presente investigación se desarrollaron con normalidad (Figura 2).

En un periodo de casi un año desde su cultivo definitivo en campo, cinco de los seis taxa de *Tacsonia*, con excepción de *Passiflora trifoliata* var. *trifoliata*, produjeron flores y frutos. *Passiflora trifoliata* var. *trifoliata* produjo botones

florales, pero estos sufrieron abscisión antes de la antesis (Figura 3).

Finalmente, este se puede considerar el primer registro de propagación y cultivo exitoso para *Passiflora trifoliata* y *P. peduncularis*, ambas especies endémicas de los Andes peruanos, en un hábitat cercano al nivel del mar.

Discusión

El uso de injertos interespecíficos para la propagación asexual de *Passiflora* es una técnica frecuentemente usada con fines comerciales ya que esta permite combinar características del portainjerto y de la especie injertada tales como la resistencia a diversas condiciones ambientales y sanitarias (Ulmer y MacDougal 2004, Lee *et al.* 2010). La selección de *Passiflora edulis* como portainjerto resultó óptima ya que esta especie está adaptada a las condiciones climáticas de la costa peruana, tolerando altas temperaturas y elevados porcentajes de humedad, además de un termoperiodo con un rango muy reducido, condiciones ambientales que contrastan con los altos Andes donde encontramos climas más fríos, con termoperiodos muy amplios, elevada precipitación e intensa radiación (Úbeda y Palacios 2008).

Passiflora edulis ha sido previamente utilizado con éxito como portainjerto para la propagación de especies de *Passiflora* taxonómicamente distantes o de otra supersección como *Passiflora ligularis* Juss. “granadilla” (supersect. *Laurifolia*) en condiciones climáticas similares a lo aquí presentado (Cuya y Escobedo 2018). Resultados similares se reportan con *Passiflora caerulea* L. como portainjerto (Ocampo *et al.* 2021), sin embargo, esta especie es difícil de conseguir en Perú a diferencia de *P. edulis* que es muy abundante.

Por otro lado, algunas semillas de *Passiflora* experimentan fenómenos físicos y fisiológicos de dormancia que dificultan y prolongan el proceso de germinación (Marostega *et al.* 2017). El uso de injertos como método de propagación, permitió acelerar el crecimiento y desarrollo de flores y frutos en las especies

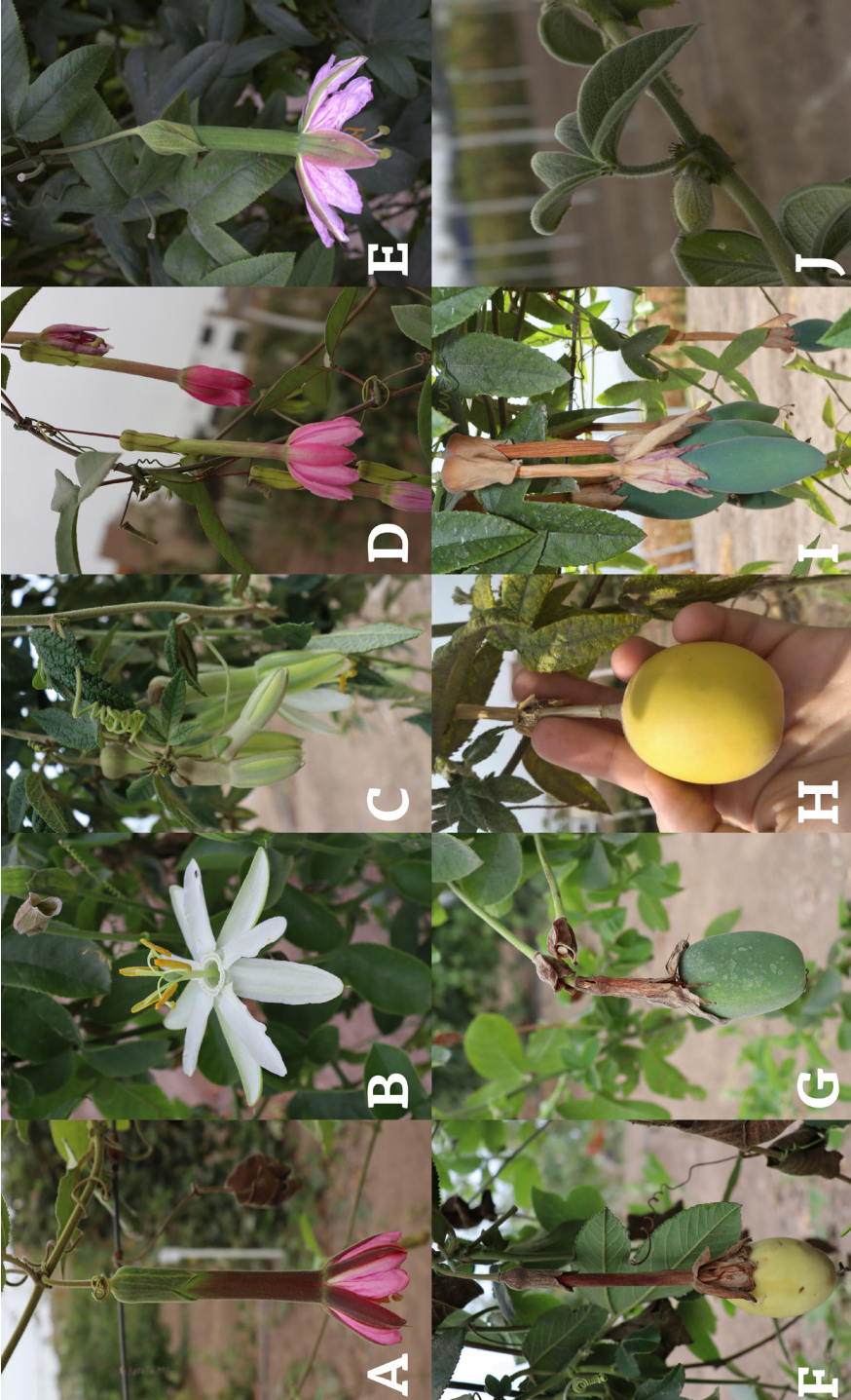


Figura 3. Flores y frutos de los taxa de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* propagados. A: Flor de *Passiflora tripartita* var. *mollissima*. B: Flor de *Passiflora peduncularis*. C: Ramas con flores y botones florales de *Passiflora pinnatistipula*. D: Flor de *Passiflora cumbalensis*. E: Flor de *Passiflora tarmimiana*. F: Fruto de *Passiflora tripartita* var. *mollissima*. G: Fruto de *Passiflora peduncularis*. H: Fruto de *Passiflora pinnatistipula*. I: Fruto de *Passiflora cumbalensis*. J: Hoja y botón floral de *Passiflora trifoliata* var. *trifoliata*.

inertadas (Lee *et al.* 2010), lo que resulta útil para conversar *in vivo* o en bancos de semillas a las especies silvestres de *Passiflora*. Adicionalmente, experimentos previos (no publicados) de germinación controlada realizados por el primer autor, utilizando semillas frescas y maduras de *Passiflora trifoliata* y *P. peduncularis*, obtuvieron resultados negativos en condiciones ambientales similares a lo acá expuesto. Por ello, para la propagación y conservación a una altura cercana al nivel del mar, se considera al injerto como el método preferente para especies altoandinas silvestres de *Passiflora* supersect. *Tacsonia*.

Ante el nulo o bajo éxito de propagación de las especies de *Tacsonia* mediante esquejes, la complejidad para germinar exitosamente las semillas y la dificultad para conseguir material reproductivo (frutos maduros con semillas viables) de las especies silvestres, el uso de injertos con *Passiflora edulis* como portainjerto para la propagación de especies de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* es un método adecuado y útil para la propagación y conservación *ex situ* de estas especies.

Consideraciones Finales

Estudios adicionales son necesarios para comprobar la viabilidad del uso de injertos con *Passiflora edulis* como portainjertos para la propagación de las especies restantes de *Passiflora* supersect. *Tacsonia* y de otras especies de *Passiflora* subg. *Decaloba* (DC.) Rchb., *Passiflora* subg. *Astrophea* (DC.) Mast. y *Passiflora* subg. *Deidaimoides* (Harms) Killip no seleccionadas en el presente estudio. Adicionalmente, se sugiere experimentar utilizando especies silvestres de *Passiflora* como portainjerto.

Por otro lado, es necesario evaluar la resistencia a nemátodos y *Fusarium* spp. al usar a *Passiflora edulis* como portainjerto para la propagación de *Passiflora* mediante injertos.

El presente estudio es un primer paso para explorar las técnicas de propagación asexual viables para las especies peruanas de *Passiflora* con el fin de ampliar la base genética de la Colección de *Passiflora* del Banco de Germoplas-

ma del INIA, donde se espera conservar gran parte de la diversidad y variabilidad genética de las especies de *Passiflora* del Perú.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por el Proyecto de Inversión “Mejoramiento de los Servicios de Investigación en la Caracterización de los Recursos Genéticos de la Agrobiodiversidad en 17 Departamentos del Perú – ProAgrobio” con código 2480490. Agradecemos además a Robin Fernández, editor de la RFP, y a los dos revisores anónimos por sus comentarios para mejorar el manuscrito.

Referencias

- Brako, L; Zarucchi, J. 1993. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in systematic botany from Missouri Botanical Garden 45: 1-1286.
- Caicedo, MA. 2021. Diversidad y distribución de la súper sección *Tacsonia* del género *Passiflora* L. en el Perú. Tesis Lic. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo.
- Carvajal, LM; Turbay Ceballos, SM; Álvarez, LM; Rodríguez, A; Álvarez, M; Bonilla, K; Restrepo, S; Rodríguez, M. 2014. Propiedades funcionales y nutricionales de seis especies de *Passiflora* (Passifloraceae) del departamento del Huila, Colombia. *Caldasia* 36(1): 1–15. DOI: <https://doi.org/10.15446/caldasia.v36n1.21243>.
- Castañeda, R; Gutiérrez, H; Chávez-Corcucera, G; Villanueva, R. 2019. Etnobotánica de las flores de la pasión (*Passiflora*) en la provincia andina de Angaraes (Huancavelica, Perú). *Boletín Latinoamericano y Del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 18(1): 27–41.
- Chávez-Corcucera, G. 2019. Estudio taxonómico de las especies silvestres y cultivadas de la familia Passifloraceae en el departamento de Lima, Perú. Tesis Lic. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Chávez-Corcucera, G; Fernandez-Hilario, R. 2019. Rediscovery of *Passiflora lanceolata* (Mast.) Harmns (Passifloraceae) in Perú.

- Check List 15(6):1037-1043. DOI: <https://doi.org/10.15560/15.6.1037>.
- Cuya, E; Escobedo, J. 2018. Injerto de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) sobre maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) utilizando dos secciones de brotes de plantas adultas, dos tipos de injerto y dos cámaras húmedas individuales. Anales científicos 79(2): 431-435. DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/ac.v79i2.918>.
- Dhawan, K; Dhawan, S; Sharma, A. 2004. *Passiflora*: A review update. Journal of Ethnopharmacology 94(1): 1-23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.02.023>.
- Escobar, LK. 1988. Passifloraceae *Passiflora*, Subgeneros: *Tacsonia*, *Rathea*, *Manicata* y *Distephana*. In P. Pinto y G. Lozano (Eds.), Flora de Colombia. pp. 11-113.
- FAO. 2023. Guía práctica para la aplicación de las normas para bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura: Conservación en bancos de germoplasma de campo. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Roma. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc0023es>.
- Feuillet, C; MacDougal, J. 2003. A new infrageneric classification of *Passiflora* L. (Passifloraceae). The Journal & Newsletter of Passiflora Society International 13(2): 34-35.
- Gutiérrez, B; Koch, L. 2015. Conservación de Germoplasma ex situ: Protocolos y estrategias para la mantención de un banco in vitro. Ciencia e Investigación Forestal (INFOR). 21(1): 69-82.
- International Organization for Standardization. 2007. Codes for the representation of names of countries and their subdivisions Part 2: Country subdivision code (ISO 3166-2). Disponible en <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:code:3166:PE>.
- León, B; Jørgensen, P. 2006. Passifloraceae endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología 13(2): 487-491.
- Lee, J; Kubota, C; Tsao, S; Bie, Z; Hoyos, P; Morra, L; Oda, M. 2010. Diffusion, grafting techniques, automation. Scientia Horticulturae. 123(1): 93-105.
- Loupit, G; Brocard, L; Ollat, N; Cookson, S. 2023. Grafting in plants: recent discoveries and new applications. Journal of Experimental Botany. 74 (18): 2433-2447. <https://doi.org/10.1093/jxb/erad061>.
- Marostega, T, Luz, P, Tavarez, A., Neves, L., Sobrinho, S. 2017. Methods of breaking seed dormancy for ornamental passion fruit species. Ornamental Horticulture. 23 (1): 72-78.
- Martin, F; Nakasone, H. 1970. The Edible Species of *Passiflora*. Economic Botany 24(3): 333-343.
- Ocampo, J; Coppens d'Eeckenbrugge, G; Restrepo, M; Jarvis, A; Salazar, M; Caetano, C. 2007. Diversity of Colombian Passifloraceae: biogeography and an updated list for conservation. Biota Colombiana 8(1): 1-45.
- Ocampo, J; Hurtado-Salazar, A; Lopez, W. 2021. Genetic Resources and Breeding Prospects in *Passiflora* species. Nova Science Publishers, Inc.
- Rao, N. 2004. Plant genetic resources: Advancing conservation and use through biotechnology. African Journal of Biotechnology 3:136-145.
- Santos, L; Matsumoto, S; Dárede, L; Santos da Luz, I; Silveria, A. 2012. Vegetative propagation of cuttings of *Passiflora cincinnata* Mast. in different commercial substrates and containers. Revista Brasileira de Fruticultura 34(2): 581-588. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452012000200033>.
- Soulimani, R; Younos, C; Jarmouni, S; Bousta, D; Misslin, R; Mortier, F. 1997. Behavioural effects of *Passiflora incarnata* L. and its indole alkaloid and flavonoid derivatives and maltol the mouse. Journal of Ethnopharmacology 57(1): 11-20. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(97\)00042-1](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(97)00042-1).
- Úbeda, J; Palacios, D. 2008. El clima de la vertiente de Pacífico de los Andes Centrales y sus implicaciones geomorfológicas. Espacio y Desarrollo. 20: 31-65.

Ulmer, T; MacDougal, M. 2004. *Passiflora*. Passion flowers of the World. Portland, Estados Unidos. Timber Press.

Ulloa, C; Zarucchi, J; León, B. 2004. Diez años de adicciones a la flora del Perú. *Arnaldoa* n° esp. 1:157-159.

Vanderplank, J. 1991. *Passion Flowers and Passion fruit*. Londres, Reino Unido. Cassell Publishers Limited. 176 p.