

Las orquídeas de Magdalena: Conservación y propagación *in vitro* de especies nativas del Perú

The Orchids of Magdalena: Conservation and in vitro propagation of native species from Peru

Magdalena Pavlich¹

Bruno Alonso Cortijo Avila²

© Los autores. Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.



DOI: <https://doi.org/10.20453/ah.v68i1.6669>

RESUMEN

Las orquídeas constituyen una de las familias botánicas más diversas del reino *Plantae*, y el Perú alberga una notable riqueza de especies nativas y endémicas. Sin embargo, su conservación enfrenta múltiples amenazas, como la deforestación, el comercio ilegal y la pérdida de hábitat. Ante este panorama, la propagación *in vitro* ha surgido como una herramienta clave para la conservación *ex situ* de estas especies. En esa línea, este artículo presenta la trayectoria del Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales In Vitro de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) y su colaboración con la empresa Orquidaria Orquídeas del Perú, destacando su papel en la adecuación técnica frente a los cambios normativos sobre exportación de plantas ornamentales. Se describe el ciclo de vida completo de una orquídea propagada en laboratorio, desde la germinación hasta la producción de cápsulas, así como la generación del híbrido *Epicattleya Cayetano Heredia* como símbolo de innovación biotecnológica nacional. A través de esta experiencia, se demuestra el potencial de la cooperación

universidad-empresa para promover el uso correcto de la propagación de orquídeas y un uso sostenible de la biodiversidad vegetal peruana.

INTRODUCCIÓN

Las orquídeas (familia *Orchidaceae*) conforman una de las familias más diversas del reino *Plantae*, con más de 25 000 especies descritas y, aproximadamente, 100 000 híbridos registrados a nivel global (Dressler, 1993). Estos ejemplares se encuentran distribuidos desde regiones tropicales hasta zonas templadas, mostrando una gran diversidad morfológica y adaptativa. En el Perú, se han documentado alrededor de 3000 especies de orquídeas, muchas de ellas endémicas, lo que posiciona al país como uno de los centros de diversidad más importantes del mundo (Minam, 2014).

A pesar de su relevancia ecológica y ornamental, las orquídeas peruanas enfrentan múltiples amenazas. Entre los factores más predominantes que ponen en riesgo su supervivencia destacan la deforestación, la fragmentación del hábitat, el cambio climático y la recolección no regulada con fines comerciales (Borgo et al., 2020). Adicionalmente, las orquídeas poseen mecanismos reproductivos altamente especializados, lo que implica una limitación en su capacidad de

¹ Doctora en Ciencias y profesora emérita de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

² Licenciado en Biología por la Universidad Peruana Cayetano Heredia. ORCID: 0009-0007-0359-8713

colonización y regeneración natural. Por ejemplo, las semillas de orquídeas carecen de endospermo y dependen de asociaciones simbióticas con hongos micorrízicos para germinar en condiciones naturales (Arditti y Ernst, 1993).

Frente a estas limitaciones del requerimiento de una simbiosis para la germinación, la propagación *in vitro* ha emergido como una herramienta clave para la conservación *ex situ* de orquídeas. Esta técnica permite la multiplicación masiva de individuos a partir de semillas o tejidos vegetales en medios de cultivo estériles, con condiciones controladas de luz, temperatura y nutrientes (Murashige y Skoog, 1962). A través de esta técnica, es posible superar barreras reproductivas, reducir la presión sobre poblaciones silvestres y facilitar programas de reintroducción o recuperación de especies amenazadas (Seaton y Ramsey, 2010). En el Perú, la implementación de esta tecnología ha sido adoptada tanto por instituciones científicas como por emprendimientos privados. Entre estos destaca el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales In Vitro de la UPCH y la Orquidaria Orquídeas.

ORÍGENES DEL LABORATORIO DE CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES IN VITRO DE LA UPCH

A inicios de la década de 1960, la entonces joven Facultad de Ciencias y Filosofía de la UPCH enfrentaba el desafío de consolidar su propuesta académica en ciencias naturales, incluyendo la enseñanza de la Botánica. En ese contexto, la Dra. Rebeca Magdalena Pavlich Herrera, bióloga de formación y apasionada por el estudio de la diversidad de los reinos *Plantae* y

Fungi, aceptó la tarea de dictar los primeros cursos de Botánica. Desde el inicio, su interés se centró en incluir el estudio de los hongos dentro de la malla curricular, convencida de su importancia ecológica y evolutiva. Para lograr este objetivo, decidió enfocar parte de su docencia e investigación en las especies más representativas, estéticamente llamativas y complejas: las orquídeas.

Fue en ese proceso que la Dra. Pavlich descubrió el fascinante vínculo entre las orquídeas y las micorrizas, hongos simbiontes esenciales para la germinación de sus diminutas semillas y el desarrollo temprano de las plántulas. Esta asociación motivó la necesidad de contar con un espacio especializado para estudiar y propagar estas especies en condiciones controladas. Así, con el respaldo del Dr. Honorio Delgado y, en particular, gracias al apoyo visionario del Dr. Alberto Vidal Layseca, entonces decano y futuro rector de la UPCH, se concretó en 1961 la fundación del Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales In Vitro.

Durante sus primeros años, este laboratorio se dedicó al cultivo experimental tanto de hongos como de orquídeas, combinando enfoques de investigación botánica y micológica. Sin embargo, debido a la novedad del enfoque y la necesidad de contar con ejemplares vivos para estudio, la Dra. Pavlich emprendió una campaña de vinculación con cultivadores de orquídeas a nivel nacional. Fue en ese contexto que logró establecer contacto con la empresa Orquidaria Orquídeas del Perú, cuyos representantes respondieron con entusiasmo a su solicitud. La empresa donó ejemplares adultos de diversas especies nativas e híbridas, permitiendo que el laboratorio ampliara significativamente su colección y fortaleciera sus líneas de investigación y docencia.



Al lado izquierdo y centro, la primera etapa del orquidario de la UPCH, y al lado derecho, la etapa final del mismo.



La experiencia del laboratorio de la UPCH y su colaboración con Orquidaria **constituye un caso exitoso de cómo la ciencia aplicada puede integrarse con el sector productivo** para lograr objetivos comunes: conservar la biodiversidad, cumplir regulaciones internacionales y promover el uso sostenible de los recursos nativos.



Este gesto marcó el inicio de una relación de colaboración entre la universidad y la empresa. Este vínculo ayudó a enfrentar los nuevos desafíos impuestos por la normativa nacional sobre la exportación de plantas ornamentales, en particular la exigencia de que las orquídeas destinadas a esto fueran propagadas exclusivamente *in vitro*. Esto se logró informando mediante los cursos de Botánica, seminarios y talleres; y, posteriormente, se da la creación del vivero de orquídeas de la UPCH, la cual se utilizó como centro de enseñanza y capacitación.

Adaptación a la normativa nacional sobre exportación de orquídeas

En las décadas siguientes, el Perú suscribió diversos compromisos internacionales en materia de conservación biológica, incluyendo el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Estos compromisos condujeron a la modificación de la legislación nacional sobre exportación de plantas ornamentales, estableciéndose que todas las especies de orquídeas destinadas al comercio internacional debían ser propagadas *in vitro*, a fin de evitar la extracción ilegal de ejemplares silvestres y garantizar las prácticas sostenibles de manejo (Minam, 2010; SERFOR, 2014).

La implementación de esta normativa supuso un reto técnico para empresas exportadoras como Orquidaria, que necesitaban adecuar sus sistemas de producción a métodos biotecnológicos y estandarizados. Fue en este contexto que la experiencia de la Dra. Pavlich

y el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales In Vitro resultó esencial. Mediante el desarrollo de protocolos específicos para la germinación asimbiótica de semillas, el cultivo de protocormos y la micropropagación por meristemos, el laboratorio brindó conocimiento técnico clave para que Orquidaria cumpla con los nuevos requisitos regulatorios.

Además, se organizó la capacitación del personal técnico de la empresa en técnicas de cultivo *in vitro*, garantizando la transferencia de conocimientos y la sostenibilidad del proceso productivo. Este esfuerzo conjunto no solo permitió mantener las operaciones comerciales de la empresa en conformidad con la ley, sino que también consolidó un modelo exitoso de colaboración universidad-empresa orientado a la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de biotecnología nacional.

Ciclo de vida de una orquídea propagada *in vitro*

El ciclo de vida de una orquídea propagada *in vitro* se reproduce en condiciones controladas, desde la germinación de la semilla hasta la floración y producción de cápsulas. Esta técnica permite observar con detalle las fases de crecimiento y aplicar estrategias que maximicen el rendimiento reproductivo sin comprometer poblaciones silvestres.

El proceso se inicia con la obtención de cápsulas maduras o con la polinización asistida de plantas madre en viveros. Primero, las cápsulas son esterilizadas superficialmente y bajo condiciones asépticas, las semillas se siembran en un medio nutritivo específico (Murashige y Skoog, 1962), que reemplaza las funciones del hongo micorrízico simbionte que requerirían en la naturaleza.

En las primeras semanas, las semillas germinan formando protocormos, que actúan como precursores del sistema vegetativo. Conforme se desarrollan, los protocormos emiten hojas y raíces, diferenciándose en plántulas completas.

Una vez alcanzado el tamaño adecuado, las plántulas se transfieren a frascos o recipientes de adaptación, donde se reduce progresivamente la humedad y se incrementa la ventilación. Posteriormente, las plantas se trasladan a sustratos semiestériles en viveros, donde se adaptan a las condiciones ambientales externas. Finalmente, luego de un período variable de crecimiento que va entre uno y tres años, dependiendo de la especie, las orquídeas alcanzan la madurez reproductiva y pueden producir nuevas cápsulas mediante polinización, cerrando así el ciclo (Arditti y Ernst, 1993; Seaton y Ramsey, 2010).

Este enfoque no solo permite la producción masiva de individuos, sino también el mantenimiento de bancos genéticos y la ejecución de programas de reintroducción controlada.



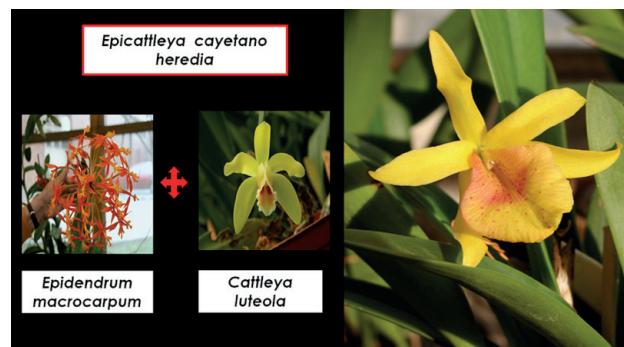
Ciclo de vida de las orquídeas cultivadas *in vitro*.

Impacto en la conservación y educación

La propagación *in vitro* ha demostrado ser una herramienta eficaz para la conservación *ex situ* de orquídeas, especialmente en contextos como el peruano, donde muchas especies endémicas enfrentan amenazas constantes y críticas. La experiencia del laboratorio de la UPCH y su colaboración con Orquidaria constituye un caso exitoso de cómo la ciencia aplicada puede integrarse con el sector productivo para lograr objetivos comunes: conservar la biodiversidad, cumplir regulaciones internacionales y promover el uso sostenible de los recursos nativos.

Gracias a esta colaboración se han conservado y multiplicado especies amenazadas como *Phragmipedium peruvianum*, *Masdevallia veitchiana* y diversos híbridos de *Cattleya* y *Oncidium*, de las cuales algunas de ellas anteriormente habían sido restringidas al comercio internacional por su estado de conservación (Minam, 2010). Este enfoque ha permitido mantener el cultivo de líneas madre en condiciones controladas, reduciendo la presión sobre las poblaciones silvestres.

Además, el modelo de cooperación universidad-empresa ha sido una base para la formación de profesionales, integrando a estudiantes de pregrado y postgrado en prácticas de cultivo, investigación aplicada y monitoreo biotecnológico. Como resultado de este entorno formativo y experimental se obtuvo el híbrido *Epicattleya Cayetano Heredia*, desarrollado por el equipo del laboratorio como homenaje a la universidad y en reconocimiento a su compromiso con la ciencia y conservación.



Híbrido *Epicattleya Cayetano Heredia*.

Este híbrido es el resultado de un cruce entre dos especies: *Cattleya luteola*, que son conocidas por sus grandes flores vistosas; y *Epidendrum macrocarpum*, caracterizado por su floración prolífica y adaptabilidad a distintas condiciones climáticas. Con este cruce se logró obtener un ejemplar con la elegancia floral de las *Cattleyas*, y con la resistencia y facilidad de cultivo de los *Epidendrum*.

El *Epicattleya Cayetano Heredia* presenta inflorescencias múltiples y su desarrollo representa no solo un logro técnico, sino también la capacidad de la biotecnología nacional para generar nuevas variedades con potencial ornamental, científico y educativo.



Orquidario actual.

REFERENCIAS

- Arditti, J. y Ernst, R. (1993). *Micropropagation of orchids*. Wiley.
- Borgo, M., Rodríguez, A. y Zapata, D. (2020). Amenazas a las orquídeas del Perú: una revisión sobre conservación y comercio. *Revista Peruana de Biología*, 27(2), 145-152.
- Dressler, R. L. (1993). *Phylogeny and classification of the orchid family*. Cambridge University Press.
- Ministerio del Ambiente (2010). *Lineamientos para el comercio sostenible de orquídeas nativas del Perú*. Minam.
- Ministerio del Ambiente (2014). *Plan Nacional de Conservación de Orquídeas*. Minam.
- Murashige, T. y Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15(3), 473-497. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>
- Seaton, P. y Ramsey, M. (2010). *Cultivo de orquídeas por semillas*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (2014). *Reglamento para la gestión de flora silvestre con fines comerciales*. SERFOR.