

Investigación-acción-participativa en el aprovechamiento sostenible de epífitas de huertos de café de sombra, en pequeños productores, Xicotepec, Puebla, México

Mario del Roble Pensado Leglise¹, Karina Macías Ruiz¹
y Jorge Alejandro Silva Rodríguez de San Miguel²

Resumen. *El propósito es analizar una experiencia de investigación-acción-participativa de uso sostenible en cafetales de sombra, en pequeños productores cafetaleros del municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla, mediante la preparación de una propuesta de la viabilidad económica del establecimiento de un orquideario y otras epífitas nativas. A través de la investigación participativa, se identificaron las epífitas silvestres que los pequeños cafetaleros conservan en sus huertas de sombra y se elaboró un catálogo de ellas. También se desarrolló un proyecto de inversión con estimaciones basadas en el estudio de mercado de cuatro sitios de comercialización de Puebla y Ciudad de México. La evaluación económica del proyecto de inversión en orquídeas muestra viabilidad. Esto permite avanzar en la constitución formal de un grupo de productores que adopta la figura de Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre para posibilitar el comercio legal.*

Palabras clave: *Epífitas, Orquideario, Propuesta participativa.*

Abstract. *The purpose is to analyse a participatory-action-research for sustainable use in shade coffee plantations of small coffee growers in the municipality of Xicotepec de Juárez, Puebla by evaluating the economic viability of the establishment of an orchid and other native epiphyte. Through participatory research, the wild epiphytes that small coffee growers conserve in their shade orchards were identified, a catalogue of these was prepared and an investment project was developed, with estimates based on the market study of four marketing sites from Puebla and Mexico City. The economic evaluation of the orchid investment project shows feasibility. This allows progress in*

¹ Instituto Politécnico Nacional, CIEMAD, Proyecto SIP2021438, Ciudad de México, e-mail: mpensado@ipn.mx.

² Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, Ciudad de México, México.

the formal constitution of a group of producers that adopts the figure of Management Unit for the Conservation of Wildlife to enable legal trade.

Key words: *Epiphytes, Orchids, Participatory proposal.*

INTRODUCCIÓN

Epífitas se denomina a las plantas que se desarrollan sobre otras, en particular, especies forestales. Plantas con este hábito de crecimiento son de las familias orquidácea, bromeliácea y del grupo de los helechos; estas familias son particularmente abundantes y diversas en el ecosistema conocido como bosque mesófilo de montaña o de niebla (Díaz-Toribio *et al.*, 2013). La característica de lento crecimiento hace escasas y raras a determinadas especies lo que, a su vez, les otorga una mayor valoración económica respecto a otras plantas. Cabe señalar que las orquídeas representan uno de los grupos de plantas con mayor diversidad a nivel mundial (Téllez y Casanova, 2014).

Tanto orquídeas como bromelias y helechos han cumplido un papel en la conformación de la biota de ecosistemas, y siguen cumpliendo funciones ecosistémicas en espacios como los del bosque mesófilo de montaña, BMM (Ceja *et al.*, 2008). En la actualidad, se considera que existen 35,000 especies de orquídeas en el mundo, de las cuales hay 1,200 en México (Baltazar *et al.*, 2014), y de éstas, 124 se han reportado para el estado de Puebla (Miguel-Vázquez *et al.*, 2020); en bromelias, a nivel internacional, son 3,086 especies (Mondragón y Ticktin, 2011), de las cuales, 422 existen en México y 56 se encuentran en Puebla (Miguel-Vázquez *et al.*, 2020); mientras que en el caso de los helechos, en el mundo se reconocen 10,000 especies, estimándose que en México existe 10% de ellas (Mendoza y Ceja 2014).

Por su interacción ecosistémica, las epífitas juegan un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad del BMM, y su posible protección también significa la preservación de la foresta del BMM. La convergencia de las acciones de conservación de biodiversidad y el aprovechamiento sostenible ha sido planteado por la Convención de la Biodiversidad de la ONU, pero es difícil su puesta en práctica, y más aún, como es en este caso, de Puebla, donde los actores sociales del BMM son pequeños cafeticultores, carentes de capital, tecnología y de economías a escala, además que en los circuitos de comercialización predominan las especies importadas, así como los intereses de floricultores de invernaderos empresariales (privados y sociales) y de los comerciantes del tráfico ilícito de especies silvestres.

El objetivo de este artículo es analizar los resultados de la investigación-acción-participativa (IAP) en el uso sostenible de los cafetales de sombra, trabajando con pequeños productores cafetaleros del municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla, para el aprovechamiento de las epífitas a partir de instalar una propuesta de orquideario que sea un bien común que provea de plantas a los pequeños cafecultores del BMM.

Los resultados se observan en cuatro etapas: la primera es la constitución de grupos colaborativos IAP; la segunda abarca la colecta e identificación, así como la recolección de ejemplares en los huertos campesinos; en la tercera se hace el estudio sobre el comercio de las epífitas, y la cuarta, se lleva a cabo la discusión sobre la evaluación económica del proyecto de orquideario que acompaña los avances de un proyecto asociativo de comercialización de bienes territoriales, entre los que destaca bienes como el café, a corto plazo, y variedades de epífitas, de venta legal, a largo plazo.

Contexto del aprovechamiento de las epífitas en México

El interés del mercado global por las epífitas surgió desde fines del siglo XIX y se acentuó en el siglo XX, pero en estas primeras décadas del siglo XXI, se ha ido incrementando su uso masivo para ornato con fines de habitabilidad humana (Hinsley *et al.*, 2018). Además, las poblaciones de epífitas silvestres se ven amenazadas al perder su soporte arbóreo debido al cambio de uso de suelo y a la intensiva deforestación en el bosque mesófilo de montaña y demás ecosistemas que habitan (Ceja *et al.*, 2008). Esto ha significado una doble depredación, tanto por su expoliación ilegal como por la expansión de la cafecultura y otras actividades agropecuarias (Manson *et al.*, 2008).

De acuerdo con Jaimes Núñez (2016):

[...] para julio de 2016, en la República Mexicana se han extinto al menos 22 especies de orquídeas de las 1,301 existentes en el país. La presencia de orquídeas en la Sierra Norte de Puebla es de alrededor de 40, y tan sólo en el municipio de Xicotepec se aprovechan de manera legal, mediante Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), 13 especies, de las cuales 4 de ellas están con alguna restricción de las 1,301 que existen en México (Jaimes Núñez, 2016: 55).

Respecto a la comercialización de orquídeas silvestres a nivel global, Hinsley *et al.* (2018) señalan que ha sido documentada en Camboya (Hinsley, 2011), China (Wong, 2019), Indonesia (Hinsley *et al.*, 2016a), Tailandia, Myanmar, Laos (Phelps y Webb, 2015), Vietnam

(Hinsley *et al.*, 2016b), Nepal (Subedi *et al.*, 2013), Perú (Cribb, 2005), Costa Rica, Madagascar, Filipinas, Malasia, Venezuela y México (Ticktin *et al.*, 2020).

Por su parte, referente a la comercialización de bromelias y helechos silvestres, únicamente se encontraron investigaciones realizadas en los países de Brasil (De Souza *et al.*, 2006; Negrelle y Anacleto, 2012) y México (Flores-Palacios *et al.*, 2007; Munguía-Lino *et al.*, 2010; Mondragón *et al.*, 2016).

De acuerdo con Pensado-Leglise (2021), el comercio de manera convencional de las orquídeas, bromelias y helechos se realiza en México a través de tres vías. La primera la practican vendedores locales de flores silvestres, quienes efectúan extracción ilegal a través de la recolección de plantas de los árboles en huertos de sombra de pequeños cafecultores, sin pago alguno, y también se hacen en barrancos o bosquetes de libre paso. Generalmente, son campesinos sin tierras, vecinos de las comunidades o de localidades cercanas que venden las plantas recolectadas a los intermediarios de los mercados mayoristas regionales, o bien las venden de manera informal. Eventualmente, pocos campesinos cafecultores, y sus mujeres, aprovechan las plantas de su huerto o traspatio para venta a pie de calle en las localidades urbanas vecinas. La segunda vía es la realizada desde la década de los noventa del siglo XX a la fecha, y es efectuada por empresas privadas o sociales que son viveristas y floricultores comerciales que reproducen en invernaderos constituidos en UMAS, figura oficial inscrita en la SEMARNAT, para la reproducción y venta de variedades comunes de orquídeas, bromelias y helechos. Ellos venden por su cuenta, pero también algunos venden en los mercados mayoristas regionales. La tercera vía, es la que practican empresas intermediarias de flores, quienes importan variedades de orquídeas exóticas y las reproducen de forma intensiva en invernaderos para satisfacer la demanda de las tiendas-boutique o de negocios de arreglos de flores, cuyo mercado se concentra en estratos sociales de mediano y alto ingreso. Las orquídeas de variedades del país son utilizadas en menor medida para estos negocios.

Si bien, la venta de orquídeas, bromelias y helechos silvestres aparentemente significa una fuente de ingresos para comunidades con altos índices de pobreza (Cruz-García *et al.*, 2015), en realidad, una parte de la oferta de dichas plantas proviene de la extracción ilegal de sus hábitats, por tanto, no generan ingresos directos a los campesinos, lo que afecta la preservación de la riqueza de la biodiversidad que poseen (Flores-Palacios y Valencia-Díaz, 2007). Con el fin de contrarrestar su extracción irracional, se han propuesto esquemas de aprovechamiento sostenible, como el establecimiento de UMAS. Entre los obstáculos con los que se topan las iniciativas de conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, se encuentra la dificultad de contar con fuentes de financiamiento que permitan la continuidad de sus operaciones a largo plazo

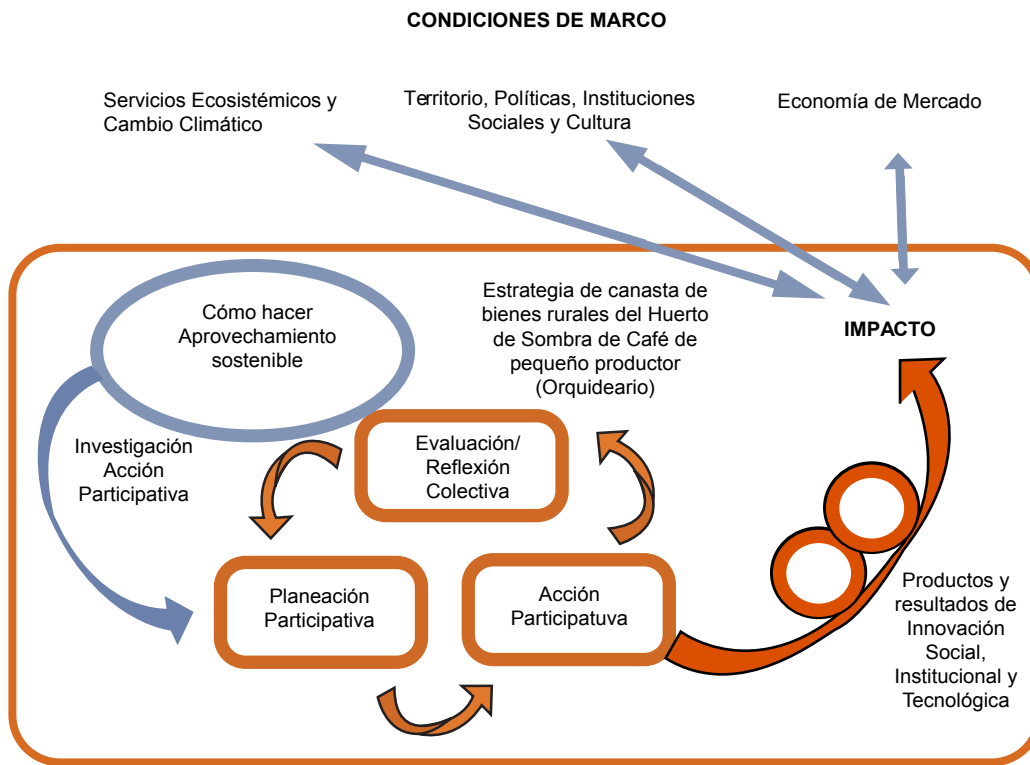
(Ticktin *et al.*, 2020), así como se enfrentan a un “cuello de botella” durante la etapa de comercialización (Toledo-Aceves *et al.*, 2014).

A pesar de lo anterior, existen importantes experiencias exitosas en el aprovechamiento sostenible de epífitas asociadas a los huertos de sombra de pequeños cafeticultores en México; entre ellas, un proyecto cooperativo entre investigadores y cafeticultores en la región del Soconusco en Chiapas (Damon, 2017). También en el estado de Veracruz se ha estudiado la tasa de aprovechamiento de epífitas caídas al suelo de los huertos de café de sombra; en buenas condiciones pueden ser útiles para reproducir y comercializarlas (García Franco y Toledo Aceves, 2015). En Oaxaca también hay un caso de aprovechamiento sostenible de epífitas silvestres, en Santa Catarina Ixtepeji, a través de un vivero comunitario denominado “las bromelias”, donde se cultivan de forma cooperativa especies de bromelias silvestres de la región (Mondragón y Ticktin, 2011).

METODOLOGÍA

Se utilizó la metodología y experiencia de la investigación participativa realizada por el equipo de investigación del Instituto Politécnico Nacional (IPN), iniciada en el territorio desde 2012, en el que se han promovido prácticas de conservación de suelos y producción de cafés de especialidad y meliponicultura (Figura 1). Se partió del concepto de De Shutter (1983: 104), quien señaló que la IAP “puede comprender todas las estrategias en las que la población involucrada participa activamente en la toma de decisiones y en la ejecución de una o más fases de un proceso de investigación” en torno a resolver un problema. La IAP permite concretar un consorcio entre actores sociales e investigadores científicos y académicos, así como de técnicos para resolver un problema socio-ecológico (Méndez *et al.*, 2013); ello promueve el desarrollo de capacidades para la toma de decisiones por parte de los actores sociales y, de manera simultánea, el aprendizaje social, la reflexión colectiva y los resultados del modelo de intervención en materia de innovaciones sociales, institucionales o tecnológicas. A su vez, esto facilita desarrollar experiencias de aprovechamiento sostenible y mejorar su impacto en beneficio de la conservación de servicios sistémicos, la mayor calidad del desarrollo territorial y una disminución de la relación de intercambio desigual de los actores sociales que enfrentan en el mercado.

Figura 1. Modelo de intervención social del IPN en Xicotepec, Puebla



Fuente: modificado de Probst (2001: 27).

Tres son los aspectos claves que han fortalecido las labores de la IAP del IPN en el territorio: el primero es que el proceso de diagnóstico participativo para discutir el aprovechamiento sostenible, con el que da inicio en cada grupo de trabajo de la localidad, tiende a reflejar las inquietudes que tienen en mente algunos de los pequeños productores sobre diversas propuestas productivas y técnicas a implementar en su huerto. Acostumbrados a usar la forma de comunicación de “boca a boca”, las experiencias, tanto de fracaso como de éxito locales y de fuera, son tomadas en cuenta para tratar de ser examinadas en conjunto entre los campesinos, los técnicos locales y los investigadores y alumnos. De ahí, que algunas propuestas de tesis de los alumnos del posgrado del CIEMAD, IPN, son generados por el interés del alumno y convenidos con temas prioritarios para los campesinos en el territorio de bosque mesófilo de montaña, BMM. Por eso se enfocan en temas o aspectos que ya han sido considerados antes en diagnósticos realizados en el pasado reciente.

Un segundo aspecto, es el estricto respeto entre los pequeños productores cafeticultores de las diferentes localidades, los investigadores y alumnos politécnicos y con los técnicos extensionistas locales. A través de procesos de aprendizaje social significativo, en los temas de interés, se genera un ambiente propicio para el desarrollo de capacidades para la toma de decisiones por parte de todos, es decir, por los campesinos, los técnicos, los investigadores y alumnos. Otro elemento es la idiosincrasia del pequeño productor, dado que en el territorio, la mayoría de los huertos de pequeños productores y sus familias son privados, y la desconfianza sobre los proyectos es alta debido a demasiadas experiencias de fracaso, abuso, simulación o fraude que han experimentado a lo largo del tiempo, por parte de coyotes, usureros, malas autoridades, técnicos corruptos.

Un tercer aspecto, es que para efectos del trabajo de IAP por parte del IPN, no hay financiamiento como tal, por tanto, el trabajo y compromiso es voluntario. Los pequeños productores pueden destinar parte de su tiempo o de su huerto, o a colaborar en alguna actividad puntual, pero es en forma voluntaria. El tiempo de trabajo de los técnicos locales destinado a la IAP en gran medida no es tampoco retribuido; ellos participan porque están comprometidos con los grupos de trabajo del territorio y les interesa poner en prácticas propuestas alternativas. La mayoría de ellos son contratados temporal o permanentemente por los programas de extensión rural oficial (tanto estatal como federal) y cumplen sus labores, pero destinan su tiempo libre personal en el apoyo de la IAP. En general, a los técnicos su labor les resulta personalmente provechosa porque cuando requieren operar algún programa oficial con las localidades, la gente tiene confianza en su honestidad, su experiencia y su amistad, que son condiciones resultantes de la IAP.

El IPN aporta pequeños fondos por medio de proyectos de investigación, pero generalmente sirven para el pago de estancia y traslados de investigadores y alumnos, en acompañamiento técnico a los pequeños productores; en algunos casos, se han podido buscar recursos locales o de fuera para pequeñas inversiones en propuestas piloto. La dificultad del financiamiento se debe principalmente a la ausencia de una forma económica asociativa legal que tenga personalidad jurídica para destinar y ejercer recursos, aunado a que experiencias pasadas de fraude y abuso generan resistencias entre los pequeños productores, y por eso coinciden con la IAP porque aquí se respeta su libertad de decidir y hacer y no se impone afiliarlos o adscribirlos a una organización. La necesidad de la asociatividad es, y debe ser, iniciativa y responsabilidad compartida de los pequeños productores, es por ello que en la IAP siempre se ha considerado esto como un proceso de maduración y de conciencia social que debe generar su propia disciplina social, así como candados institucionales para evitar sesgos o malos manejos en este tipo de experiencia para cada territorio.

Por lo anterior, sería muy benéfico un programa oficial, social o privado, que financiara infraestructura pública rural para los proyectos de los grupos de trabajo de las localidades, de esa forma, la IAP podría avanzar más rápidamente y generalizar el proceso de desarrollo de capacidades para la toma de decisiones con los campesinos del territorio. A partir del 2021, se ha colaborado con los técnicos del programa de acompañamiento productivo de la SADER, para la producción de bienestar en el proceso de desarrollo de capacidades para la toma de decisiones de los pequeños productores.

Se busca que los resultados directos en materia de innovaciones sociales, tecnológica o institucionales sean socializados, es decir, son bienes comunes del conjunto de pequeños cafecultores del territorio. Para la IAP, mientras más productores del territorio se preocupen por sacar ventaja de la foresta de su huerto de sombra, de la diversificación productiva de su huerto, de la adopción de técnicas productivas alternativas, de actividades para estimular los conocimientos sobre su ambiente y la memoria biocultural de las comunidades (náhuatl y totonaca, principalmente), tendrá más éxito nuestro modelo de intervención social a través de la IAP.

Los resultados indirectos son evidentes: mayor respeto y preocupación para preservar el bosque, conservar la flora y fauna silvestre, asimismo estimular las actividades para el desarrollo sostenible y fortalecer una cultura de ciudadanía rural vigorosa.

Equipos colaborativos y planeación participativa

En conjunto, investigadores, alumnos, técnicos y pequeños cafecultores, conformados en equipos colaborativos en 2018, identificaron la posibilidad de realizar un proyecto de orquideario que fuera un bien común, a fin de que ellos puedan aprovechar las epífitas silvestres, de manera legal y adecuada, para la conservación de la cobertura forestal nativa de los huertos de sombra de café y, a su vez, contribuya a proteger el bosque mesófilo de montaña. En 2019, el trabajo colaborativo con el profesor, el técnico, la alumna y cada uno de los pequeños cafetaleros se pusieron de acuerdo para identificar la riqueza natural de su huerto de sombra.

A principios de 2019, se llevó a cabo una reunión donde se presentó el proyecto a un grupo de 28 pequeños productores cafetaleros, provenientes de cinco municipios de Puebla: Xicotepec de Juárez, Pahuatlán, Naupan, Jalpan y Tlacuilotepec. Además, participaron técnicos locales que colaboran con el IPN en el territorio, técnicos de la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), una bióloga técnica del municipio y profesores del CIEMAD y de CEPROBI del Instituto Politécnico Nacional.

Identificación de epífitas en los huertos de los pequeños cafecultores

En tanto la acción participativa, después del taller general de presentación, se procedió a realizar el trabajo de campo con 18 productores de siete localidades ubicadas en tres municipios, además de 30 encuestas a tres mercados seleccionados, lo que consistió en la visita a huertos de sombra y a traspatios, con la participación de los pequeños cafecultores para identificar las orquídeas, bromelias y helechos en cada lugar. También se visitaron UMAS de orquídeas del territorio y, eventualmente, se hicieron algunos pequeños talleres locales para explicar el contenido de la actividad. Posteriormente, se sistematizó la información en una base de datos y se elaboró un catálogo de ejemplares de epífitas silvestres de los huertos de sombra. Este material fue confrontado con los resultados obtenidos del Proyecto SIP-IPN 20161272: “Tipicidad de productos territoriales y monitoreo participativo del territorio en Xicotepec de Juárez, Puebla” (Pensado-Leglise y Campos, 2016), y la información se clasificó por especies de orquídeas, bromelias y helechos, entre otras plantas. Uno de los principales resultados fue la toma de conciencia del pequeño cafecultor sobre la riqueza natural que tiene en sus manos, la cual no ha podido aprovechar hasta ahora. Más tarde, el catálogo también sirvió para efectuar el estudio de mercado a través de entrevistas semidirigidas para conocer el interés para la comercialización de las epífitas de los huertos de sombra de Xicotepec de Juárez, Puebla.

Se estudiaron cuatro centros de venta en la Sierra Norte de Puebla y en la Ciudad de México, mediante la aplicación de una encuesta sobre precios e identificación del tipo de epífitas comercializadas. El primero fue el mercado Isabel Díaz Castilla, ubicado en la localidad de Tenango de las Flores, municipio de Huauchinango, Puebla; es el principal centro regional de ventas de epífitas en la Sierra Norte de Puebla (Hernández *et al.*, 2004). En segundo lugar, el mercado de Jamaica, localizado en la alcaldía Venustiano Carranza de la Ciudad de México. En él se ubican 1150 locales de venta de plantas en maceta, arreglos, flores de corte y plantas silvestres (Munguía-Lino *et al.*, 2010). El tercero y cuarto están ubicados en la Alcaldía de Xochimilco de la Ciudad de México, donde se ubican el mercado Madreselva, que tiene una sección de plantas de ornato, y el mercado de plantas de Cuemanco, con 1,469 locales de venta de plantas en maceta (Ciudades Patrimonio de México, 2019).

Debido a la situación de la pandemia de COVID-19 en la CDMX y Puebla, se hizo un tipo sondeo discrecional (no probabilístico), entre junio y agosto de 2020, y se procuró abarcar a los vendedores de los mercados que ofrecían epífitas silvestres, o bien, en su defecto, comerciantes de orquídeas *Phalaenopsis* (orquídeas exóticas más comúnmente vendidas) u otro tipo de plantas ornamentales en maceta o arreglo floral, realizando un

total de 10 encuestas en cada mercado visitado. Para ello, se usó una encuesta con base en el catálogo de las epífitas hecho con los cafeticultores, de tal forma que los comerciantes pudieran indicar el precio y volumen de venta de las plantas del catálogo que hubieran comercializado en algún momento, así como su disposición en adquirir para su negocio determinada especie con el fin de diversificar su catálogo de oferta.

Evaluación económica

Se hizo un presupuesto de inversión para infraestructura básica del orquideario municipal y la estimación de los costos fijos y del costo variable unitario de las plantas a producir y comercializar, así como los costos de los materiales y servicios usados en el cultivo de éstas. Después se calculó el punto de equilibrio del proyecto del orquideario y se hizo el cálculo de los indicadores de rentabilidad VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno) y la R B/C (relación beneficio/costo) con el programa Excel-Microsoft Office 365.

RESULTADOS

Catálogo de especies sujetas a aprovechamiento en el orquideario

El catálogo, generado a partir de las visitas a los pequeños productores cafetaleros, quedó conformado por un total de 24 géneros de orquídeas, en el que se pudieron identificar 17 diferentes especies, de las cuales cuatro están incluidas dentro de alguna categoría de la NOM-059 (Diario Oficial de la Federación, 2010). En las fotografías 1 y 2 se muestran dos ejemplos de orquídeas registradas durante las visitas realizadas a los huertos y traspatios de los pequeños productores cafetaleros.

Fotografía 1. *Brassavola cucullata*



Fuente: fotografía de Macías-Ruiz, K. registrada durante el trabajo de campo.

Fotografía 2. *Epidendrum radicans*



Fuente: fotografía de Macías-Ruiz, K. registrada durante el trabajo de campo.

Investigación de precios y mercados

Fueron analizados el promedio de precio y número de ejemplares vendidos anualmente de las especies del catálogo que los comerciantes declararon conocer y haber comercializado en algún momento. En los mercados al aire libre (Puebla y Xochimilco), no hubo problema para encontrar comerciantes, pero en el caso del mercado de Jamaica, debido a que, al interior, en ese momento no se encontraron locales con venta de epífitas silvestres nacionales (como recinto cerrado tuvo mayor dificultad con la pandemia), sólo se consideró al vendedor informal fuera del mercado. Del total de comerciantes de los mercados visitados, 21 % declaró no estar interesado en diversificar las plantas que oferta con alguna de las mostradas en el catálogo del orquideario, bajo los argumentos de que son plantas que ellos no manejan y que éstas no son buscadas por sus clientes. Por el contrario, 79 % sí mostró interés en incorporar variedades de plantas a las que actualmente ofertan, que sean reproducidas y comercializadas legalmente, y que actualmente están incluidas en el catálogo del orquideario. Las especies de orquídeas frecuentemente seleccionadas por los comerciantes interesados fueron *Lycaste aromática*, *Oncidium sphacelatum*, *Prosthechea cochleata* y *Stanhopea tigrina*. Por su parte, las bromelias que generaron un mayor interés en los comerciantes encuestados fueron *Tillandsia imperialis*, *T. deppeana* y *T. schiedeana*; mientras que el helecho más frecuentemente seleccionado fue *Phlebodium areolatum*. Esta información ayudó a orientar la evaluación económica y se comprobó que hay un nicho de oportunidad para las plantas propuestas para el orquideario.

Precio

En promedio, los precios de venta son más altos en los mercados de plantas de Xochimilco en comparación con el mercado de Tenango, lo cual corresponde a que en Xochimilco principalmente se vende a consumidores finales, mientras que el mercado de plantas de Tenango es un mercado regional intermediario.

Punto de equilibrio

El precio de venta considerado para realizar el cálculo fue el promedio ponderado de los precios declarados por los comerciantes encuestados, tomando en cuenta una estimación de los porcentajes del volumen total de venta que representan cada uno de los grupos

de epífitas colectadas (92.5% bromelias, 5.1% helechos y 2.3% orquídeas), a partir del trabajo de Toledo-Aceves *et al.* (2014), todo lo cual dio como resultado un precio de venta de \$65 pesos, el cual, aunque es más bajo que el estimado como precio máximo que estarían dispuestos a pagar los comerciantes, permitiría al orquideario ser más competitivo. Por lo anterior, los costos fijos fueron calculados en \$119,698 pesos, el precio de venta en \$65 pesos y el costo variable unitario en \$29.8 pesos, por lo cual, el punto de equilibrio se calculó para 3,400 plantas. Ante este volumen de plantas requerido, se agregó a este escenario otro supuesto: la asociación de 30 pequeños productores cafetaleros iniciales del proyecto, deberán aportar un promedio de 170 plantas anuales (incluyendo utilidad), mediante la colecta de epífitas tiradas, en buenas condiciones, de su huerto cafetalero.

Estado de resultados

Tomando en cuenta el volumen de plantas comercializadas, los costos variables, durante los primeros 7 años de operación y al inicio de la venta de orquídeas del catálogo, se estimaron en \$151,980 y \$187,680, respectivamente. Al dividir la utilidad generada en este escenario supuesto entre los 30 socios productores, se obtiene una utilidad anual por pequeño productor cafetalero, durante los primeros tres años de operación del orquideario, de \$3,067, de \$5,128 en los siguientes cuatro años y de \$8,209 al iniciar la venta de las orquídeas del catálogo. Esta utilidad se encuentra dentro del rango estimado por Cruz-García *et al.* (2015).

Indicadores de rentabilidad

Finalmente, con el fin de calcular los indicadores de rentabilidad VAN, TIR y R B/C, los flujos netos de efectivo a partir del año 1 en que se inicia la comercialización de las epífitas son positivos, lo que en primera instancia indica rentabilidad. A su vez, el TIR calculado resultó ser de 14%, por lo cual, al ser mayor a cero, también es indicador de rentabilidad. Por su parte, el VAN calculado resultó en \$380,984, indicando la rentabilidad del proyecto al ser igualmente positivo. Finalmente, el último indicador de rentabilidad que se calculó fue la relación beneficio/costo, la cual resultó ser igual a 1.2, mostrando la viabilidad financiera del proyecto al ser mayor a uno.

DISCUSIÓN

En cuanto a la reflexión colectiva del modelo de la IAP, se observa que el modelo sirvió para conformar equipos colaborativos locales y toma de conciencia de la riqueza en biodiversidad de los pequeños productores cafetaleros, así como demuestra la viabilidad económica del proyecto de orquideario como base de una posible asociación comercializadora, basada en un aprovechamiento diversificado y sostenible del huerto de café de sombra. Sin embargo, es interesante discutir sobre las siguientes preguntas para aclarar los alcances de la IAP.

¿Los campesinos pueden aprovechar, de forma sostenible, estas epífitas? Aquí se muestra que el posible éxito del modelo de intervención social sustentado coincide con Bacon *et al.* (2005), y sobre la utilidad de generar una red con distintos actores concuerda con Guzmán y Alonso (2007), pues implica la creación del orquideario como un bien común inicial para aprovechamiento sostenible rural en el territorio, y para proveer a los campesinos de un volumen y variedad de epífitas silvestres suficiente para instalar en sus árboles del huerto y en su traspatio.

Además, los pequeños cafecultores han empezado a valorar la canasta de bienes rurales derivada del huerto de sombra de café porque es útil para generar empleos permanentes, complementar los ingresos agrícolas campesinos, evitar la degradación del bosque mesófilo de montaña y la pérdida de biodiversidad para enfrentar el cambio climático (Pensado-Leglise y Martínez-Vicente, 2015). También los cafecultores pueden ver la posibilidad de converger sus intereses en una actividad económica rentable complementaria, acorde a la conservación de la biodiversidad mediante la reproducción de las epífitas silvestres en árboles nativos, en el huerto y traspatio.

Asimismo, esto les puede permitir la creación de una oferta de café de especialidad y de epífitas susceptible a ser comercializada de forma asociativa, lo que contribuiría a crear empleos permanentes en el territorio, al mismo tiempo que permitiría a los pequeños productores, a los técnicos y a los investigadores desarrollar la práctica social de diálogo de saberes para intercambiar el conocimiento campesino indígena presente en el territorio.

¿Los pequeños cafecultores no tienen actividades o negocios mejor remunerados? En realidad, no, la mayoría sólo percibe un porcentaje pequeño de su ingreso para sobrevivir de la actividad agrícola y precisan complementarlo, en gran medida, con ingresos de actividades económicas extra-finca (empleos de jornaleros, albañiles y de la economía informal), aunado a las remesas de familiares que viven fuera del territorio. El aprovechamiento sostenible del huerto de sombra de café, por medio de una estrategia

de diversificación de una canasta de bienes rurales territoriales, les posibilitaría mejorar su calidad de vida y conservar su patrimonio paisajístico natural y cultural. Además, la IAP se orienta a resultados de procesos autogestivos intelectuales y económicos a largo plazo (Fals Borda, 1991).

¿Los pequeños cafeticultores no pueden dejar de serlo y convertirse en viveristas con modernos invernaderos o floricultores especializados? Para la inmensa mayoría, esto no es posible, porque actualmente no todos son emprendedores ni tienen el capital para convertirse en pequeños viveristas comerciales. Otro gran riesgo que se corre es que los pequeños viveristas, como actividad exclusiva que depende de un solo mercado, están a expensas de los intereses y demanda de los intermediarios comerciales, lo cual pasa a estar supeditado a la volatilidad y especulación de precios y a las fallas de un mercado oligopsónico cafetalero a otro de tipo florístico.

CONCLUSIONES

El IPN-CIEMAD, basado en la metodología de investigación-acción-participativa, ha tenido resultados positivos, reflejados en la conformación de equipos colaborativos locales participantes en la instalación de su orquideario, del cual puedan surtirse para mejorar y ampliar la variedad de las epífitas silvestres en sus huertos y traspatio. Se ha propiciado un entorno favorable para crear un bien común que sea útil para la comercialización asociativa de epífitas de pequeños cafeticultores.

Es importante que este tipo de investigaciones aborden el enfoque de investigación participativa por ser, en los últimos años, un método con múltiples ventajas, como el pensamiento complejo que no se reduce a la linealidad y a modelos reduccionistas al buscar un compromiso y contribuciones auténticas de socios de investigación, y no investigadores sobre temas de interés para los socios en el proceso (Méndez *et al.*, 2017).

A través de la elaboración de un catálogo de epífitas de los huertos de sombra de café, se observa la disposición y cooperación de los pequeños productores por desarrollar sus capacidades para establecer una estrategia de diversificación de su canasta de bienes rurales territoriales. La instalación de un orquideario municipal, como bien común, puede servir para estimular un proceso de desarrollo de capacidades cooperativas en torno al aprovechamiento sostenible de los huertos de café de sombra en forma asociativa.

La aplicación de encuestas a 30 comerciantes de mercados de plantas ornamentales, en apenas tres mercados, confirmó la demanda de las epífitas silvestres, tanto por

aquellos vendedores que han comercializado las variedades como por otros que no las manejan, pero desean diversificar su oferta. Mayor esfuerzo e inversión en un estudio de mercado más amplio, será de utilidad para conocer mejor las condiciones del mercado. Durante 2021, el IPN, con técnicos federales, locales, académicos y grupos campesinos de otras localidades, ha continuado en la promoción de la estrategia de diversificación de bienes territoriales, y existen las condiciones para que más grupos se sumen a esta iniciativa o, en su caso, les convenga mejor su réplica.

Al momento, falta concretar el proyecto de inversión del orquideario y generar la convergencia con otros actores institucionales, académicos y técnicos que faciliten la puesta en marcha del proyecto, aunada a la constitución formal del grupo de productores que adopte una figura legal de UMA, lo que les permitiría realizar todas las actividades para el desarrollo del orquideario y que, a largo plazo, pueda hacer posible el comercio legal que contribuya a un aprovechamiento sostenible del huerto de café de sombra campesino, en convergencia con la conservación de la biodiversidad y del bosque mesófilo de montaña.

BIBLIOGRAFÍA

- Bacon, C., Mendez, E., Brown, M. (2005). "Participatory action research and support for community development and conservation: examples from shade coffee landscapes in Nicaragua and El Salvador". Disponible en <https://escholarship.org/uc/item/1qv2r5d8> (consultado: 26/08/2021).
- Baltazar, O., Zavala, J., Solís, F. Y., Pérez, J. A., Sánchez, O. (2014). "Sendero interpretativo de orquídeas y bromelias en Tepexilotla, Chocamán, Veracruz", en *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(SPE9): 1687-1699, disponible en <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i9.1057>.
- Ceja, J., Espejo-Serna, A., García, J., López, A. R., Mendoza, A., Pérez, B. (2008). "Las plantas epífitas, su diversidad e importancia", en *Ciencias*, 91(091): 34-41.
- Ciudades Patrimonio de México, 2019, "Mercado de Cuemanco. Ciudades Patrimonio de México, México", disponible en <https://www.ciudadespatrimonio.mx/mercado-de-cuemanco/>, consultado el 26/08/2021.
- Cribb, P. (2005), "511. Phragmipedium Kovachii: Orchidaceae", en *Curtis's Botanical Magazine*, 22(1): 8-11.
- Cruz-García, G., Lagunez-Rivera, L., Chavez-Angeles, M.G., Solano-Gomez, R. (2015). "The Wild Orchid Trade in a Mexican Local Market: Diversity and Economics", en *Economic Botany*, 69: 291-305. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s12231-015-9321-z>

- Damon, A. (2017). "Estrategia para el rescate, conservación y aprovechamientos sustentable de las orquídeas (*Orchidaceae*) en el sureste de México", en *Agroproductividad*, 10(6): 25-30.
- De Shutter, A. (1983). *Investigación participativa: una opción metodológica para la educación de adultos*. Pátzcuaro: CREFAL.
- De Souza, G.C., Kubo, R., Guimarães, L., Elisabetsky, E. (2006). "An ethnobiological assessment of *Rumohra adiantiformis* (samambaia-preta) extractivism in Southern Brazil", en *Biodiversity & Conservation*, 15(8): 2737-2746.
- Diario Oficial de la Federación (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SE-MARNAT-2010. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091 (consultado: 26/08/2021).
- Díaz-Toribio, M.H., Toledo-Aceves, T., Mata-Rosas, M., Mehltreter, K., Hernández-Elliott, D.D., Ticktin, T. (2013). "Epiphytic plants as NTFPs from the forest canopies: priorities for management and conservation". En: Lowman, M., Devy, S., Ganesh, T. (comp.). *Treetops at Risk*, Nueva York / Londres: Springer / Heidelberg, Dordrecht.
- Fals Borda, O. y Rodrigues Brandao, C. (1991). *Investigación participativa*, Uruguay: Instituto del Hombre.
- Flores-Palacios, A. y Valencia-Díaz, S. (2007). "Local illegal trade reveals unknown diversity and involves a high species richness of wild vascular epiphytes", en *Biological Conservation*, 136(3): 372-387. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bioccon.2006.12.017>
- García Franco, J.G. y Toledo Aceves, T. (2015). "Manejo de bromelias epífitas en bosque mesófilo de montaña en el Centro de Veracruz". Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfHQ001.pdf> (consultado: 26/08/2021).
- Guzmán Casado, G.I. y Alonso Mielgo, A.M. (2007). "La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable", en *Ecosistemas*, 16(1): 24-36.
- Hernández, N.M., Martelo, Z.E., Manzanares, A.P., García, V.V. (2004). "Microempresas de plantas en Tenango de las Flores, Puebla. Propuestas de análisis con perspectiva de género", en *Comunicaciones en Socioeconómica, Estadística e Informática*, 8(1): 57-82.
- Hinsley, A., De Boer, H.J., Fay, M.F., Gale, S.W., Gardiner, L.M., Gunasekara, R., Kumar, P., Masters, S., Metusala, D., Roberts, D.L., Veldman, S., Wong, S., Phelps, J. (2018). "A review of the trade in orchids and its implications for conservation", en *Botanical Journal of the Linnean Society*, 186(4): 435-455. Disponible en <https://doi.org/10.1093/botlinnean/box083>

- Hinsley, A., King, E., Sinovas, P. (2016a). "Tackling illegal wildlife trade by improving traceability: a case study of the potential for stable isotope analysis" (pp. 91-119). En: Potter, G., Nurse, A., Hall, M. (Eds.). *The geography of environmental crime*, Londres: Palgrave Macmillan.
- Hinsley, A., Lee, T.E., Harrison, J.R., Roberts D.L. (2016b). "Estimating the extent and structure of trade in horticultural orchids via social media", en *Conservation Biology*, 30: 1038-1047.
- Hinsley A. (2011). "Notes on the trade of orchids in the Cardamom Mountains, Pursat and Koh Kong Provinces", en *Cambodian Journal of Natural History*, 1:11-13.
- Jaimes Núñez, K.A. (2016). "Agricultura Familiar y Aprovechamiento Sostenible de Orquídeas, en Xicotepec De Juárez, Puebla". Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/20377/Karen%20Areli%20Jaimes%20Nunez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manson, R.H., Hernández-Ortiz, V., Gallina, S., Mehltreter, K. (2008). *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación*, México: Instituto de Ecología e Instituto Nacional de Ecología.
- Méndez, V.E., Caswell, M., Gliessman, S.R. y Cohen, R. (2017). "Integrating agroecology and participatory action research (PAR): Lessons from Central America", en *Sustainability*, 9(5): 705. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su9050705>
- Méndez, V.E., Bacon, C.M., Olson, M.B., Morris, K.S., Shattuck, A. (2013). "Conservación de agrobiodiversidad y medios de vida en cooperativas de café bajo sombra en Centroamérica", en *Ecosistemas*, 22(1): 16-24.
- Mendoza, A., Ceja, J. (2014). *Atlas de briofitas y pteridofitas*, México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Miguel-Vázquez, M.I., Espejo-Serna, M.A., Ceja-Romero, J., Cerros-Tlatilpa, R. (2020). "Las angiospermas epífitas de Puebla, México: riqueza y distribución", en *Botanical Sciences*, 98(3): 585-596. Disponible en <https://doi.org/10.17129/botsci.2540>
- Mondragón Chaparro, D. y Ticktin, T. (2011). "Demographic effects of harvesting epiphytic bromeliads and an alternative approach to collection", en *Conservation Biology*, 25(4): 797-807. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2011.01691.x>
- Munguía-Lino, G., Vázquez-García, L.M., López-Sandoval, J.A. (2010). "Plantas silvestres ornamentales comercializadas en los mercados de la flor de Tenancingo y Jamaica, México", en *Polibotánica*, 29: 281-308.
- Negrelle, R.R.B., Anacleto, A. (2012). "Bromeliads wild harvesting in State of Paraná", en *Ciência Rural*, 42(6): 981-986.

- Pensado-Leglise, M. (2021). *Informe técnico final de Proyecto SIP-IPN 20201099*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Pensado-Leglise, M. y Campos, J.C. (2016). Tipicidad de productos territoriales y monitoreo participativo del territorio en Xicotepec de Juárez, Puebla. III Congreso Internacional de Gestão Territorial para o Desenvolvimento Rural, Brasil.
- Pensado-Leglise, M. y Martínez-Vicente, S. (2015). "La estrategia de canasta de bienes territoriales y su repercusión local en empleo e ingresos. El caso de Xicotepec de Juárez, Puebla", *Revista Corpoica, Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 16(2): 217-237.
- Phelps, J., Webb, E.L. (2015). "Invisible" wildlife trades: Southeast Asia's undocumented illegal trade in wild ornamental plants", en *Biological Conservation*, 186: 296-305.
- Probst, K. (2001). "Success factors in natural resource management research: dissection of a complex discourse" (pp. 25-54). En: Lilja, N., Ashby, J.A., Sperling, L. (Eds.). *Assessing the Impact of Participatory Research and Gender Analysis*. Cali, Colombia: Program for Participatory Research and Gender Analysis (PRGA) / Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR).
- Subedi, A., Kunwar, B., Choi, Y., Dai, Y., van Andel, T., Chaudhary, R.P., de Boer, H.J., Gravendeel, B. (2013). "Collection and trade of wild-harvested orchids in Nepal", en *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9: 64.
- Téllez, D., Casanova, L. (2014). "El cultivo de tejidos vegetales: herramienta para la conservación de orquídeas amenazadas", en *Biodiversitas*, (117): 13-16.
- Ticktin, T., Mondragón, D., Lopez-Toledo, L., Dutra-Elliott, D., Aguirre-León, E. Hernández-Apolinar, M. (2020). "Synthesis of wild orchid trade and demography provides new insight on conservation strategies", en *Conservation Letters*, 13(2): e12697.
- Toledo-Aceves, T., García-Franco, J.G., López-Barrera, F. (2014). "Bromeliad rain: An opportunity for cloud forest management", en *Forest Ecology and Management*, 329: 129-136.
- Wong, S., Liu, H. (2019). "Wild-Orchid Trade in a Chinese E-Commerce Market", en *Economic Botany*, 73(3): 357-374.

