

**Informe final\* del Proyecto NE006**  
**Estado de conservación de las poblaciones silvestres de la palma monja (*Beaucarnea recurvata*) y su cadena de valor**

**Responsable:** Dr. Armando Contreras Hernández  
**Institución:** Instituto de Ecología A.C.  
Red de Medio Ambiente y Sustentabilidad  
**Dirección:** Carretera antigua a Coatepec # 351, El Haya, Xalapa, Ver, 91070, México.  
**Correo electrónico:** [armando.contreras@inecol.edu.mx](mailto:armando.contreras@inecol.edu.mx)  
**Teléfono/Fax:** Tel: 01-228-8421847 fax: 01-228-8421809  
**Fecha de inicio:** Junio 30, 2015.  
**Fecha de término:** Enero 31, 2017.  
**Principales resultados:** Informe final.  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Contreras Hernández, H.A., Osorio Rosales, M.L., Echavarría Domínguez, E.U. y R. Contreras. 2017. Estado de conservación de las poblaciones silvestres de la palma monja (*Beaucarnea recurvata*) y su cadena de valor. Instituto de Ecología, A.C. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. NE006.** Ciudad de México

**Resumen:**

Las poblaciones silvestres de las especies del género *Beaucarnea* se ven amenazadas por la pérdida de hábitat (su área de distribución disminuye críticamente) así como por la extracción intensa de semillas e individuos de todas las tallas del medio natural, para su propagación en viveros de los centros hortícolas del país y el extranjero, debido al valor ornamental del género en el ámbito nacional e internacional. En general los campesinos e indígenas que viven en las áreas de distribución del género se encuentran en condiciones sociales de marginación. Sin embargo, otros actores (viveristas, intermediarios, acaparadores y comercializadores) se ubican en sitios estratégicos de producción de plantas ornamentales o en ciudades que demandan gran número de individuos. A pesar de lo anterior, no se tienen estimaciones económicas de la cadena de valor.

Por ello, se requiere documentar la cadena de valor e identificar oportunidades de mejora a la misma que permitan diseñar prácticas sustentables de aprovechamiento, que deriven en la mejora de las condiciones de vida de los habitantes dueños y poseedores de este recurso, incentivando la conservación de las especies y su hábitat, y generando empleo y recursos económicos. Así como contribuir a la conservación ex situ de la biodiversidad en los Jardines botánicos (Rodríguez-Acosta, 2000).

Diversos autores han señalado (Contreras et al., 2008; Hernández, 2003; Hernández, et al., 2012; Osorio y Mata, 2005,2007; Osorio et al., 2007, 2008 y 2011) que la problemática anterior incluye a la mayoría de las especies del género *Beaucarnea*. En este trabajo se pondrá particular atención a *B. recurvata* tomando en consideración los resultados del "Estudio para identificar las especies mexicanas relevantes dentro del marco del comercio internacional" desarrollado por la CONABIO y TRAFFIC-Norteamérica en 2013, donde la palma monja (*B. recurvata*) destacó por su delicado estado de conservación y sus niveles de comercio internacional.

Adicionalmente, es la especie con mayor demanda en el mercado de plantas ornamentales, de la que no se tiene representantes en áreas naturales protegidas y dada la dificultad de reconocer a las distintas especies en estado de plántula y juvenil, la mayoría de las plantas que se comercializan están reconocidas como *B. recurvata*.

A fin de atender lo anterior, la CONABIO organizó el "Taller para evaluar la pertinencia de incluir a *Beaucarnea recurvata* en la CITES". Este Taller, permitió identificar los principales vacíos de información y lograr acuerdos multisectoriales para atender adecuadamente las necesidades de conservación de la especie, así como para promover su potencial de aprovechamiento sostenible. Los vacíos de información identificados fueron de dos tipos: a) aquellos sobre generación de conocimiento de la especie; y b) aquellos relacionados con la implementación del marco legal nacional y CITES.

En cuanto a los primeros, uno de los principales vacíos de información identificados fue la ausencia de una evaluación demográfica robusta y actualizada que permita estimar las tendencias poblacionales así como el estado de conservación real de la especie. En cuanto a los segundos, se identificó la necesidad de fortalecer actividades de manejo que garanticen que el aprovechamiento de *B. recurvata* sea sostenible y rastreable, entre otros. El presente proyecto buscará atender estos dos aspectos.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

## Informe final de proyecto

# Estado de conservación de las poblaciones silvestres de la palma monja (*Beaucarnea recurvata*) y su cadena de valor NE006/15



### **Instituto de Ecología, A.C. (INECOL)**

Responsable del proyecto:

Dr. Héctor Armando Contreras Hernández. Red Ambiente y Sustentabilidad

Colaboradores:

Dra. María Luisa Osorio Rosales

Ing. Agroecol. Edgar Uriel Echavarría Domínguez

MSc. Ricardo Contreras Osorio

6 de diciembre de 2016.

## Índice

### RESUMEN

#### 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1 Importancia del género *Beaucarnea* y valor de *B. recurvata*.
- 1.2 Diagnóstico de conservación y producción de la especie.
- 1.3 Teoría de cadenas de valor.
  - 1.3.1 Eslabones en las cadenas de valor identificadas por tipo de aprovechamiento.
  - 1.3.2 Referencias para la producción sustentable.

#### 2. DISEÑO METODOLÓGICO

- 2.1 Fase I
- 2.2 Fase II

#### 3. RESULTADOS

- 3.1 Descripción ecológica y estructura poblacional de *B. recurvata*.
  - 3.1.1 El ciclo de vida de *B. recurvata*.
- 3.2 Modelos de cadenas de valor de *B. recurvata* y actores sociales clave.
  - 3.2.1 Unidad de producción campesina
    - 3.2.1.1 Colecta de semillas
    - 3.2.1.2 Colecta de plántulas
    - 3.2.1.3 Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Jilopetec, Veracruz.
  - 3.2.2 Productores agrarios
    - 3.2.2.1 Organización de productores agrarios en Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).
  - 3.2.3 Productores empresariales
- 3.3 Análisis de la cadena de valor integrada.
  - 3.3.1 Problemáticas por eslabón de la cadena de valor integrada de *B. recurvata*.
  - 3.3.2 Propuesta de trazabilidad de ejemplares de *B. recurvata*.
  - 3.3.3 Oferta de productos y precios
- 3.4 Recomendaciones de política pública

#### 4. A MANERA DE SÍNTESIS

#### 5. LITERATURA CITADA

#### 6. ANEXOS

- 6.1 Literatura comentada
- 6.2 Estudios de caso
- 6.3 Talleres
  - 6.3.1 Matriz de resultados del taller 2.
- 6.4 Muestreo 2015
- 6.5 Precios
- 6.6 Archivo fotográfico
- 6.7 Mapa. Localidades con presencia de *Beaucarnea recurvata* en el centro de Veracruz

## RESUMEN

El proyecto, Estado de conservación de las poblaciones silvestres de la palma monja (*Beaucarnea recurvata* Lem.) y su cadena de valor (NE006/15) tiene el propósito de desarrollar recomendaciones de política pública para mejorar la sostenibilidad, legalidad y trazabilidad del aprovechamiento de *B. recurvata*, con base en el análisis de su cadena de valor y del estado de conservación de sus poblaciones silvestres.

El presente informe está organizado en cinco capítulos: introducción, diseño metodológico, resultados, síntesis de recomendaciones de política pública y la literatura citada. Además, se presentan en cuatro anexos la literatura comentada, la ficha de los casos de estudio en los estados visitados, el diseño de la base de datos y el archivo fotográfico.

Se analizaron de los resultados del Taller de *B. recurvata* que convocó CONABIO-CITES (septiembre, 2014), que tuvo la participación del sector gubernamental, académico y productivo interesados en la conservación y aprovechamiento legal de *Beaucarnea spp.* Se intercambió información entre las instituciones gubernamentales. Se observaron los vacíos en las atribuciones y la falta de coordinación institucional. También se observó que el sector productivo no está organizado para la producción, los académicos estuvieron representados por integrantes de la Red Pata de Elefante (*Beaucarnea spp.*) del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI, 2008-2013) que tienen seis años de trabajo con el género. Los estudios de biología y ecología en general responden a preguntas de diferente índole que no toman en cuenta las prioridades de política pública y tampoco consideran las necesidades de los productores.

Con la aplicación del Método de Evaluación de Riesgo (MER) para la especie *B. recurvata* se propuso cambiar su estatus de amenazada a la categoría de peligro de extinción. Al iniciar el año 2016 pedimos a los organizadores del Taller CONABIO-CITES la información complementaria a los participantes institucionales para integrarla a esta investigación.

Se tuvo un diálogo con los integrantes de la Dirección General de Cooperación Internacional de CONABIO para elegir el enfoque de estudio de la especie *B. recurvata*, se hizo la revisión de literatura sobre los esquemas de aprovechamiento, la cadena de valor y normatividad, así como, los mecanismos de implementación.

Los temas de interés fueron: criterios para el diagnóstico general de la gestión socio-ambiental; problemática del campo mexicano, campesinado y desarrollo de las plantas ornamentales -no maderables-. Los propósitos específicos en la investigación de la especie *B. recurvata*, cadena de valor, comercio ilegal y valor agregado en el comercio nacional. Para explicar el cambio -de valoración del bien y su precio-, se identificaron los enfoques (cadena, circuito y red) de valor que se proponen por tipo de producto (silvestre, agrícola e industrial); visiones regionales (México, Europa y Estados Unidos), que están interesados en agregar precio a las materias primas y documentan la trazabilidad en la transformación de las materias primas. Se trabajaron 58 documentos, se agruparon y dan sustento al presente informe (Ver Anexo 6.I).

Otra actividad documental fue la integración de información disponible para conocer el valor biológico, económico y cultural de la especie de interés. Este trabajo se fundamentó en la consulta de notas de prensa, reportes informales y bases de datos sobre el aprovechamiento de la especie.

El diseño metodológico considera actividades para identificar las bases de un proyecto regional diseñado de abajo hacia arriba. Conocer los puntos de vista de tres actores sociales:

*Campesinos* ligados a la producción de alimentos, con pluriactividad, los dueños (poseionarios y custodios) de predios que tienen fragmentos del hábitat de la especie de interés. Se recupera la experiencia de la UMA “3 de Mayo” y la propuesta del Centro de Servicio de Especies de Importancia Biológica con Potencial Económico en Veracruz (CEIBE, 2007), que tiene la aspiración de fomentar la organización campesina en la gestión del hábitat para la aplicación de estrategias de conservación y restauración, la venta de semilla certificada y planta cultivada de forma legal (Ver anexo 6.2).

Se analiza la intervención de CONAFOR con el proyecto de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, del área de uso común, Ejido de la Concepción, Municipio de Jilotepec, Veracruz como un caso de estudio (Ver anexo 6.2).

Los *Productores Agrarios* que son actores sociales que tienen mayor acceso a la información ambiental, realizan actividades agrarias, de servicio y comercio. No están vinculados a la producción de alimentos y tienen interés en la producción de plantas ornamentales. Tienen predios rurales, algunos con registro de UMA, comercializan plantas en negocios de viveros – pequeños y medianos, tiendas de jardinería y florerías.

Los *Empresarios* tienen negocios –medianos y grandes- en el campo, ofrecen materias, bienes y servicios a las zonas urbana, bajo esquemas desterritorializados. También se localizaron actores claves agrarios, organizados en UMA para la producción de la especie en el marco del comercio de plantas ornamentales. Se identificaron: grandes viveros ligados a sitios de comercialización estratégicos en el ámbito nacional o puntos de veta clave para clientes de importancia mercantil. Compañías inmobiliarias, empresas de servicios ecosistémicos; de suelos fértiles, materiales pétreos, agua y biodiversidad que presta la selva baja caducifolia (SBC) y se articulan a diferentes actores sociales urbanos. Clasificamos los diferentes viveros en los cinco estados de México que se presentan en el (Anexo 6.2).

En este trabajo se realizaron entrevistas y consultas a actores clave; por ejemplo, a nueve funcionarios de SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA que permitió identificar que la información sobre la problemática socio-ambiental del género *Beaucarnea* en Veracruz no tiene la precisión y calidad que la que tienen las instituciones federales; los entrevistados señalaron que las tareas locales rebasan al personal estatal y no pueden atender los problemas, denuncias y conflictos de la gestión de la especie. También entrevistamos a habitantes de localidades cercanas a las áreas de distribución de la especie, se identificó la estrategia campesina de aprovechamiento de *B. recurvata* en traspatio y la venta al menudeo.

Resulta evidente que el cambio de uso de suelo es la principal deuda ecológica de las áreas urbanas al campo, generadoras de pérdida de biodiversidad, desigualdad social y exclusión.

Se reportan los datos publicados de las cinco poblaciones naturales de *B. recurvata* en el centro de Veracruz estudiadas por el equipo de INECOL, coordinado por la Dra. Osorio (2007) -Loma de Rogel, Los Frailes, Descabezadero, Sierra de Manuel Díaz y Jalcomulco-. Y las tres estudiadas en este proyecto Echadero de lobo y Cuatro Soles. Se reporta el estado de conservación, amenazas y uso de la especie de interés, con base en el análisis cualitativo de las poblaciones y la observación

de campo. El proyecto comprometió visitas a las poblaciones de estado de Oaxaca, pero por la falta de condiciones seguras se tuvo que cancelar esta visita.

A partir de ellas, se identificaron los asentamientos humanos más cercanos. Se localizó a informantes clave que conocen, trabajan y observan las formas de extracción del recurso. Con ello se identificó el interés por la planta, la presencia de intermediarios y los destinos de los individuos (semillas, plántulas, juveniles y adultos). Una vez en los ejidos y pueblos el destino inmediato es la ciudad (en nuestro caso Xalapa) que tiene demanda local de la especie. El inicio de la cadena de valor es la recolección de la semilla, que tendrá tres destinos: la producción en UMA de planta cultivada con tasa de aprovechamiento, la venta ilegal de semilla para otras UMA, y la venta ilegal de semilla para productores de planta sin registro de UMA. No encontramos vendedores de semilla legal. Tampoco pudimos establecer contacto con vendedores ilegales de semilla, sin embargo, en Veracruz, Morelos, San Luis Potosí, Ciudad del Carmen, Jalisco y Colima están identificados y mantienen contacto con los viveros que producen la planta.

El proceso de extracción de ejemplares de la naturaleza (plántulas, juveniles y adultos) continua a lo largo de la cadena, ya sea para la venta de ejemplares, de forma directa al consumidor final. En la incorporación de ejemplares de *Beaucarnea* a UMA, que dan de alta como cultivadas, con ello, regularizan la ilegal procedencia. También hay transferencia de ejemplares a viveros que no tienen registro de UMA, pero que con una factura de UMA pueden justificar su legal procedencia.

El mercado ilegal de semillas y plántulas se explica por tres razones: el hábitat de las especies está devaluado frente a otras actividades productivas. No hay medidas de conservación y protección que permitan la producción legal de especies endémicas, considerando sus categorías de riesgo. No hay vigilancia en el hábitat.

La visita a los centros hortícolas (centro de México y Norte), permitió abordar la gestión del género tomando el hilo por la otra punta; es decir, por las empresas de plantas ornamentales que promueven el mercado nacional y que, se supone se articulan al mercado internacional, aunque ninguna empresa señaló haber exportado ejemplares. En Jalisco dos grandes productores nos hablaron de la exportación (1940-1960) de ejemplares adultos por parte del Sr. Zavala desde Campeche, con destino a la ciudad de Florida, en EUA.

Se visitó el polo de desarrollo Cuautla-Cuernavaca. Se visitaron cinco empresas de la industria de plantas ornamentales. Diez viveros pequeños y una UMA de *B. recurvata*. En cada empresa se estableció contacto y se pidió información particular para conocer las estrategias de producción, comercialización y crecimiento de la pata de elefante. Un punto de referencia fue la ciudad de México en sus puntos de venta de Xochimilco, mercado de Jamaica y los viveros de Coyoacán.

El otro centro de comercialización, Guadalajara-Colima del occidente del país, se destaca que las semillas de especies silvestres llegan a la puerta de los viveros, ofrecen la semilla por costales de 25 o 50 kg., en precios muy variables, pero en general sin relación con el precio final de la planta. Se visitaron 4 grandes empresas, 7 viveros, 5 empresas de diseño de jardines, 2 viveros gubernamentales y 1 vendedor ambulante a orilla de carretera.

El trabajo realizado por el grupo Red Pata de Elefante de SINAREFI (2014) señala que para la Península de Yucatán y el sur del país la extracción de plantas de la naturaleza proviene del hábitat. La ciudad de Mérida tiene una gran cantidad de individuos adultos reproductivos, la

mayor demanda se ubica en la zona hotelera de turismo de playa. El impacto de los nortes sobre la vegetación natural y el hábitat de la *Beaucarnea plibilis* permitió con el Método de Evaluación de Riesgo (MER) actualizar la amenaza para la especie y ahora tendrá la categoría de peligro de extinción.

Se realizaron tres Talleres para analizar las propuestas de conservación y producción de *B. recurvata* con 25 participantes de los ayuntamientos (19 de mayo). El segundo con 26 participantes (el 26 mayo) con la participación de productores. Y el tercero con 18 asistentes para definir las bases del proyecto regional y conocer las funciones de las oficinas de gobierno (17 de junio). A los talleres fueron convocados los responsables de las áreas de ecología y fomento agropecuario de los municipios de: Actopan, Emiliano Zapata, Jilotepec, Naolinco y Xalapa que aún tienen fragmentos de SBC en sus territorios. Se presentaron los resultados del proyecto CONABIO (NE006/15). Se realizó un diagnóstico de problemas, causas y oportunidades. Se reflexionó la integración de un proyecto regional con la figura de UMA que permita: La conservación del hábitat, el cuidado de poblaciones del género *Beaucarnea* e individuos reproductivos aislados. La recolección y certificación de semillas. La integración de unidades campesinas de producción; productores agrarios, empresarios en la cadena de valor de *B. recurvata*. La propuesta considera la participación de la autoridad ambiental, las instituciones académicas y las fuentes financieras (Ver anexo 6.3). El segundo taller se realizó con la presencia del primer grupo y amplió la participación a ejidos y núcleos agrarios. Se presentaron los resultados del primer Taller y se avanzó en el diseño del proyecto regional. Se intentó recuperar la responsabilidad de cada forma de organización y de institucionalizar las tareas de los integrantes de la cadena de valor. El tercer taller concluyó con la reflexión de los criterios para diseñar el proyecto regional. Se logró articular aquellos apoyos que cada actor social está dispuesto a compartir para integrarse a la cadena de valor de manera institucionalizada. Se registró el nombre del participante, qué capacidades tiene (materiales, de conocimiento y de interés). En seguida, señaló qué interés en la producción de patas de elefante. Para terminar, señalando qué necesita para integrarse a la producción en una cadena de valor articulada. En un segundo ejercicio se le propuso al grupo que modificará su propuesta considerando que la CONABIO a través de diferentes negociaciones, nacionales e internacionales apoyará sus iniciativas con 5 millones de pesos. Nuevamente se ajustaron las propuestas y los cambios fueron en tres direcciones: 1) aquellos participantes que interpretaron que una parte de esos recursos podían apoyar las necesidades presentadas en el primer ejercicio; 2) los que modificaron sus planes pensando que con un apoyo inicial se podían ampliar los alcances de su proyecto. Y 3) los más colaborativos señalaron que con el apoyo podía impulsar un proyecto regional, mejor integrado y con certeza de éxito (Ver anexo 6.3 que muestra paso a paso el diseño del taller y el anexo 6.3.1 que muestra las propuestas del proyecto regional).

El Foro *Beaucarnea*: encuentro de negocios se realizó el día 22 de noviembre, en el Instituto de Ecología A. C., El foro tuvo el objetivo de informar a la sociedad veracruzana sobre la reciente decisión de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) de incluir las especies de patas de elefante (*Beaucarnea*) en su Apéndice II, que tuvo lugar en la 17ª reunión de la Conferencia de las Partes (CoP17) que se celebró en Johannesburgo (Sudáfrica del 24 de septiembre, al 5 de octubre de 2016). Esta decisión fue una petición del Gobierno de México para promover la protección de estas plantas endémicas al país, en el ámbito internacional. El Foro *Beaucarnea* contó con la participación de 33 asistentes. La Dra.

Maite Lascurain, coordinadora de la Red Ambiente y Sustentabilidad dirigió las palabras de bienvenida. Se hicieron dos exposiciones una del Dr. Armando Contreras quien habló de los antecedentes del trabajo realizado para la conservación y producción de las especies del género y en otra la maestra Isabel Camarena de la CONABIO describió los esfuerzos realizados por el gobierno de México para proponer ante los miembros de la convención la inclusión del género en el apéndice II y con ello, regular el mercado internacional de las especies del género. A continuación, se trabajó en tres mesas; 1) Conservación del hábitat y adultos reproductivos 2) Producción de plantas en UMA 3) Certificación de semillas por denominación de origen. Finalmente se abrió el diálogo y se firmó un escrito dirigido a la DGVS para expresarle el interés de los asistentes al Foro por implementar medidas que ayuden a integrar la cadena de valor de las especies del género y fomentar el mercado internacional legal. Se integraron las relatorías de cada mesa y se presentaron los siguientes resultados:

- Es necesario apoyar la capacitación a los responsables de las UMA para atender los objetivos de conservación de las especies endémicas.
- En el hábitat de *B. recurvata*, los municipios tienen parcelas de conservación que podrían contribuir a mitigar los riesgos de la especie.
- En las instituciones de gobierno hacer una campaña de información del valor de la especie.
- *B. recurvata* es una especie que puede ayudar a diversificar la producción agraria y aprovechar los sitios de selvas bajas secas que aún quedan como remanentes aislados.
- Para esos mismos sitios de selvas bajas se pueden implementar actividades de reforestación con ejemplares de pata de elefante producidos en UMA, como lo establece la ley. Esta actividad se puede apoyar con recursos que complementarios de diferente origen (público y privado).
- Apoyar programas de conservación y producción de *B. recurvata* permitirá atender la incorporación de jóvenes al mercado laboral local y regional.
- En el Foro se expresó la voluntad de los empresarios (viveristas) de comprar semilla certificada para la producción de patas de elefante. Y firmar alianzas entre diferentes eslabones de la cadena de valor. Los empresarios tienen protocolos de producción que están dispuestos a compartir para optimizar la calidad del cultivo y atender las exigencias del mercado.
- Se requiere iniciar las actividades preparatorias para que las UMA y los empresarios exploren la exportación de ejemplares legales.

La Base de Datos para Seguimiento de ejemplares en la cadena de valor de *B. recurvata* es un ejemplo del esfuerzo que CONABIO o la institución que se acuerde, debe realizar para integrar información de las condiciones de conservación de las poblaciones y de la producción en UMA y su comercialización. Está organizada en dos hojas: 1ª datos de la demografía de la población en vida silvestre, con el ejemplo de dos poblaciones estudiadas. 2ª con los datos de ejemplares adultos en UMA. 3ª el registro del traslado de plantas a viveristas y distribuidores. 4ª el usuario final nacional. 5ª la información de la autoridad nacional en el control y vigilancia 6ª los datos de usuario final nacional e internacional. (Anexo 6.4). Se estima el cambio en el precio de los ejemplares y se calculará la tasa de retorno, es fundamental involucrar a la Secretaría de Economía, la Secretaría de Seguridad Pública, el SAT (que vigila puertos, aeropuertos y fronteras) y los Sistemas de Justicia -policías, fiscalistas, juzgados y sistemas penitenciario- (UNODC, 2016).

Se presentan tres modelos de información: unidad campesina, productores agrarios, y empresas que explican las estrategias de gestión socio-ambiental que confirman los datos del trabajo de campo y las entrevistas.

Con la información recopilada en campo se integró el modelo de precio, a partir de una muestra de 26 establecimientos en los cinco estados trabajados. La información reunida se ordenó según los tres actores sociales principales de la cadena: unidad de producción campesina, productores agrarios y empresas. También se obtuvo información del ejemplar por especie de *B. recurvata* y *B. gracilis*, *B. pliabilis*. Del precio de la semilla y de los individuos por talla según su estado de crecimiento: plántulas, juveniles y adultos. Falta analizar los detalles de costos de transporte y documentación para la venta de ejemplares en el país. Esta información se integró a la cadena de valor de *B. recurvata*. Según la información obtenida ninguna de las empresas exporta pata de elefante, lo que supone que podemos inferir el tamaño del mercado ilegal, (Ver anexo 6.5 Precios). Para completar la documentación se presenta el anexo fotográfico con el material de registro del proyecto (Anexo 6.6).

Los resultados muestran que las etapas de transformación de las especies del género son: semilla, plántula, juveniles y adultos, cada uno de ellos tiene su propia manera de aprovecharse y sus eslabones de transformación varían. También influye qué tipo de actor social dirige la producción.

Se integró un modelo de la cadena de valor (Figura 11) y el flujo de las plantas (Figura 12). Se destaca que la cadena de producción de semilla es la más débil y que seguramente la mayor parte de su comercio es ilegal.

En México el precio del kilogramo de semillas varía en la región de origen de 150 a 700 pesos; en las zonas de producción de ornamentales de 3,000 a 5,000 pesos y en Internet en México y el extranjero varía de 200,000 y 543,200 pesos, respectivamente.

Los cultivos de plantas con las prácticas cotidianas de la producción presentan diferentes puntos de entrada para la producción ilegal y el sistema diseñado para la producción controlada UMA no se aplica de forma correcta.

En los viveros visitados las existencias de plántulas de diferentes tamaños sumaron 90,708 individuos, con un valor de 2'318,383 pesos que representan el 40 % del negocio. Los juveniles contabilizados fueron 700 con un valor de 1'469,010 pesos y representa un 23 % del negocio. Se contabilizaron 188 ejemplares adultos con un precio de 2'552,800 pesos, que tienen 37 % de importancia en el negocio total.

La producción de plantas de *Beaucarnea* debe rondar los 6 millones de individuos en los estados estudiados: Veracruz (2), Morelos (2) y Jalisco y Colima (2).

Se hacen nueve recomendaciones de política pública para: 1. Atender los problemas del conocimiento del marco legal y normativo que permita prácticas responsables en la producción de las especies del género 2. Con el ordenamiento territorial debería de valorarse la vocación de los espacios naturales y no autorizar cambios de uso de suelo en los reductos de hábitat de las especies del género 3. Los tres órdenes de gobierno tienen que intervenir para resolver graves rezagos (de alimentación, vivienda y educación), no se debe suponer que la biodiversidad resolverá el abandono del campo 4. Se requiere un programa de valoración (cultural y económica)

del malpaís de las especies del género *Beaucarnea* en sus áreas de distribución 5. Impulsar acciones de conservación 6. Impulsar acciones para fortalecer a los actores más débiles en la cadena de valor 7. Se sugiere una evaluación de la producción de plantas ornamentales de México que articule el mercado del género de interés 8. Atender las limitaciones de los tres modelos productivos: unidad de producción campesina, productores agrarios y empresarios 9. Se recomienda en análisis nacional de la cadena de valor del género.

En síntesis, El estudio del género *Beaucarnea* bajo una perspectiva transdisciplinaria permite la construcción de su cadena de valor. El reto del futuro inmediato es implementar prácticas sustentables en la Cuenca del Río Actopan y el Río La Antigua, que permitan la intervención social con acciones de conservación ecológica y desarrollo regional. Se propone continuar la investigación para demostrar que las instituciones federales tienen un contacto directo con sus delegaciones estatales. Las autoridades de Veracruz deben entender de la misma manera las medidas de política pública. Ello permitirá coordinar las actividades con las organizaciones de productores. Las instituciones académicas deben acompañar la aplicación del programa regional.

## 1. INTRODUCCIÓN

La importancia de la biodiversidad en el México biocultural se puede entender en los territorios de los pueblos indígenas y campesinos. Dice Boege (2008), es un referente necesario para cualquier política que busque desarrollar la cultura, los recursos naturales y el bienestar de los pueblos indígenas. Es decir, para desarrollar el concepto de patrimonio biocultural de los pueblos es imprescindible clarificar la dimensión de la territorialidad de los pueblos indígenas en un espacio determinado. Así, desglosamos el patrimonio biocultural de los pueblos indígenas en los siguientes componentes: recursos naturales bióticos intervenidos en distintos gradientes de intensidad por el manejo diferenciado y el uso de los recursos naturales según patrones culturales, los agroecosistemas tradicionales, la diversidad biológica domesticada con sus respectivos recursos fitogenéticos desarrollados y adaptados localmente. En este marco se ubican la mayoría de las especies endémicas en riesgo.

Continúa Boege (2008), otro componente para considerar a las comunidades locales como sujetos sociales centrales para la conservación y el desarrollo sustentable es el Convenio sobre Diversidad Biológica de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), así como las respectivas Conferencias de Partes, de las cuales México es signatario.

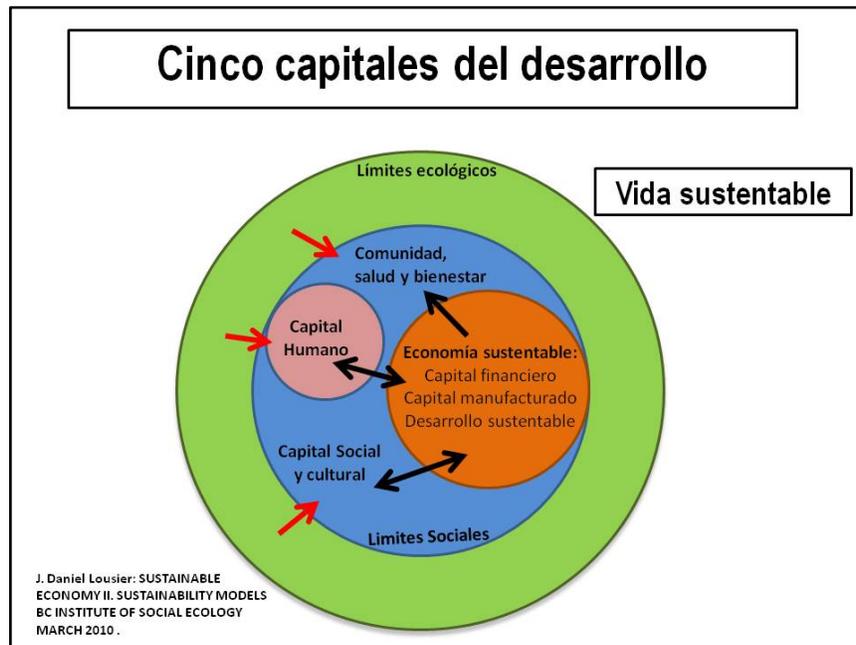
Para Zermeño (2010) las propuestas de gestión socio-ambiental y manejo sustentable están en marcha con casos que demuestran su éxito por varias décadas, pero fueron ignoradas y subordinadas al modelo de desarrollo extractivista que ignoró las prácticas ancestrales y a los millones de productores del campo en México.

En México se distribuyen 10 especies del género *Beaucarnea*, sin embargo, la información disponible sobre su biología y ecología es considerablemente mínima, aunque en los últimos años existen líneas de investigación centradas en el género (Red Pata de Elefante del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos). Las especies *B. recurvata*, *B. inermis*, *B. pliabilis* y *B. gracilis* se valoran en mercado de plantas ornamentales, se producen y comercializa en viveros al amparo de proceder de unidades de manejo para la conservación de vida silvestre (UMA). Las UMA y PIMVS del país con planes de manejo de estas especies son 158 (DGCI-CONABIO, 2016), pero además otros viveros ofertan estas especies, las cuales adquieren a través de la compran en UMA de otros estados de la República o incluso producen estas plantas.

En el caso que nos ocupa, el género *Beaucarnea* se reconoce como una planta importante en la estructura de las selvas bajas caducifolias y los matorrales xerófilos, en el campo se utilizan sus flores como comestibles, se usan sus hojas para tejer y elaborar artesanías, se valora su arquitectura y se utilizan sus inflorescencias en fiestas ceremoniales. Existen algunos estudios en los que se les considera como posible fuente de precursores de hormonas esteroidales (Hernández et al., 2012). En los últimos 30 años las plantas adultas tienen una alta cotización en el mercado nacional e internacional y la producción de plántulas ha colocado en el mercado millones de ejemplares. Sin embargo, ante la falta de seguimiento institucional y el poco diálogo interinstitucional ahora que se considera que *B. recurvata* está en condición de ser catalogada en peligro de extinción (DGCI-CONABIO, 2014) junto con *B. purpusii* que ya aparece así en la NOM-059, y considerando que el resto de las especies se encuentran catalogadas como amenazadas, es indispensable que ante este nuevo escenario de riesgo de las poblaciones silvestres, los actores sociales participen en el diseño de políticas públicas de conservación.

En el siglo XXI la crisis del México postmoderno va de posiciones extremas del catastrofismo que paraliza a la sociedad, a las luchas sociales de resistencia en cada punto del país. Los conflictos ambientales no son ajenos a los habitantes de las grandes ciudades que demandan servicios ambientales, alimentos de calidad y múltiples materiales para la industria. En el medio rural la población no puede sostenerse sin el equilibrio de políticas públicas que valoren su aportación a los proyectos de desarrollo. El abandono del campo es la imagen más generalizada de la realidad del medio rural, que fomenta la pobreza, la exclusión, la migración y el deterioro de los ecosistemas. Para Zermeño (2010) la vía de colaboración y de trabajo que refuercen las instituciones locales ofrece oportunidades inéditas que se pueden examinar para las especies mexicanas en riesgo.

Se buscan reconocer en la actualidad los atributos de la condición humana que permiten transitar a la sustentabilidad<sup>1</sup>. Desde la transdisciplinariedad es posible relacionar las prácticas sustentables que identifican las ideas creativas, contextualizar el proceso organizativo y su impacto en el territorio, en las relaciones sociales y su habilidad para incidir en otros ordenes políticos e institucionales (Contreras y Morandin, 2016). Se trata de aprender de los casos de éxito que constituyeron valoraciones de ejercicios de colectivos organizados con resultados promisorios que se dieron en distintos territorios, en algunos de ellos, su existencia fue breve y otros muchos, aún perduran (Toledo y Ortiz-Espejel, 2014; Silva-Rivera et al., 2012; Zermeño, 2010).



<sup>1</sup> El concepto de sustentabilidad es complejo y requiere una discusión que está fuera de los propósitos del presente informe, sin embargo, queremos definir el concepto que el equipo de investigación tiene y bajo qué posición teórica se adscribe. El modelo de Lousier (2010) expresa las interrelaciones existentes entre los diferentes capitales y los límites en que éstos se mueven. Se trata de asimilar la complejidad de las interrelaciones, procesos y funciones de cada elemento en el concepto de desarrollo sostenible (Lousier 2010).

En la crisis global -ecológica, social, política y económica- estas últimas son diferentes facetas de la misma crisis, la sociedad actual percibe estar desconectada de la naturaleza y los individuos que la forman entre ellos. Para lograr la concreción práctica de la sustentabilidad es necesario tomar en cuenta las siguientes claves: a) reconocer la complejidad en las interrelaciones existentes entre los seres humanos, sus actividades y la naturaleza, b) reconciliar el conocimiento humano hasta ahora fragmentado, c) redefinir la calidad de vida y las necesidades humanas, d) orientar la actividad humana a la ética con la Madre Tierra, que entiende al humano como parte de un todo que lo incluye y no como un agente externo dueño del planeta (Morandín, 2014).

### 1.1 Importancia del género *Beaucarnea* y valor de *B. recurvata*

El género *Beaucarnea* (Asparagaceae: Nolinoidea) forma parte de las monocotiledóneas arborescentes, con la base ensanchada o globosa, las hojas formando rosetas, de crecimiento muy lento, dioicas, con inflorescencias paniculadas en las que cada fruto alado contiene una semilla. Actualmente se reconocen 11 especies, de las que 10 habitan en México y al menos ocho son endémicas. Son plantas muy llamativas en los paisajes semiáridos de la porción sur y centro-oriental de nuestro país, presentes en la vegetación seca templada, cálida subhúmeda e incluso templada subhúmeda (Hernández et al., 2012).

Las poblaciones silvestres de las especies del género *Beaucarnea* se ven amenazadas por la pérdida de hábitat (su área de distribución disminuye críticamente) así como por la extracción intensa de semillas e individuos de todas las tallas del medio natural para su propagación en viveros de los centros hortícolas del país y el extranjero debido al valor ornamental del género en el ámbito nacional e internacional. En general los campesinos e indígenas que viven en las áreas de distribución del género se encuentran en condiciones sociales de marginación. Sin embargo, otros actores (viveristas, intermediarios, acaparadores y comercializadores) se ubican en sitios estratégicos de la producción de plantas ornamentales o en ciudades que demandan gran número de individuos. A pesar de lo anterior, no se tienen estimaciones económicas de la cadena de valor<sup>2</sup> de este recurso. Tampoco se cuenta con una evaluación de la oferta respecto a la demanda en el país.

La planta tiene diferentes nombres comunes, en general se les denomina “pata de elefante” y en los países de habla inglesa “ponytail palm”, en Veracruz se le conoce como “palma monja”. Las especies del género son utilizadas como ornamentales y están en jardines botánicos europeos casi desde el descubrimiento de algunas de sus especies (Hernández et al., 2012).

---

<sup>2</sup> La cadena de valor se entiende como el conjunto de actores sociales que intervienen en el uso, aprovechamiento y transformación de un bien. Para mayor información consultar *Natural Resource Governance Institute* (enfocado a la extracción de recursos naturales, su procesamiento y venta). Este marco conceptual describe los pasos desde la extracción de recursos naturales, su procesamiento y venta, hasta el uso final de las ganancias. Cabe recordar que esta metodología tuvo su origen en el estudio de procesos industriales y que atendió problemas de desechos y confinamiento final, proceso que no se da en los seres vivos. [http://www.resourcegovernance.org/training/resource\\_center/backgrounders/value-chain](http://www.resourcegovernance.org/training/resource_center/backgrounders/value-chain).

Por ello, se requiere documentar la cadena de valor e identificar oportunidades de cambio en la misma que permitan diseñar prácticas sustentables de aprovechamiento, que deriven en la mejoría de las condiciones de vida de los habitantes dueños y poseedores de este recurso en el medio silvestre, incentivando la conservación de las especies y de su hábitat, y generando empleo y recursos económicos adicionales. Así como contribuir a la conservación *ex situ* de la biodiversidad en los Jardines botánicos (Rodríguez–Acosta, 2000).

## 1.2 Diagnóstico de conservación y producción de la especie

Diversos autores han señalado (Vadillo-Pro et al., 2016; Hernández, et al., 2012; Hernández, 1993; Osorio et al., 2011 y 2008; Contreras et al., 2008; Osorio y Mata, 2005, 2007; Hernández y Zamudio, 2003) que la problemática anterior incluye a la mayoría de las especies del género *Beaucarnea*. En este trabajo se pondrá particular atención a *B. recurvata* tomando en consideración los resultados del “Estudio para identificar las especies mexicanas relevantes dentro del marco del comercio internacional” desarrollado por la CONABIO y TRAFFIC-Norteamérica en 2013, donde la pata de elefante (*B. recurvata*) destacó por su delicado estado de conservación y sus niveles de comercio internacional.

A fin de atender lo anterior, la CONABIO organizó un taller para evaluar la pertinencia de incluir a *Beaucarnea recurvata* en la CITES. Este taller, permitió identificar los principales vacíos de información y lograr acuerdos multisectoriales para atender adecuadamente las necesidades de conservación de la especie, así como para promover su potencial de aprovechamiento sostenible. Los vacíos de información identificados fueron de dos tipos: a) aquellos sobre generación de conocimiento de la especie; y b) aquellos relacionados con la implementación del marco legal nacional y CITES. En cuanto a los primeros, uno de los principales vacíos de información identificados fue la ausencia de una evaluación demográfica robusta y actualizada que permita estimar las tendencias poblacionales, así como el estado de conservación real de la especie. En cuanto a los segundos, se identificó la necesidad de fortalecer actividades de manejo que garanticen que el aprovechamiento de *B. recurvata* sea sostenible y rastreable, entre otros. El presente proyecto buscó atender estos dos aspectos.

Se tiene en cuenta que México está haciendo lo necesario para la evaluación del estado de conservación de *B. recurvata* y el resto de las especies del género, bajo los criterios para enmendar los apéndices I y II de la CITES (res. conf. 9.24 [rev. cop16]) y su posible consideración para someterse en la CoP17 en 2016.

Adicionalmente, es la especie con mayor demanda en el mercado de plantas ornamentales, de la que no se tiene representación en áreas naturales protegidas y dada la dificultad de reconocer a las distintas especies del género en estado de plántula y juvenil, la mayoría de las plantas que se comercializan están identificadas como *B. recurvata*.

### 1.3 Teoría de cadenas de valor

Como antecedentes a la descripción de cadenas de valor se analizó un reporte comparativo sobre los productos forestales no maderables (PFNM) de México y Bolivia. Para el caso de México siete productos fueron descritos: *Brahea dulcis*, palma soyate, hojas hervidas, secadas plegadas en tiras y tejidas en sombreros, mantas, etc.; *Agave cupreata*, maguey, corazón de la planta de maguey fermentada para producir el mezcal tradicional para el comercio; *Tricholoma magnivelare*, hongos matsutake, cuerpo fructífero recolectado y exportado en fresco; *Amanita caesarea*, *Cantharellus cibarius*, *Boletus edulis*, cuerpo fructífero recolectado y vendido en fresco para consumo local, regional y nacional; *Aechmea magdalenae*, pita, fibra extraída de las hojas, lavadas y peinadas en fibra de pita vendida para hacer hilo; *Chamaedorea elegans*, palma camedora, frondas de palma recolectadas y comercializadas como arreglos florales verdes y *Chamaedorea tepejilote*, palma tepejilote e inflorescencias recolectadas y vendidas frescas como alimento (Marshall et al., 2006).

Las actividades con PFNM se realizan dentro de un sistema de producción-consumo o cadena de valor, es decir se describe el espectro completo de actividades requeridas para llevar un bien del productor al consumidor, y enfatiza en el valor realizado y la forma en el que este valor es comunicado: la recolección del recurso silvestre, el manejo del recurso silvestre, el cultivo del recurso, la manufactura, la transformación, el almacenamiento, el transporte, el mercadeo y la venta.

La mayoría de las cadenas de valor se parecen a redes en las que las actividades, como el almacenamiento y el transporte, son repetidas varias veces por distintas personas y en lugares diferentes, antes de que el producto final llegue al consumidor. Esta complejidad dificulta el análisis de las cadenas (Marshall et al., 2006).

Las cadenas de valor de PFNM incorporan actores sociales diferentes. Sólo en las cadenas más cortas, el productor cosecha el producto, lo elabora y lo vende al consumidor final. En todas las otras cadenas, las diferentes actividades son realizadas por diferentes personas, grupos u organizaciones. Sin embargo, a menudo un actor se ve comprometido en más de una actividad. Las cadenas cortas están típicamente impulsadas por el abastecimiento, y son los recolectores y los productores los que toman las decisiones. Las cadenas más largas, particularmente las que comercializan productos, más allá de los límites nacionales, son impulsadas por la demanda, y son los actores más próximos al consumidor los que determinan qué, dónde, cuándo y cómo se produce.

En ocasiones es necesario agregar valor en la transformación y tener información de mercado y capacidad de transferir el producto a este, ya sea visitándolo o a través de un intermediario, por ejemplo, a partir de disponer de contactos en el mercado. En la mayoría de las cadenas de valor descritas, tanto nacionales como internacionales, la información de mercado es brindada y controlada por los intermediarios (Marshall et al., 2006).

### 1.3.1 Eslabones en las cadenas de valor identificadas por tipo de aprovechamiento

Hace treinta años, Michael Porter popularizó el concepto cadenas de valor. Se elaboraron diferentes marcos de referencia para entender su funcionamiento y evaluar su rendimiento en los procesos de producción. El propósito fue mejorar la eficiencia operacional máxima a través de reducir los costos, garantizar una alta capacidad de entrega y disminuir los niveles de inventario (D'heur, 2015).

El concepto de cadena de valor como una estrategia competitiva se relaciona al conjunto de actividades de diseño, manufactura (producción), comercialización y distribución de un producto. A partir de este modelo se desarrollaron diferentes esquemas de operación de las cadenas de valor (D'heur, 2015) (UNEP, 2015) que se presentan a continuación.

El modelo A (Figura 1) considera 4 actividades de apoyo constante en el funcionamiento del sistema productivo y 5 actividades primarias en la elaboración del producto o servicio bajo un esquema lineal.

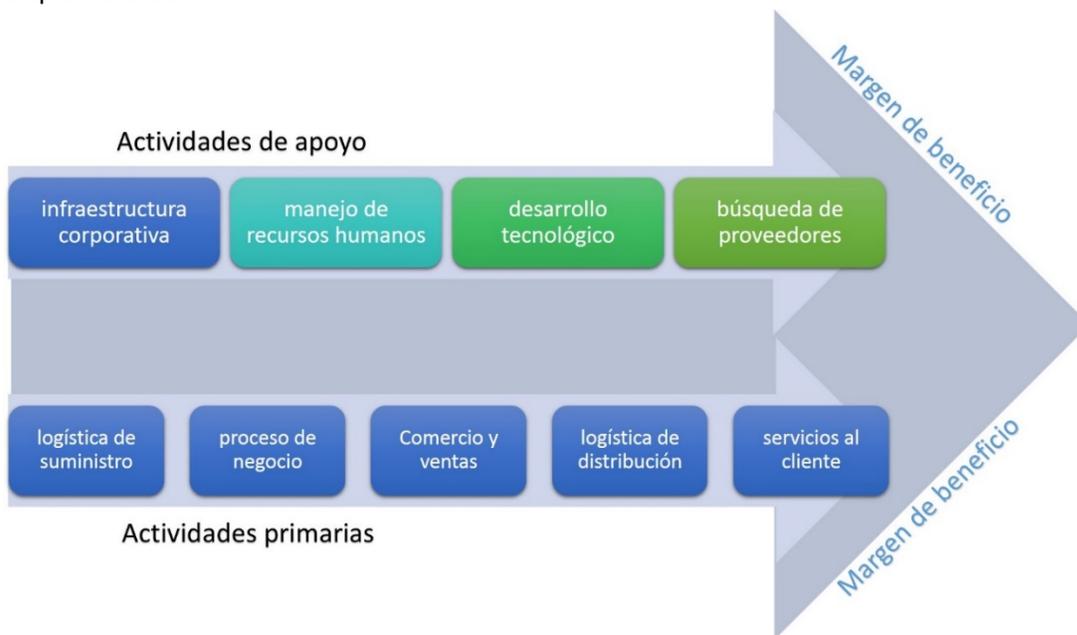


FIGURA 1. MODELO A. (M. PORTER 1989)

Posteriormente *Supply Chain Council* en 2006, introdujo el modelo B de Operatividad de la Cadena de Suministro SCOR (Supply Chain Operation Reference) (Figura 2). Este modelo representa la interacción entre los procesos de planeación, fuentes de suministro, producción, distribución y servicios al cliente. Se incluye desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente. El modelo C fue desarrollado por la Universidad de Deloitte en 2014 (Figura 3), este modelo analiza las relaciones e interacciones de gobernanza, innovación, comercialización entre los actores de la cadena de valor y se representa por una red. Es un modelo complejo que permite caracterizar la dinámica de los flujos de la materia prima a través de los diferentes actores y cadenas.



FIGURA 2. MODELO B. (SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE. SSC, 2006)

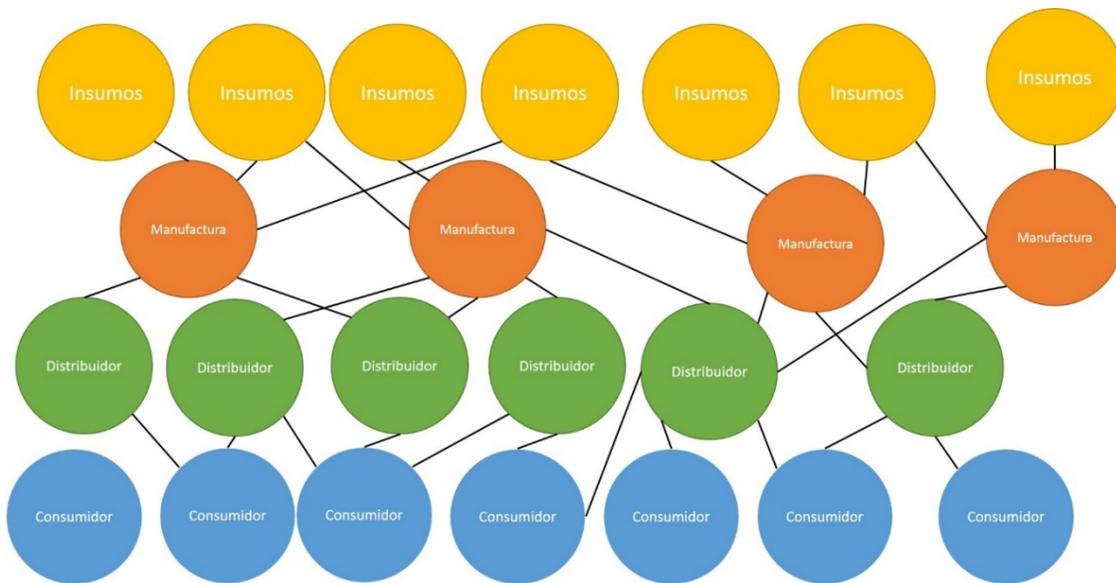


FIGURA 3. MODELO C. (WEB VALUE. DELOITTE UNIVERSITY, 2014)

En el modelo D se integra la recuperación, el reúso y reciclaje como una actividad ligada al diseño y producción. Su análisis es mediante un modelo cíclico que sitúa al ecosistema como eje para el diseño y la planificación de la producción. El proceso de retorno es el principio para el diseño de la sustentabilidad de la cadena.

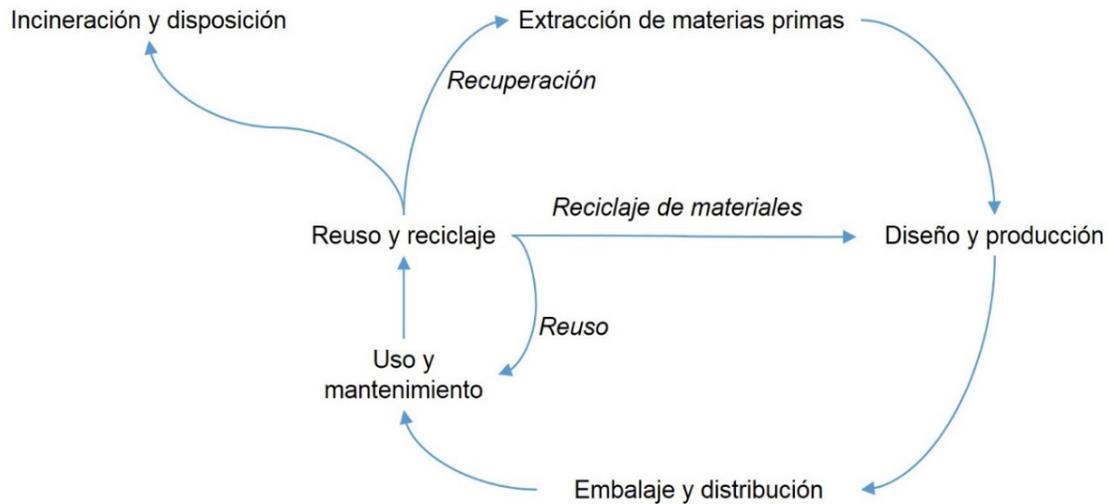


FIGURA 4. MODELO D. (CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO, UNEP, 2015)

Las cadenas de valor tuvieron cambios conceptuales y de estructura, las discusiones actuales tienden al uso de tecnologías *Smart*, es decir, la interconectividad entre dispositivos, productos, empresas y clientes bajo sistemas de producción de economía circular (D'heur, 2015). Finalmente, la reingeniería de las cadenas de valor se visualiza como una estrategia competitiva que modifica el valor de los productos hacia un valor que considera los costos ambientales y sociales con el fin de recuperar la confianza de los consumidores y tender hacia la sustentabilidad (UNEP, 2015).

### 1.3.2 Referencias para la producción sustentable

En el ámbito internacional existen estándares para evaluar la sustentabilidad de las cadenas de valor, que consideran el grado de compromiso con los factores sociales (beneficios privados y costos públicos), aspectos económicos (costos y ganancias) y ambientales (deuda ecológica), como lo analiza Michael D'heur (2015), sin embargo, no existe un común denominador para medir de manera integral los aspectos ambientales, sociales y económicos. A pesar de ello, existen iniciativas para conjuntar los diferentes estándares y simplificarlos bajo un marco regulatorio común, como es el caso del Pacto Mundial de las Naciones Unidas (UN Global Compact, 2014) un esfuerzo conjunto con la iniciativa del Reporte Global.

Para evaluar la sustentabilidad de las prácticas de producción de plantas en maceta existen múltiples sellos, por ejemplo, la certificación *VeriFlora* validada por la CSC Servicios Globales que

contempla normas de seguridad para la aplicación de agroquímicos en el manejo de plagas y enfermedades, así como en la fertilización del sustrato y su uso restringido, además incluye criterios de derechos laborales, condiciones de trabajo justo y seguridad en el trabajo (SCS Global Services, 2015).

México realiza acciones que apoyan las certificadoras y los esfuerzos internacionales como herramientas para la medición de la sustentabilidad. La inspección fitosanitaria es otro criterio, que atiende el transporte y exportación, regulada por el Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en colaboración con la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y la Organización Mundial de Comercio (OMC).

El Consejo de Cadenas de Suministro (Supply Chain Council) reconocida como la mayor organización imparcial, sin fines de lucro, promueve las cadenas de suministro a través de la investigación, la evaluación comparativa y la elaboración de publicaciones, provee modelos de referencia que describen las interacciones que ocurren dentro de la cadena de valor y herramientas para el re-diseño de procesos y operaciones. Además, fue pionero en la inclusión del tema de sustentabilidad en su modelo Green SCOR, importante para la integración de diferentes modelos empresariales bajo un estándar que orienta las prácticas sustentables de manera sistemática (APICS, 2015)

Otro marco, ampliamente extendido es el propuesto por el Centro de Investigación Colaborativa 1026 “manufacturación sustentable” que trabaja en el diseño de procesos productivos reales para demostrar las ventajas de una producción sustentable, en vez de una producción consumista, a través de la producción de un bien o servicio y su evaluación, valoración y elaboración de modelos matemáticos. Estos ejemplos se analizan desde los diferentes procesos y equipos de fabricación, sistemas virtuales para el desarrollo de productos y la organización de la creación de valor sustentable en los ciclos de producción y materiales en diferentes niveles de agregación. Estas dos perspectivas se fusionan en la creación de métodos y herramientas para la creación de capital social, con la finalidad de desarrollar en los seres humanos procesos de aprendizaje y enseñanza para la autoayuda (CRC 1026, 2015).

En el ámbito mundial, uno de los marcos normativos para la implementación de prácticas agrícolas sustentables más extendido en la producción de flores y plantas ornamentales es el propuesto por GLOBALG.A.P., a través de su certificación para Cadena de Custodia. Se desarrolló con el fin de asegurar la trazabilidad y el origen de las materias primas de un producto a partir de un balance de masa y garantizar la calidad y transparencia de un producto bajo buenas prácticas de producción (GLOBALG.A.P., 2015).

Por otra parte, está el Servicio de Certificación Global (Scientific Certification Systems, SCS), ofrece el programa de certificación VeriFlora que promueve prácticas de agricultura sustentable para la conservación de suelo, agua y ecosistemas saludables, así como, lugares de trabajo equitativo y saludable en las industrias de floricultura y horticultura por medio de cadenas de valor sustentables (SCS Global Services, 2015).

También la Sociedad Internacional de Acreditación Ambiental y Alianza de Etiquetado (International Social and Environmental Accreditation and Labeling Alliance, ISEAL) es una

organización de líderes voluntarios de establecimiento de estándares y evaluación a conformidad, que se enfoca en temas sociales y ambientales, especialmente en la definición y comunicación de buenas prácticas hacia la sustentabilidad. Sus miembros colaboran para obtener reconocimiento, mejora continua y legitimidad internacional de sus programas, que buscan promover los intereses de los trabajadores, comunidades y el ambiente en el mercado internacional. En el contexto agrícola trabajan con el Servicio Internacional de Acreditación Orgánica (International Organic Accreditation Services, IOAS), que respalda a los organismos de certificación de conformidad con los criterios del Programa de Certificación de Agricultura Orgánica (International Federational of Organic Agriculture Movements, IFOAM). El IOAS es una ONG que garantiza la equivalencia mundial de los programas de certificación y se esfuerza por armonizar las normas, a la vez que toma en cuenta las diferencias locales (ISEAL, 2015).

En México, la red de agricultura sustentable (RAS), apoya la adopción de buenas prácticas agropecuarias y vinculación de agricultores con consumidores responsables a través del sello Rainforest Alliance Certified, que a su vez cumple con el código de buenas prácticas para el desarrollo de normas sociales y ambientales de ISEAL. Por medio de la certificación de cadena de custodia (Chain of Custody, CoC) señala los criterios y procesos para apoyar la trazabilidad de los productos, es un componente esencial del sistema de certificación. CoC es el proceso para rastrear un producto desde la finca certificada, a través de las distintas etapas de comercialización, manufactura y almacenamiento para asegurarle al consumidor final que el producto certificado no fue mezclado con uno no certificado. Además, han desarrollado un sistema de cadena de custodia innovador que establece el riesgo como el criterio fundamental para establecer el tipo y frecuencia de auditorías que requieren las compañías certificadas (Rainforest Alliance, 2015).

Lo anterior requiere crear valor para los consumidores, evitando o reduciendo el desperdicio a través del sistema de la empresa. A pesar de los cambios, la mayoría de las empresas continúan con los modelos de crecimiento cuantitativo y máximas ganancias que aplica velocidad y eficiencia. La sustentabilidad es un tema secundario y no parece haber acuerdos entre las necesidades y ambiciones de las empresas. Es un tema de interés, si se trata de reducir costos, residuos, energía y agua, pero si se trata de responsabilizarse de los costos ecológicos o sociales a mediano y a largo plazo, no es negocio, paradójicamente asegurar que los costos se cubren, garantiza un flujo de energía, materias, dinero y productos (D'heur, 2015). Por lo tanto, la relación entre el diseño del producto y la estructura de la cadena de suministro se vuelve un aspecto clave para determinar el impacto en el ambiente y los costos de producción.

## **2. DISEÑO METODOLÓGICO<sup>3</sup>**

En el proyecto de investigación se propuso una metodología dividida en dos fases:

---

<sup>3</sup> A continuación se describe la metodología diseñada por los miembros de la Red Pata de Elefante (SINAREFI) para los estudios de biología de la conservación. Y la diseñada por el equipo para las visitas a los centros de producción y los talleres con los actores sociales de la cadena de valor. Se cambió el orden de la metodología y se atienden los productos comprometidos. Se considera que los ajustes cumplen con el objetivo de investigación y hacemos los cambios para comprender los resultados obtenidos.

## 2.1 FASE I

- 1.1. Se inició la revisión bibliográfica con varias líneas para comprender la problemática del género de interés y ponderar que esquema teórico podría ayudar a identificar las medidas de política pública para regular el mercado interno del género.
- 1.2. Se estudió la teoría de cadenas de valor (M. Porter, 1989) y sus cuatro modelos. Se evaluó la pertinencia de aplicar el modelo a la producción de las especies del género *Beaucarnea*.
- 1.3. Se identificó el ciclo de vida de las especies y sus cuatro etapas de transformación: semilla, plántulas, juveniles y adultos.
- 1.4. A continuación, se identificaron las actividades que se realizan en cada etapa de transformación: recolección de semillas, vendedor de semillas certificadas, extractor de plántulas, grupos de extractores de plantas juveniles y adultas. Para cada uno se identificaron las actividades desde el hábitat hasta el sitio de venta. Se identificaron los problemas y alternativas para la producción legal en UMA.
- 1.5. Trabajo de campo para evaluar el estado de conservación y producción de dos poblaciones de *B. recurvata*.
- 1.6. Visita a los centros de venta de *Beaucarnea spp.*
- 1.7. Elaboración del informe de avance.

## 2.2 FASE II

- 2.1 Propuesta de muestreo de poblaciones. Evaluación ecológica de poblaciones.
- 2.2 Se proponen tres cadenas de valor que articulan el territorio, los actores sociales y las actividades de gestión de la especie, que son: unidad productiva campesina, productores agrarios, y empresas.
- 2.3 Realización de tres talleres en el municipio de Jilotepec con los actores sociales de la cadena de valor de *B. recurvata*, autoridades federales, estatales y ayuntamientos.
- 2.4 Diseño de la base de datos para la conservación y producción de las especies del género *Beaucarnea*.
- 2.5 Cambio de valor y precio de las especies.
- 2.6 Recomendaciones de política pública para la gestión socio-ambiental del género.
- 2.7 Elaboración del informe final.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Descripción ecológica y estructura poblacional de *B. recurvata*

El diagnóstico realizado de *B. recurvata* destacan su importancia por sus características botánicas, su variabilidad fenotípica y su distribución geográfica en Veracruz y Oaxaca, catalogada como amenazada por la Norma Oficial Mexicana (Semarnat, 2002). Sin duda, el uso ornamental de la especie la convierte en un recurso estratégico para los estados de distribución y los centros de producción de especies ornamentales de México. Las evaluaciones poblacionales son escasas y la mayoría coincide en destacar que la explotación y forma de utilización generan una baja

considerable de semillas, plántulas, juveniles y adultos que se sobre colectan y venden de forma ilegal (Hernández, 1993; Osorio y Mata, 2005 y 2007). Conocer el estado actual de las poblaciones (densidad, estructura demográfica, aspectos de la biología reproductiva, germinación, establecimiento y propagación) es indispensable para evaluar su conservación y amenazas. *B. recurvata* habita en áreas de selva baja caducifolia, caracterizada por su alta biodiversidad que ha registrado hasta 46 endemismos, sin embargo, este hábitat es uno de los más amenazados. En el centro de Veracruz se considera área de refugio para un conjunto importante de especies (Ortega, 1981; Castillo-Campos, 2003). La vegetación dominante tiene una flora rica en especies suculentas de las familias Cactaceae, Crasulaceae, Euphorbiaceae, Orchidaceae y Bromeliaceae destacando *Bursera cinerea*, *B. fagaroides*, *Cephalocereus palmeri*, *Lysiloma microphyllum*, *L. acapulcense*, *Pseudobombax ellipticum*, *Mammillaria eriacantha*, varias especies de los géneros *Tillandsia* y *Agave*, entre otras, (Osorio y Mata, 2007).

Los estudios poblacionales de la especie de interés se han realizado en el centro del estado de Veracruz, en la parte media de las cuencas del río Actopan y La Antigua. El grupo de trabajo de Veracruz (Osorio y Mata, 2007; Contreras y Barrera, 2007) señala: se hicieron recorridos de campo y se ubicaron cinco poblaciones cuatro en la cuenca del río Actopan en los municipios de Emiliano Zapata y Actopan -Loma de Rogel, Los Frailes, Descabezadero y Sierra de Manuel Díaz. Y echadero de lobo y Cuatro Soles (Naolinco) acercamiento realizado a partir de este proyecto-. Y una en la cuenca del río La Antigua cerca del poblado de Jalcomulco, (Ver Cuadro 1).

**Cuadro 1. Características físicas y área de muestreo para siete localidades de estudio.**

Población	Localidad	Latitud	Longitud	Altitud m.s.n.m.	Pendiente %	Área m
A	Lomas de Rogel	19.569592	-96.793843	600	10	3000
B	Los Frailes	19.560806	-96.758674	550	5	3000
C	Descabezadero	19.534168	-96.980364	610	30	1000
D	Jalcomulco	19.354295	-96.776106	540	90	1000
E	Sierra Manuel Díaz	19.551999	-96.468510	300	20 a 60	3500
F*	Echadero de lobo	19.620561	-96.886319	1010	15 a 25	2000
G*	Cuatro Soles	19.620561	-96.853264	870	10	1000

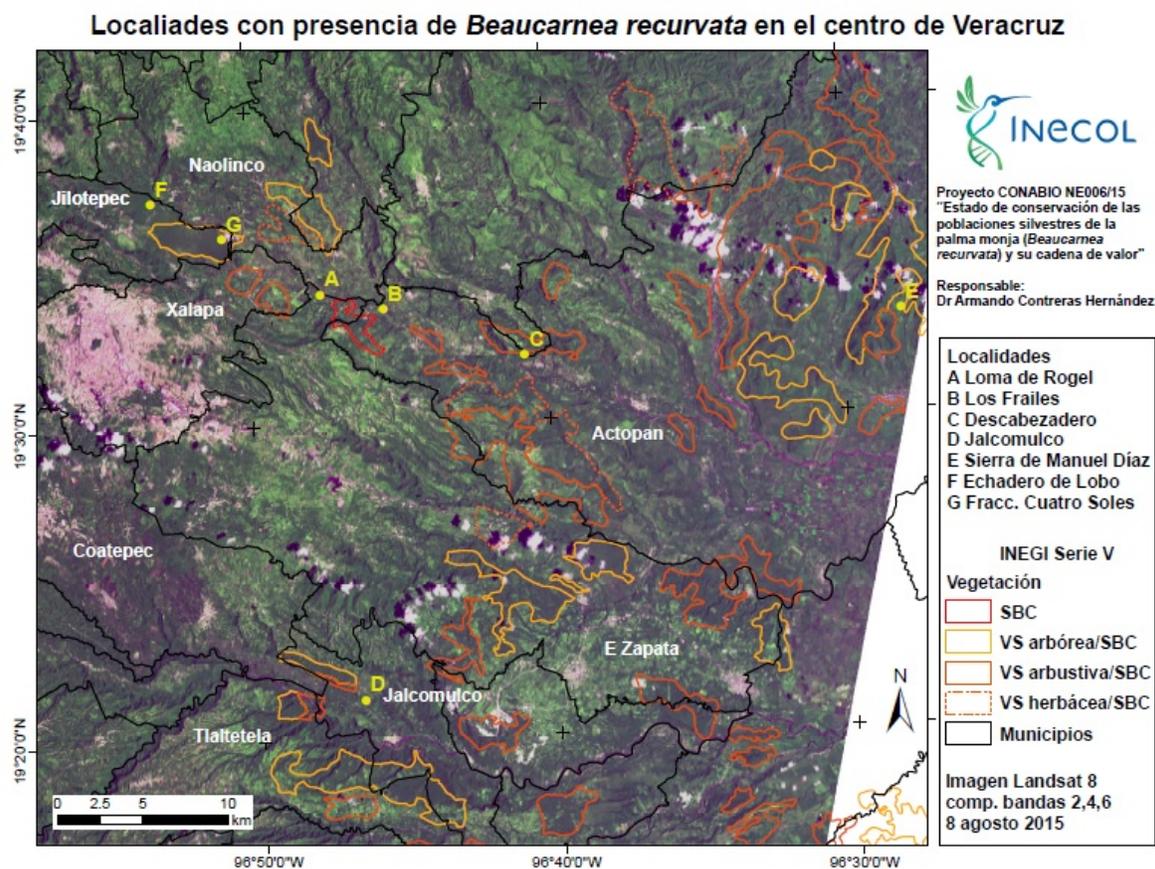
Tomado de Osorio y Mata (2007). Y elaboración propia proyecto CONABIO NE006-15\*

- Caracterización de la comunidad y localización

Nuestra propuesta para la caracterización del hábitat de *B. recurvata* es ubicar los sistemas agrarios para poner de manifiesto las interrelaciones de la producción en los pedregales de alta biodiversidad e identificar los actores sociales protagonistas de la reconversión. En la región centro de Veracruz los pedregales se transformaron en zonas de refugio de un amplio conjunto de especies de la SBC. Sin embargo, los productos agropecuarios comerciales (ganadería, caña de azúcar, chayote, mango, café y actividad forestal) en terrenos inadecuados sólo permite inciertos rendimientos y conflictos de equidad. Faltan estudios que analicen la decisión del productor de

remover la vegetación. La metodología usada por Contreras y Barrera (2007) para el análisis de fragmentos de vegetación y los sistemas asociados fue delimitar cada unidad de paisaje interpretación de ortofotos. Una vez delimitados los polígonos, se obtuvo la suma por tipo de unidad: fragmento de selva, potrero, cultivo. En ese trabajo se analizó la distribución que guardan estas unidades a mil y dos mil metros de radio. Esta representación espacial permite identificar las acciones de protección y una medida comparada de los cambios en los sitios de interés. En el presente trabajo se retoman las localidades descritas por Contreras y Barrera (2007) y se integraron las localidades muestreadas en 2015: Echadero de lobo y Cuatro Soles.

El Mapa 1 muestra las siete localidades conocidas por este equipo de trabajo, en las cuales se identificaron poblaciones de *B. recurvata* en el centro del estado de Veracruz, dicho mapa además muestra los polígonos de selva baja caducifolia remanente y de vegetación secundaria de SBC (arbórea, arbustiva y herbácea) identificados por la Serie V de uso de suelo y vegetación (INEGI, 2013: imágenes Landsat7, 2011) y se contrastan con una imagen Landsat8 (composición de bandas 2, 4 y 6) tomada el 8 de agosto de 2015.



MAPA 1. LOCALIDADES CON POBLACIONES DE *BEUCARNEA RECURVATA*

En el mapa se muestra la reducción de vegetación de SBC en los municipios del centro de Veracruz (tonalidades de verde claro y brillante) respecto a zonas de hábitat bien conservadas (tonalidades

de verde oscuro, punto G) y cómo los parches de vegetación de la Serie V han sido perforados o completamente transformados. La comparación puede hacerse para ver el cambio al interior de los fragmentos identificados por la Serie V, así como en las zonas aledañas a ellos. Es importante considerar que los criterios establecidos por los investigadores para seleccionar una localidad para estudio implican logística y accesibilidad por lo que algunas poblaciones quedan fuera de los parches identificados por la Serie V (punto D). Además, los lugares con vegetación remanente aparentemente bien conservada pueden corresponder a los espacios más alejados o de difícil acceso en un paisaje escarpado: cimas de cerros, laderas o paredes de barrancas.

- Método de estudio<sup>4</sup>

Para elegir las poblaciones de estudio de *Beaucarnea* se consideraron los criterios de presencia de ejemplares adultos, acceso al terreno, seguridad de la localidad, apoyo de los dueños y de las autoridades ejidales o comunitarias porque se trata de especies NOM y sujetas a colecta clandestina. Por ello, fue indispensable lograr el apoyo de los dueños del predio. Es frecuente observar ejemplares en acantilados y barrancas, pero no tienen caminos de acceso o presentan otros riesgos para los investigadores. También es frecuente encontrar ejemplares adultos reproductivos aislados, en la mayoría de los casos sujetos a fuertes presiones por otras actividades productivas y que no permiten datos suficientes para los análisis poblacionales. Para este trabajo se eligieron dos poblaciones del malpaís de Naolinco, localidad Echadero de Lobo, porque los ejidatarios de San Juan y San Antonio tienen interés en conservar y producir *B. recurvata*. Y la población de Cuatro Soles porque hay un proyecto de viviendas de interés social que sobre el malpaís está construyendo una gran unidad habitacional, la autoridad ambiental propuso como medida de mitigación, mover los ejemplares adultos y protegerlos a través de una UMA. Una parte de los adultos, quedaron como ejemplares ornamentales en las jardineras, frente a los edificios y otros están en zonas que en un futuro podrían ser áreas de conservación. Las poblaciones elegidas para este trabajo cumplieron con los criterios anteriormente descritos en su contexto, además se consideraron de un tamaño suficiente para cumplir con los siguientes requerimientos estructurales. En las localidades elegidas se realizaron muestreos por transectos de 10x100 metros, esto implica la presencia de un continuo de hábitat donde se registren todos los individuos de *Beaucarnea*. La recomendación de los especialistas señala que con ese tamaño de transecto mínimo es posible encontrar alrededor de 30 individuos, un número que se ha visto permite describir la población (Osorio y colaboradores, 2007). Se tomaron datos de tipo morfológico (plántula, juvenil y adulto), diámetro de la base y tallo, cobertura de la copa, altura total, altura de la base, número de ramas, número de rosetas (Ver Cuadro 1). En caso de existir floración, género (masculino o femenino), número de inflorescencias, de las inflorescencias maduras de una población, se sugiere contabilizar el número de frutos en 2 inflorescencias, antes

---

<sup>4</sup> El diseño de un método de estudio de campo para las especies del género *Beaucarnea* se realizó en el grupo de investigación de la Macro red de Ornamentales, Pata de elefante (2008-2011). La red es integrante del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI) y el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) de la SAGARPA. Aquí se describe en sus distintos aspectos y se utilizó parcialmente para dos poblaciones en 2015, por lo que los datos no son comparables con lo reportado por Osorio y colaboradores (2007) que tienen diez años de investigación para cinco poblaciones. Y Hernández y su equipo (2012) que comparan sus resultados sólo para cinco especies.

de la caída de frutos<sup>5</sup>; el número de semillas abortadas, dañadas y no dañadas. Para contabilizar las semillas germinadas se usó un cuadrante de un metro, sin embargo, en ambos lugares no se encontraron ni semillas germinadas ni plántulas.

- Ecología y demografía de *B. recurvata*

De los estudios de estructura de las poblaciones se destaca que la altura total de los individuos, la población 1 en la localidad de “Lomas de Rogel” es la que presenta la altura promedio mayor ( $9.8 \pm 3.8$  m); mayor diámetro en la base ( $117 \pm 33.8$  cm); mayor diámetro del tallo ( $49 \pm 16$  cm) y mayor cobertura ( $5 \pm 1.8$  m). La población de *B. recurvata* localizada en el Descabezadero tiene una mayor proporción de plántulas, pocos individuos juveniles y adultos, estos últimos en estado reproductivo en la fecha del muestreo (mayo de 2002). A diferencia de la localidad de Lomas de Rogel, en donde la mayoría de los individuos presentan una altura mayor a los tres metros, sin registrar casi individuos juveniles y sólo tres plántulas en el área de muestreo (Cuadro 2). Una posible explicación a los datos anteriores podría ser su cercanía a las vías de comunicación o poblados, lo cual facilita el saqueo de los individuos de estas categorías, así como la sobre colecta de semillas (Osorio y Mata, 2007). En comparación con las localidades del Descabezadero y Sierra de Manuel Díaz, en donde las poblaciones están localizadas en áreas inaccesibles o con pendientes muy pronunciadas.

Se establecieron tres tipos morfológicos en función de la altura total, La categoría de adulto se consideró mayor de tres metros, porque a ésta altura fue donde encontramos individuos en estado reproductivo.

**Cuadro 2. Altura total en rangos para los individuos de siete localidades**

Altura Total (m)	Tipo Morfológico	Población								
		L. Rogel	Los Frailes	Descabezadero	S D.	Manuel	Jalcomulco	E. de Lobo*	Cuatro Soles*	Total
< 1	Plántula	3	10	16	1	4	0	0	34	
1 - 3	Juvenil	1	5	5	12	9	3	0	35	
> 3	adulto	31	20	8	17	19	35	10	140	
	N	35	35	29	30	32	38	10	209	

**Tomado de Osorio y Mata (2007) Y elaboración propia proyecto CONABIO NE006-15\***

La población de Echadero de lobo tuvo 39 ejemplares; 3 juveniles y 36 adultos. En comparación con la población de Cuatro Soles que sólo registró 10 adultos.

El diámetro de la base es un carácter importante en la arquitectura de las plantas y un criterio de valoración en el mercado. Debido a las características fisiográficas de los pedregales, al cual las plantas se adhieren, la forma de la base es heterogénea. La representación gráfica de la

<sup>5</sup> Se describe el método de estudio para obtener la mayor información posible de las poblaciones, pero en este trabajo no se aplicaron en su totalidad porque no lo permitieron las condiciones de los ejemplares o el acceso a los individuos.

distribución de clases diamétricas muestra el estado actual de las poblaciones y permite suponer las tendencias que seguirán en función del manejo que se les dé (Figura 2).

En la población de Lomas de Rogel no encontramos representadas las clases menores por lo que es muy importante mantener a los individuos adultos y dejar que las semillas que germinen y logren establecerse, se mantengan para ir recuperando la estructura de la población.

En las otras localidades la estructura poblacional corresponde más a una distribución Log normal, (Harper, 1977) en la cual encontramos una mayor proporción de plántulas y juveniles, mientras que la proporción de individuos adultos es menor.

La etapa reproductiva de los individuos de *B. recurvata* dio inicio en el mes de mayo (en el año 2002) con la formación de inflorescencias tanto femeninas como masculinas dado que la especie es dioica, es decir los individuos presentan sólo flores femeninas o masculinas. La permanencia de las flores masculinas fue por un periodo corto (3 a 4 días) mientras que las flores femeninas permanecieron, después de un periodo de 4 a 5 meses, dando lugar a la formación del fruto, es hasta después de este periodo de tiempo, cuando está formada la semilla, una por fruto, algunas inflorescencias perduran hasta el año siguiente. Es importante resaltar la sincronía en la floración en las poblaciones en ese año en particular y la presencia de insectos –visitantes de varios grupos de Himenóptera, Díptera, Lepidóptera y Hemíptera (Osorio y Mata 2007).

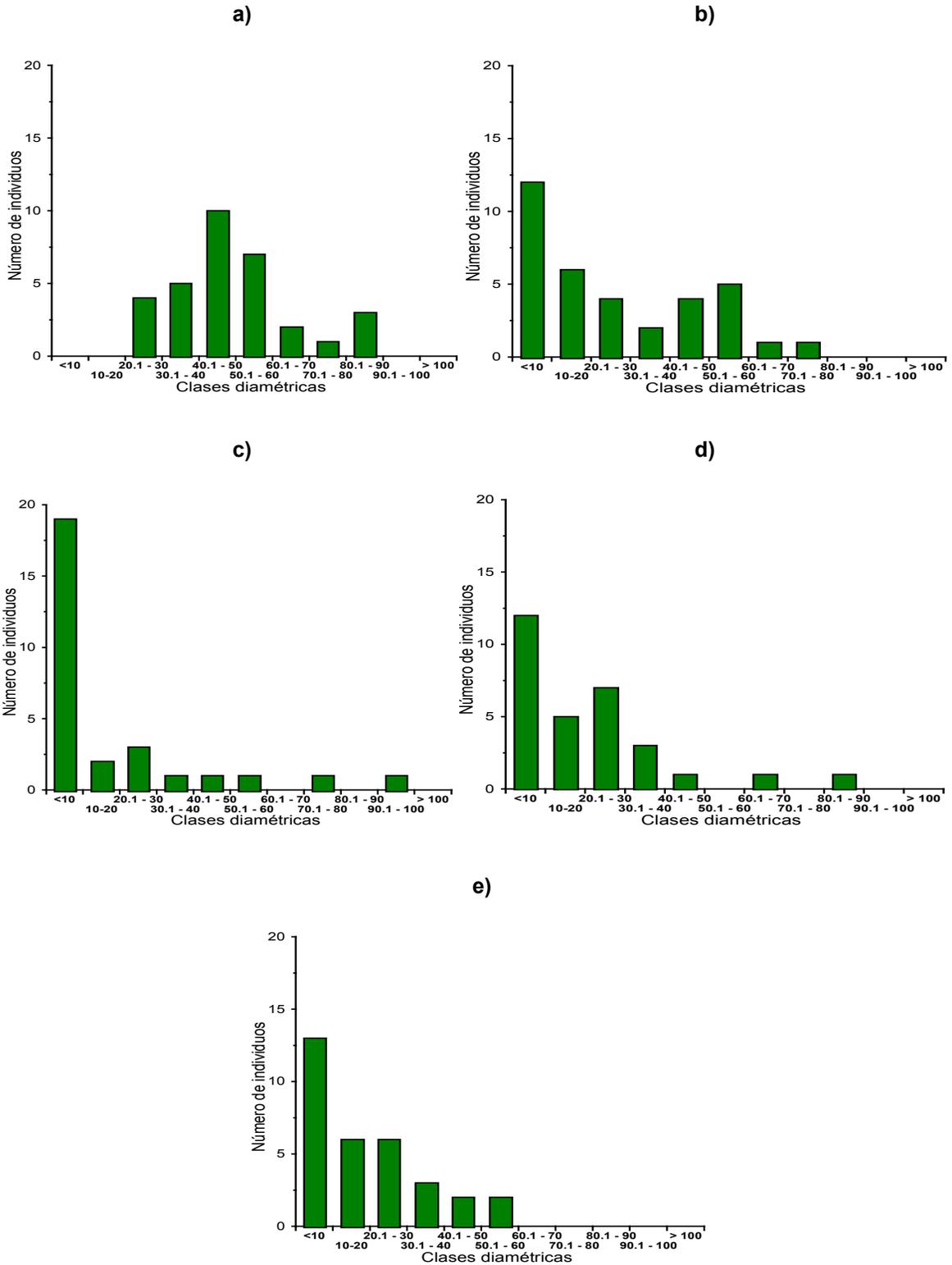


Figura 2. Distribución de los individuos de *B. recurvata* por clases diamétricas para las localidades de a) Lomas de Rogel, b) Los Frailes, c) Descabezadero, d) Sierra de Manuel Díaz y e) Jalcomulco. Tomado de Osorio y Mata (2007).

Las poblaciones de Echadero de lobo y Cuatro Soles tienen como característica la presencia de adultos, en Echadero de lobos con altura promedio de 5.2 m., y en Cuatro Soles de 5.6; el diámetro de la base para Echadero de lobos fue de 1.15 m., y para Cuatro Soles 1.44 m. La falta de juveniles y plántulas se puede explicar, en parte, porque los terrenos se utilizan para el pastoreo de ganado menor, la extracción de madera y leña, así como para la recolección de plantas útiles (alimenticias, ornamentales y medicinales). En los periodos de visita si encontramos 6 adultos reproductivos en floración en Echadero de lobos y Cuatro Soles en cada una. Por tratarse de pedregales fue difícil localizar semillas germinadas y las plántulas pequeñas. No se observaron restos de inflorescencias que evidenciaran la colecta de semillas, aunque los pastores si conocen a los colectores que visitan las localidades.

- Amenazas y usos

En las especies del género *Beaucarnea* las amenazas en orden de importancia son:

*Pérdida de hábitat.* Son un complejo de impactos que reducen las condiciones físico-ambientales (cambio del clima, corrientes de agua, usos del subsuelo); es decir, un ensamble de cambios que modifican las condiciones de distribución del género en los fragmentos de hábitat de los diez estados de distribución. Junto a estos cambios la reducción de las comunidades vegetales y animales a las cuales se asocia las especies de género, que fragmentan los elementos biológicos y reducen las interacciones con los organismos que acompañan a las poblaciones naturales, sobre todo, de otras especies arbóreas.

*Cambio del uso del suelo.* Destrucción de las áreas silvestres por usos agropecuarios (agricultura, ganadería, actividad forestal, extracción de materiales de construcción, desechos sólidos (basura) depositados al aire libre, desechos industriales producto de la construcción de infraestructura urbana. Nos referimos a impactos claramente reconocidos como formas de explotación que la ley mexicana prohíbe y que diferentes actores de la sociedad violentan.

*Falta de atención a las áreas de vida silvestre.* En general el paisaje del centro de Veracruz se caracteriza por su belleza escénica, presenta una topografía accidentada que los hace frágiles ante cualquier intervención mal diseñada. Son áreas que están expuestas a fenómenos climatológicos de riesgo (nortes, huracanes, corrientes de agua superficial, deslizamientos de tierra, entre otros). Estos fenómenos hacen que las poblaciones asentadas en las altas montañas tengan grandes necesidades en infraestructura, comunicación y asesoría técnica, que de no atenderse acumulan riesgos que con el tiempo resultan inmanejables.

*Falta de inversión para las necesidades sociales.* Veracruz es un estado de alta productividad, sin embargo, la estrategia extractiva de explotación de bienes naturales y de su población humana, ahora muestra altos índices de pobreza y desigualdad. Frente a este panorama de vulnerabilidad de las sociedades rurales es necesario invertir otros recursos económicos para compensar la aportación del estado al país. La inversión debería estar encaminada a la protección de la riqueza natural y cultural de los pueblos originarios y grupos campesinos.

*Ruptura del tejido social y violencia.* A partir del control político de un sólo partido se generó un modelo autoritario, represivo y corrupto, que además de los problemas anteriores, castiga con los propios recursos del estado, cualquier movilización social, iniciativa autónoma y que no deja prosperar los intentos de experimentar cambios locales. Nos referimos en particular a los múltiples intentos locales y municipales.

### 3.1.1 El ciclo de vida de *B. recurvata*

Para que una especie silvestre sea aprovechada los usuarios deben conocer su hábitat, su morfología y su ciclo de vida. El género *Beaucarnea* se distribuye en ambientes secos, con periodos de sequía de cinco a ocho meses; en sustratos rocosos y poco suelo. Las especies tienen adaptaciones a las condiciones climáticas extremas, su base globosa que permite almacenar agua y fijarse a terrenos pedregosos. Son individuos dioicos, con floración sincrónica, de lento crecimiento, con hojas perennes. Por estas características son cotizadas en el mercado de plantas ornamentales. Sus semillas se recolectan y se comercializan en México y el extranjero; las plántulas, juveniles y adultos se toman de la naturaleza y en los últimos años también se cultivan para la venta. Como planta de interior requiere de pocos cuidados y en el ambiente exterior, jardinería y paisajismo es una planta altamente valorada (Ver figura 5).

#### Etapas de transformación: Semilla. Plántulas, juveniles y adultos

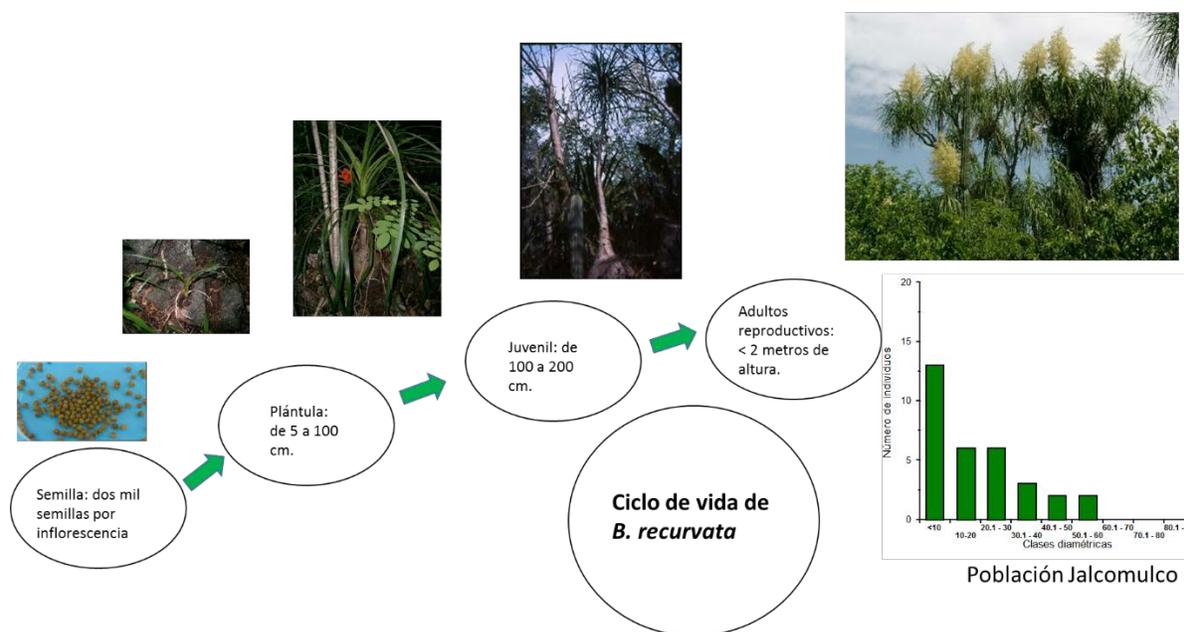


FIGURA 5. CICLO DE VIDA DE *B. RECURVATA*

La mayoría de las especies son endémicas a México. Fueron llamativas en el extranjero desde su descripción en el año (1861). Y desde los años 1970 en el ámbito nacional su mercado crece.

La especie *B. recurvata* tiene una forma de vida arborescente, no maderable y puede alcanzar hasta 15 m de altura, y con ramificación abundante y con patrón de ramificación pseudo-dicotómico; su base es cónica globosa, llegando a tener una forma ovada a elipsoide (semejando una bota); la corteza tanto de la base como del tronco es entre gris y café oscuro, con placas alargadas a cuadrangulares; las hojas son de color verde a verde claro, con la superficie acanalada y lisa, están agrupadas en rosetas al final de las ramas. Su forma es recurvada, y miden entre 80 a 150 cm de largo por 1 a 2.5 cm de ancho; las inflorescencias son panículas estrechamente ovoides a estrechamente elipsoides, midiendo entre 0.7 y 1.3 m, con color amarillo a rojizo; las flores masculinas están agrupadas de dos a tres por nudo, con pedicelos de 1.5 a 2 mm articulados cerca de la flor, con tépalos de entre 2 a 2.5 mm de largo, las flores femeninas están agrupadas de 1 a 4 por nudo, con pedicelos de 2.5 a 4 mm articulados a la mitad, tépalos de 1.5 a 2.5 mm de largo y nectarios basales; los frutos son elipsoides a ligeramente obovados, de 1.2 a 1.4 mm por 8 a 10 mm con tres alas, color amarillo paja, con la muesca apical de 2 a 2.5 mm, pedúnculos de 3.5 a 6 mm articulados cerca del fruto; las semillas son entre elipsoides y globosas, con tres lóbulos; la testa es entre lisa a ligeramente rugosa, y de color café claro a rojizo (Osorio-Rosales et al., 2011; Hernández-Sandoval et al., 2012).

### **3.2 Modelos de cadenas de valor de *B. recurvata* y actores sociales clave**

A continuación, se presentan cuatro cadenas definidas por el estadio del ciclo de vida en el cual la planta es manejada, sin que ellas tengan límites definidos pero que con fines didácticos hemos separado (Figura 6).

La semilla se obtiene a través de una exploración del hábitat, se realizan actividades como el monitoreo y observación de poblaciones conocidas en las propiedades de uso común y aquellas propiedades abandonadas o con poca vigilancia. Una vez localizado el recurso se extrae con o sin permiso de los dueños o usufructuarios de la propiedad. Generalmente la semilla es vendida a un coyote o distribuidor en los sitios de producción fuera del área de distribución de las poblaciones silvestres. En la mayoría de los casos el dueño del terreno no aprovecha el recurso, no recibe un pago. Cabe señalar que los individuos adultos fuera de las áreas de distribución también tienen floración, sin embargo, son menos frecuentes y pocos los casos en los que producen semilla.

En el caso de la plántula de origen silvestre, su cadena inicia con un proceso de exploración, comúnmente es complementario a otras actividades como el pastoreo o la recolección de leña. La mayoría de las veces existen caminos o senderos poco frecuentados que se acercan a los individuos adultos reproductivos, por lo tanto, son poblaciones conocidas por los habitantes que trabajan en el campo y frecuentemente observadas en la temporada de floración. La extracción se lleva a cabo con o sin permiso de los dueños cuando las plantas tienen una talla mínima que garantice su supervivencia al momento de trasplantarse. Una vez colectadas son acopiadas en traspacios de viviendas y vendidas en localidades urbanas cercanas, principalmente en tianguis y viveros.

La cadena de la planta juvenil también comienza con la exploración del hábitat, sin embargo, para este caso es necesaria la búsqueda de senderos y rutas que conduzcan a los sitios de difícil acceso: cañadas y acantilados que implican mucho riesgo para lograr su extracción. Generalmente se requieren dos y tres personas para la excavación alrededor de la base y su traslado al traspatio de las viviendas. El mantenimiento consiste en las acciones para resguardar la planta, garantizar su supervivencia hasta su venta, que se realiza en tianguis, viveros y servicios a domicilio en localidades urbanas.

La planta adulta también es extraída de poblaciones silvestres. El mecanismo de operación es similar al anterior, pero el número de personas involucradas aumenta según las dimensiones de la planta. Generalmente la extracción se hace bajo pedido y el equipo que extrae los individuos cuenta con experiencia en el trasplante de individuos adultos. Una vez en el traspatio de la vivienda el ejemplar es transportado al sitio de trasplante utilizando un vehículo de carga pesada, para burlar la vigilancia de vecinos y autoridades. Generalmente se requiere una grúa o un trascabo “mano de chango” para realizar el trasplante, en ocasiones es tan grande el individuo que se corta el tallo principal y se resguarda la base del tallo por separado, lo que supone esperar la generación de brotes y tallos secundarios para que la planta se vuelva vistosa, atractiva para los compradores.



FIGURA 6. CADENAS DE VALOR DE *B. recurvata*. SE MUESTRAN CUATRO CADENAS Y SE EJEMPLIFICAN LOS ESLABONES DE ACTIVIDADES. EL LARGO DE LA CADENA REPRESENTA LAS DIFERENCIAS EN TIEMPO DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 3.2.1 Unidad de producción campesina

La unidad productiva campesina se enfoca en la producción de alimentos para el autoconsumo, está vinculada con el hábitat del género *Beaucarnea*, del cual se extraen recursos silvestres y se distinguen varios segmentos: colecta de semilla para venta y colecta de plántulas. La estrategia

campesina involucra la pluriactividad y esta depende de la temporalidad que define la disponibilidad de los mismos.

#### 3.2.1.1 Colecta de semilla.

Se trata de una estrategia de uso diversificado de los recursos para alimentación, recolección de leña y productos agrarios en pequeña escala. La actividad principal es la producción agraria y el aprovechamiento de la pata de elefante es ocasional como recurso complementario. Es una actividad de varones conocedores del entorno. Esta actividad considera la recolección de semillas, su almacenamiento, la distribución se hace en un radio cercano a su localidad y la venta a intermediarios. No existen recolectores registrados ante SEMARNAT para la venta de las semillas a los viveristas establecidos como UMA en los centros de producción hortícola del país. Las personas que venden semilla ilegal son llamados coyotes y tienen un amplio conocimiento del mercado y responden a la demanda con agilidad. Tienen recursos para asumir los gastos de exploración, recolección y limpieza de semillas. También almacenan semillas que ofrecen según oportunidades y promueven las plantas que tienen demanda en otros sitios de consumo. Ellos son el vínculo entre las zonas de distribución natural y los principales centros de producción en el país: Cuautla Morelos y Colima, Colima.

#### 3.2.1.2 Colecta de plántulas

Es una estrategia de búsqueda de plántulas en el hábitat de *B. recurvata*, en terrenos comunes o propiedades privadas. Generalmente hay un acuerdo con el acopiador, que puede estar en la localidad o en las ciudades cercanas. Predomina la recolecta de plántulas de hasta un metro de altura. Las llevan a su traspatio y cuidan su aspecto ornamental. Los principales compradores son amas de casa, mercados ambulantes y vendedores establecidos de plantas ornamentales (Ver figura 7 y fotografía 3 y 4). Estos ejemplares se pueden reconocer por su aspecto: bases irregulares (no circulares) cicatrices en el tallo, que generalmente no es recto y rosetas maltratadas.



Fotografía 3. Vivero rústico en Cuautla, Morelos.



Fotografía 4. Plantación en Mata Oscura, Veracruz



FIGURA 7. CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN CAMPESINA

La participación de productores en los tres talleres realizados durante este proyecto en coordinación con en el Ayuntamiento de Jilotepec, Veracruz, permitió que los campesinos expresaran su voluntad de integrar a sus actividades de producción el cultivo legal de la pata de elefante. Paralelamente a los talleres de este proyecto, por iniciativa de algunos participantes del primer se realizaron asambleas en sus ejidos donde se propuso iniciar actividades de protección y

vigilancia de sus pedregales y de las poblaciones de plantas que poseen, los ejidos son San Juan y San Antonio, y La Concepción (Ver anexo 6.2).

Queremos recordar la experiencia de nuestro grupo de investigación en el acompañamiento para la formación de la UMA 3 de Mayo en Loma de Regel, Emiliano Zapata, Veracruz, en alianza con unidades campesinas, así como la propuesta de creación del Centro de Servicio de Especies de Importancia Biológica con Potencial Económico en Veracruz (CEIBE, 2007), que tuvo la aspiración de fomentar la organización campesina en la gestión del hábitat para la aplicación de estrategias de conservación y restauración, la venta de semilla certificada y la producción de planta cultivada de forma legal. En aquellos años integramos 15 grupos de productores ubicados en 10 municipios del centro de Veracruz, con 75 productores, que poseen 31 viveros rústicos, en 60 ha, de tierra ejidal, con cerca de medio millón de plantas, varios centenares de adultos reproductivos y 15 kg de semillas. Dicho centro no pudo implementarse porque no hubo interés de SEMARNAT por impulsar grandes grupos y faltó el apoyo económico para elaborar los planes de manejo para cada una de las poblaciones de *Beaucarnea* que los campesinos sugerían proteger.

### 3.2.1.3 Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Jilotepec, Veracruz.

En el centro de Veracruz, el hábitat de la palma monja (*Beaucarnea recurvata*) se localiza en la selva baja caducifolia, en particular haremos referencia al paisaje volcánico en la cuenca del río Actopan, que se originó por el material del Cofre de Perote hasta la costa del Golfo de México, con acantilados de brechas volcánicas y abundante roca sobre la superficie del suelo, también conocido como malpaís. Sobre el terreno se extienden diversas comunidades vegetales con una gran riqueza de especies endémicas (Castillo-Campos, 2003). En el último siglo las actividades humanas se intensificaron y se redujo drásticamente la superficie de selva, pasó a tierras agrarias con menos capacidad productiva. También la estructura de sus comunidades vegetales se modificó, a tal grado que ya es mayor la superficie de vegetación secundaria y agraria.

Los núcleos agrarios que aún conservan fragmentos de mal país son El Espinal, San Pablo Coapan y Tenampa del municipio de Naolinco; La Concepción, San Juan y San Antonio del municipio de Jilotepec. Constituidos como ejidos a mediados de la década de 1930 se organizaron con sistemas de aprovechamiento del territorio regulado por la asamblea de los ejidatarios. Cada ejido contaba con tres tipos de destino de tierra: las de asentamiento humano, uso común y las parceladas. Durante 80 años se intentó establecer distintos agroecosistemas con diferentes grados de intensificación productiva que modificó la cobertura de la roca volcánica. En aquellas tierras con menor cobertura se estableció el agroecosistema milpa, el cañal y el cultivo de árboles frutales. En contraste, las tierras con mayor cobertura de rocas fueron destinadas al uso común y se aprovecharon para el pastoreo de cabras lecheras y recientemente para la ganadería de vacunos.

Con la modificación del artículo 27 constitucional en 1992, cada núcleo se organizó para fraccionar el ejido y otorgar el certificado de derechos de parcela a cada ejidatario; desde entonces, se reparten las áreas de uso común y se establece el sistema de la propiedad privada. La fragmentación del ejido obligó a cambiar el agroecosistema de pastoreo de cabras por el de ganado estabulado y limitó la población caprina. Durante las últimas dos décadas las actividades agrícolas disminuyeron y se puede evidenciar una lenta recuperación en tierras degradadas por el sobrepastoreo. Sin embargo, la extracción ilegal de plantas con valor ornamental y su

comercialización en la ciudad se volvió una actividad complementaria a los ingresos de algunos habitantes del malpaís y sus alrededores (Ver anexo 6.2).

Actualmente en los ejidos del municipio de Jilotepec se llevan a cabo trabajos de conservación con apoyos de programas de CONAFOR para generar espacios de recreación y enseñanza para conocer la vegetación principal del malpaís. Una pequeña porción de las tierras se destina al uso de cubiertas con grava y tierra aprovechando las oquedades originadas por el sustrato de roca volcánica para nivelar el terreno. Algunos habitantes se dedican a la producción de puercos para carne y leche de cabra para la elaboración de quesos bajo sistemas ganaderos estabulados (Fotografía 5 a 7).



Fotografía 5. Información del Programa en Jilotepec, Veracruz



*Fotografía 6. Juvenil en terreno de compensación ambiental en Jilotepec, Veracruz.*



*Fotografía 7. Juvenil en terreno de compensación ambiental en Jilotepec, Veracruz.*

### **3.2.2 Productores agrarios**

Los productores agrarios son colectivos con filiación campesina que pretenden especializar su producción de plantas ornamentales. Están agrupados bajo diversas figuras asociativas, como: asociación civil (AC), sociedad anónima (SA), unión de ejidos y comunidades (UE), sociedad de producción rural (SPR), sociedad cooperativa (SCoop.), asociación agrícola (AA), sociedad de solidaridad social (SSS), asociación rural de interés colectivo (ARIC) o ejido (E). Tienen relación con las instituciones de gobierno y con otros colectivos del medio rural que comparten sus condiciones de desigualdad competitiva respecto a las zonas urbanas. La mayoría declara tener plantas madre y debería demostrar la legal procedencia de las semillas. Son solicitantes de fondos públicos para financiar su actividad.

Son generalmente grupos de dos a cinco personas, prestadores de servicio que tienen acceso a maquinaria para sacar y mover los ejemplares. También necesitan vehículo para su transporte. Los principales compradores son viveros establecidos, trabajadores de la jardinería, constructores de parques o de áreas verdes urbanas y desarrollos turísticos. La extracción puede realizarse porque se localiza un ejemplar en un sitio accesible o por encargo del comprador. Muchas veces el comprador proporciona el transporte para llevar los ejemplares hasta su destino final (Figura 8).

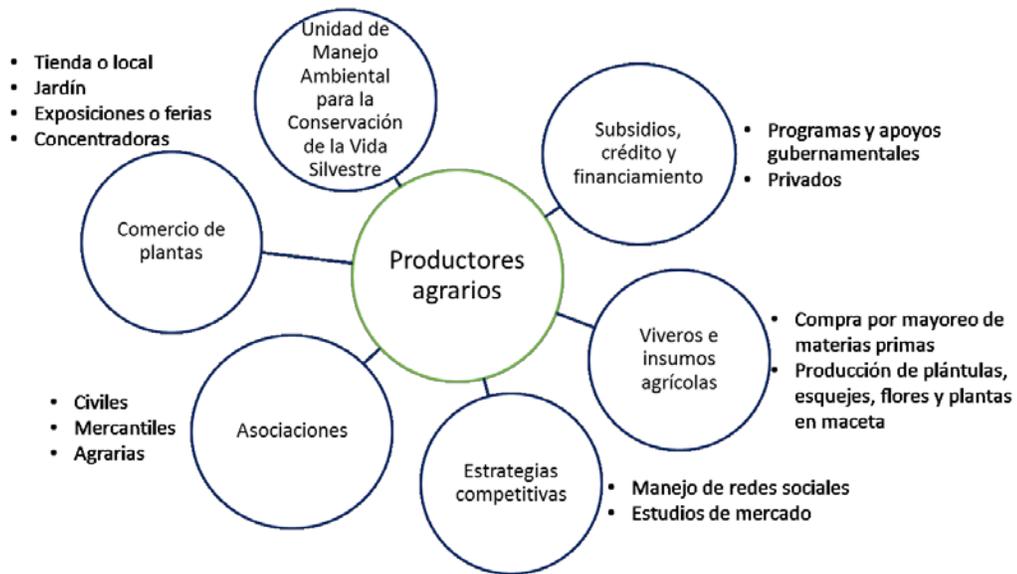


FIGURA 8. CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES AGRARIOS

### 3.2.2.1 Organización de productores agrarios en Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

En Morelos operan UMA con diferentes años de experiencia y sus capacidades productivas y de comercialización son particulares. Los principales compradores en estos negocios son público en general ubicado en lugares varios, por ejemplo, se promueven en ferias de plantas ornamentales, exposiciones, fiestas populares -locales, municipales, estatales y nacionales-. En Cuautla y Cuernavaca se visitaron varios viveros individuales que tienen impacto en las ciudades cercanas y venden de forma directa, al menudeo. Satisfacen las necesidades locales de jardines privados y áreas verdes públicas. En general tienen organizaciones básicas y un catálogo pequeño de plantas. La mayoría de ellos producen especies que conocen por su experiencia. Tiene en exhibición ejemplares de *B. recurvata* en centros de acopio.

Se visitó la UMA El Chino especializada en *B. recurvata* que opera desde 2006, su dueño es un viverista de 67 años de edad (ver anexo 6.2). Su dueño manifestó su gusto por el trabajo en el vivero. Es un señor de gran experiencia que se inició como trabajador de otro viverista, cuando los dos mercados más importantes de plantas eran Xochimilco y los Viveros de Coyoacán. Su experiencia le permitía acopiar plantas (comprar y vender) sin producirlas. Señaló que ganó mucho dinero, pero despilfarro su fortuna, justo cuando tuvo problemas en el vivero y perdió su inversión. Después se dedicó a otras actividades de la industria de la construcción. Cuando registró la UMA decidió producir pata de elefante, aprecia la tranquilidad, el cuidado de las plantas y su actividad de vendedor. Dijo que había comprado un kilo de semillas (12,000 semillas) a un precio de 1,500 pesos. En su vivero había producido cerca de 25,000 plantas. Tiene autorizada una tasa de aprovechamiento de 5,000 plantas, no quiere más. Su vivero tiene un centenar de adultos (de 1 metro, con valor de 3,400 pesos y las de 3 metros valen 4,500 pesos) el resto son plantas menores

a un metro de altura, con un costo de 500 pesos. Su vivero tiene plantas de hasta 15 años de edad. Las vende con factura, etiqueta y con la seguridad de transporte. Sabe que tiene un ahorro y que irán saliendo, su UMA le dan lo suficiente para vivir y dedicar tiempo a su familia (Fotografía 8).



*Fotografía 8. UMA El Chino. Cuautla, Morelos.*

También en Morelos destaca la experiencia productiva de la Concentradora Nacional de Plantas Ornamentales (Conaplor) que se inició en el año 2000, como empresa integradora, con 83 socios, integrados como una Sociedad de Producción Rural (SPR). Se pretende asegurar la comercialización de las plantas de ornato de la mejor calidad, con óptimos servicios para el cliente, asegurando la mejor renta para los integrantes de la organización. Tienen viveros de exhibición con superficies techadas. Su catálogo de plantas en línea muestra la fotografía de la especie, bajo qué características de cuidado se mantiene, el tamaño de sus ejemplares, los requerimientos ambientales y la variedad de colores y tallas. Su producción principalmente proviene de Morelos, (Puebla, Veracruz y Guerrero) con más de 1000 variedades de plantas y una producción de más de cinco millones de plantas, con un valor de aproximadamente de 100 millones de pesos. Tiene una superficie de 8 has, y de exhibición 14,500 m<sup>2</sup>. Tiene 69 trabajadores organizados en tres áreas: administración, comercialización y operación (riego, mantenimiento). Tiene un sistema de control de calidad que se inicia en las parcelas de cada integrante, después se visita al productor cuando quiere entregar un lote de plantas para garantizar que está libre de plagas y enfermedades. Sus clientes son cadenas hoteleras, gobiernos de estados y centros recreativos.

### 3.2.3 Productores empresariales

Se realizaron visitas de campo a las principales unidades de producción campesina y empresas productoras de patas de elefante en los estados de Veracruz, Morelos, Jalisco y Colima<sup>6</sup>. Las zonas del centro de Veracruz; Xalapa-Huatusco en 10 municipios con alrededor de 107 productores, es área de distribución y hábitat de *B. recurvata*. En Morelos; Cuautla-Cuernavaca como centro de comercialización con siete empresas. En Jalisco; ciudad de Guadalajara-Chapala como centro de comercialización con 17 productores y empresas. En Colima en el corredor Colima-carretera a Manzanillo como área de producción y distribución 3 empresas (Ver anexo 6.5). Se caracterizan un centro como polos de desarrollo para la producción masiva de plantas ornamentales porque concentra la producción nacional, en Veracruz se visitaron experiencias empresariales que han estado vinculadas a la producción de otros productos del campo, o que desde otros sectores han llegado a la producción de patas de elefante, por ejemplo, ecoturismo o desarrollo inmobiliario (Ver anexo 6.2). Estos actores tienen relación con las instituciones de gobierno y algunos han logrado vincularse a distribuidores tanto nacionales en el mercado de plantas como con empresas transnacionales que mueven grandes volúmenes en cadenas comerciales. Son solicitantes de fondos públicos para financiar la empresa en algunos casos. La caracterización del actor se muestra en la Figura 9.



<sup>6</sup> El propósito de esta investigación fue describir la cadena de valor de *B. recurvata*. Se tuvo un interés particular en adecuar las propuestas metodológicas utilizadas en la industria para las especies de interés. El segundo aspecto fue identificar a los actores sociales participes de la cadena de valor. El tercer aspecto *grosso modo* el número de ejemplares producidos en 2016 en los estados seleccionados. Por lo anterior, la complejidad de la investigación tiene resultados de investigaciones publicados, observaciones de expertos, diferentes aproximaciones de la experiencia de los autores y datos generados en éste estudio.

FIGURA 9. CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES EMPRESARIALES

En Morelos se visitaron cinco asociaciones de productores de plantas ornamentales que promueven la venta al mayoreo: Floramundo-Floraplant, Conaplor, Ornaplant, Floresser y Biplant's. Las asociaciones tienen distinto tamaño y ofrecen diferentes servicios a sus socios y a los clientes. Entre sus propósitos están: apoyar a sus socios en la producción, la adquisición de insumos, asesoría técnica, mejorar la producción, mantener la calidad, fomentar la competitividad y facilitar la venta en colectivo. Son empresas que tienen convenios con las instituciones federales y estatales del gobierno del México. La más grande es un consorcio de empresas, que tiene a su vez como clientes otras empresas de comercio en grandes superficies. También promueven alianzas comerciales con empresas del extranjero.

Se trata de organizaciones de comercialización de plantas ornamentales que cuenta con una estructura administrativa para promover el negocio de las plantas. Tiene jardines de diseño paisajístico, viveros de exhibición, área de embarque, contacto con transportistas, vendedores en el vivero que apoyan a los compradores en la elección de las plantas y que facilitan la información de los requerimientos de cuidado. Apoyan su negocio con los medios electrónicos. En la mayoría de los viveros empresariales se exhiben ejemplares adultos que provienen de la UMA:MX/VIV-CO145-Morelos/98. Son individuos con formas homogéneas que van de 3 a 5 metros de altura. Ninguna empresa dijo que exporte ejemplares de pata de elefante, pero las distribuyen a diferentes estados de México (Fotografías 9 a 24).



*Fotografía 9. Plantas juveniles de un metro de altura. Floramundo. Cuautla, Morelos*



*Fotografía 10. Plantas de más de tres metros de altura. Floramundo. Cuautla, Morelos.*



*Fotografía 11. Muestrario para el diseño de Jardines. Floramundo. Cuautla, Morelos.*



*Fotografía 12. Adulto con tres tallos principales. Conaplor. Cuautla, Morelos.*



*Fotografía 13. Plántulas. Conaplor. Cuautla, Morelos.*



*Fotografía 14. Adultos. Ornaplant. Cuautla, Morelos.*



*Fotografía 15. Juvenil. Ornaplant. Cuautla, Morelos.*



*Fotografía 16. Plántulas. Ornaplant. Cuautla, Morelos.*



*Fotografía 17. Panorama de Cuautla con el vivero Floramundo, Morelos.*

En Veracruz actualmente existen otras UMA registradas por empresas que tienen principalmente actividades con fines ecoturísticos, inmobiliarios o de servicios y que por afectar el hábitat de la pata de elefante se ven obligados por la autoridad a generar planes de manejo y conservar los especímenes localizados en sus predios, adicionalmente deciden producir la planta en el modelo de UMA. Por ejemplo, existe una experiencia que se ubica en el nacimiento del río Actopan, un proyecto de privatización de lo que antes fue un espacio común aprovechando la belleza escénica del afloramiento de un río subterráneo y se reubicaron ejemplares de especies del malpaís para lograr un diseño atractivo para los visitantes. Se generó infraestructura turística: terrazas, caminos, albercas, palapas, hospedaje en cabañas y áreas de campamento. El registro de UMA permite la exhibición de fauna local. Este proyecto tuvo financiamiento estatal y recibió apoyo para las obras que usufructúa de forma privada. La estrategia fue comprar las parcelas colindantes al nacimiento del río y luego trasladar un centenar de ejemplares adultos de pata de elefante silvestres a un vivero dentro de la misma propiedad. Posteriormente invirtió en cultivar miles de plántulas para su comercialización, durante dos años consecutivos esta UMA solicitó tasas de

aprovechamiento de un millón de ejemplares, sin embargo, no tuvo capacidad de comercializar su producción.



*Fotografía 18. UMA en el nacimiento del río Actopan, Veracruz.*

Dos casos que actualmente se encuentran en proceso de consolidación y que describimos ampliamente (Ver anexo 6.2) son el Rancho La Cartuja y el fraccionamiento Cuatro Soles, cuyos responsables participaron en los talleres de este proyecto. El rancho se ubica en la localidad de El Espinal, municipio de Naolinco, Veracruz, y es otro ejemplo de UMA vinculada al ecoturismo. La empresa prepara un centro de turismo rural que contará con instalaciones para charrería, caminos y jardines de diseño paisajístico, estanques y fuentes con flora y fauna -local y exótica-. Tiene la infraestructura para la producción de plantas y en particular tiene 12,000 ejemplares de pata de elefante; la mayoría plántulas y juveniles de un metro de altura (Fotografías 19 a 22).

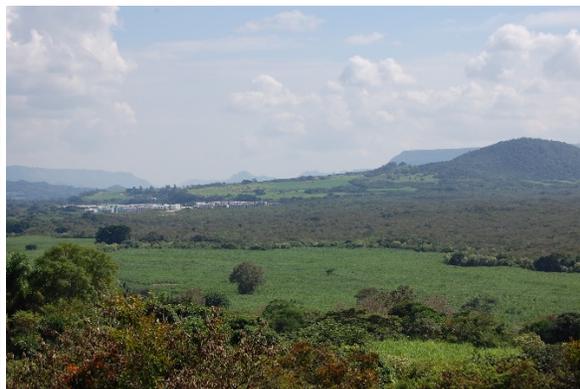
En el año 2010 en los ejidos del municipio de Naolinco vendieron sus tierras a un intermediario, a los ejidatarios les pagaron entre mil y tres mil pesos la hectárea. Posteriormente los polígonos ya unificados se vendieron a diferentes acaparadores (personas físicas y morales) por ejemplo rancheros y una empresa inmobiliaria de construcción de vivienda urbana que actualmente construye en mega desarrollo conocido como fraccionamiento Cuatro Soles, en el municipio de Naolinco. Este constará de un terreno de 75 hectáreas aproximadamente con 4,256 departamentos, en edificios de tres niveles, divididos en 10 células. El proyecto global ya cuenta con áreas comerciales, verdes y áreas de donación para el funcionamiento del mismo (Corporativo Aro, 2015). Estas viviendas se promueven como sustentables por las propiedades en algunas de sus instalaciones básicas: como regaderas ahorradoras. También por el paisaje, sus áreas verdes con vegetación nativa, y la conservación de especies del malpaís (Fotografías 23 y 24).



*Fotografía 19 y 20. UMA La Cartuja, plantas adultas y juveniles*



*Fotografía 21 y 22. UMA La Cartuja, vivero con producción por estacas, y plántulas en bolsa.*



*Fotografía 23 y 24. Fraccionamiento Cuatro Soles y panorámica del malpaís con la zona urbana desarrollada.*

De Jalisco, mención especial merece la empresa Vivero Cactus que tiene una colección de 1500 especies principalmente cactáceas, tiene en producción alrededor de 500 de ellas. En el caso de las tres especies que tiene de *Beaucarnea*, de sus ejemplares adultos de *B. recurvata* colecta las semillas y las utiliza para cultivar plántulas que después cultiva y vende (Fotografía 25). En nuestro trabajo de campo, este fue el único productor registrado con UMA que tiene cerrado el ciclo entre los ejemplares adultos de su colección y el cultivo, no depende de semillas silvestres. Esta pequeña empresa es de un viverista jubilado, que con la ayuda de un gerente apasionado de su trabajo han logrado consolidar esta colección de cactáceas y suculentas. La producción de patas de elefante es una meta más dentro de su amplia producción principalmente de cactáceas. En opinión de estos productores, la relación con las oficinas gubernamentales encargadas de la administración de las UMA y PROFEPA no se puede articular por las carencias técnicas, prácticas y de competencia de los agentes encargados, así como por la corrupción que rondan la administración pública.



*Fotografía 25. Semillas producidas en la UMA Vivero Cactus, en Ajijic Jalisco.*

Las demás empresas viveristas visitadas en el occidente del país fueron: Flora Exótica, Las Rocas y Rancho Calderón en su casa matriz de Tlajomulco de Zúñiga, esta última se ostenta como el vivero más grande de México, su caso detallado se encuentra en el anexo 6.2.

En el estado de Colima se lograron entrevistas con los gerentes de producción las empresas Grupo Follajes Tropicales, Mundo Verde y Valles Verde, durante las visitas a sus instalaciones se pudo comprobar el volumen de producción actual y la capacidad técnica y manual que estas grandes empresas del sector ornamental han acumulado en más de veinte años de experiencia (Ver anexo 6.2).



Fotografía 26. Producción masiva de plántulas en Colima, Colima.



Fotografía 27. Producción masiva de plántulas en Coquimatlán, Colima.

### 3.3 Análisis de la cadena de valor integrada

El modelo de la cadena de valor integrada de *Beaucarnea recurvata* (Figura 11) tiene en su origen dos eslabones. La extracción (flecha roja) se refiere a la actividad de colectar material vegetal (semilla, plántula, juveniles y adultos) de vida silvestre sin registro de UMA. El otro origen es el aprovechamiento (flecha verde) de la semilla a partir de los individuos adultos reproductivos silvestres o de colección registrados dentro de la UMA. Ambos orígenes de semilla se conectan en el eslabón cultivo que tiene como funciones la germinación de semilla y el establecimiento de la plántula en el sustrato.

Generalmente las plántulas cultivadas tienen tres destinos: 1) son llevadas a crecimiento y mantenimiento hasta obtener la talla ideal, 2) son destinadas al acopio y mantenimiento hasta

reunir el volumen y talla para su venta y 3) son vendidas a un consumidor final. En ocasiones las plántulas, juveniles y adultos de vida silvestre son introducidos al eslabón cultivo para su venta como plantas cultivadas.

Bajo el modelo de aprovechamiento UMA, se esperaría que una fracción de las plantas cultivadas fuera destinada para el crecimiento de plantas reproductivas adultas con el fin de obtener más semilla y reducir la presión sobre el recurso de vida silvestre (flecha amarilla). En este punto se deben apoyar medidas de restauración, protección y conservación de especies y el hábitat.



FIGURA 11. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA CADENA DE VALOR INTEGRADA DE *B. RECURVATA*

### 3.3.1 Problemáticas por eslabón de la cadena de valor integrada de *B. recurvata*

La Figura 12 muestra un modelo de flujo de los eslabones de la cadena, los actores sociales y los obstáculos para agregar valor a los productos derivados de las plantas del género *Beaucarnea*. El modelo es una aproximación que describe las diferentes posibilidades de producción. Tiene dos componentes uno verde que es el que se ajusta al funcionamiento de la UMA y uno rojo que opera de forma ilegal, estas dos rutas interactúan de la producción al consumo final. El grosor de las flechas del diagrama indica el número de plantas transferido de un eslabón a otro. El color verde indica la ruta legal y deseable de funcionamiento de la cadena de valor, el color rojo indica la incorporación de producto ilegal o no trazable y su grosor es una representación del número de plantas. Los actores sociales involucrados en el modelo se muestran dentro de cajas grises.

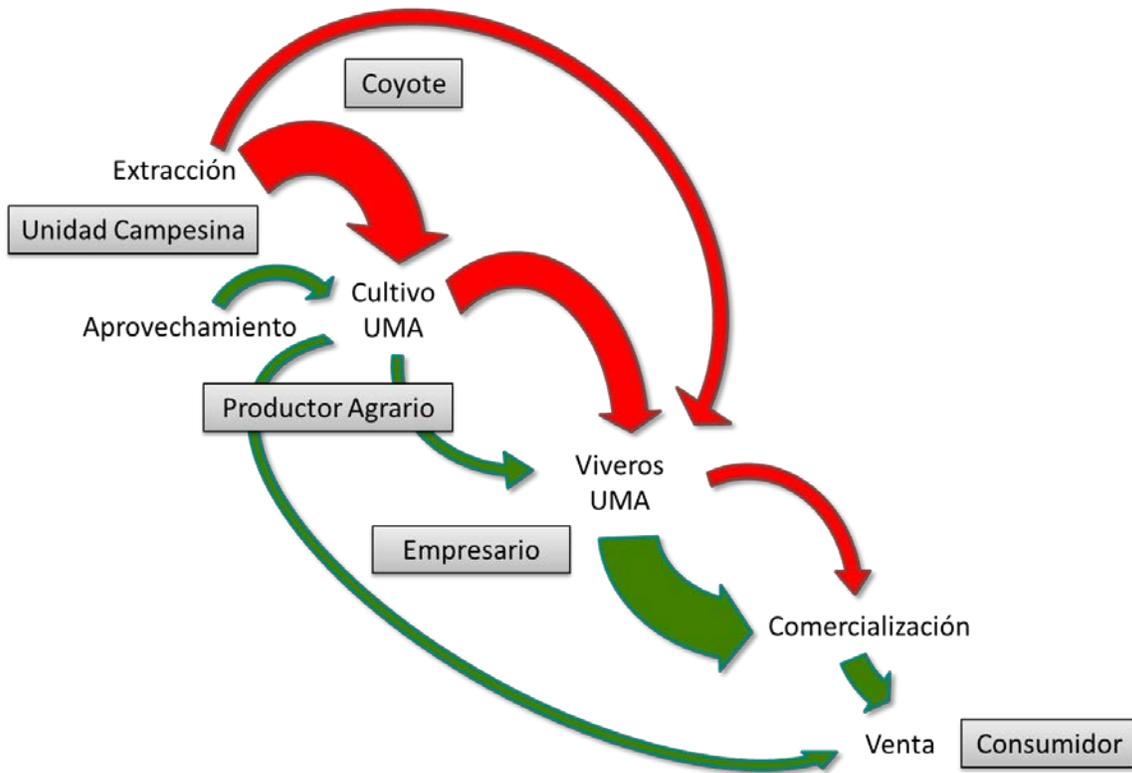


FIGURA 12. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA CADENA DE VALOR INTEGRADA DE *B. RECURVATA* CON LOS ACTORES SOCIALES

**Extracción.** En el hábitat natural de las especies se extraen semillas fértiles de plantas silvestres por dos actores sociales principales: campesinos de núcleos agrarios y recolectores furtivos (los nombramos de esta manera porque son vecinos de la región). En este eslabón las políticas públicas orientadas al ordenamiento del territorio y gestión del hábitat natural carecen de instituciones sólidas que las implementen, particularmente las de competencia municipal en vigilancia de la normativa y coordinación con las instituciones estatales y federal. Ante esta debilidad institucional, los recolectores furtivos también llamados “coyotes” aprovechan los bienes comunes, en particular la semilla, pero también extraen plántulas y juveniles, y en caso cada vez menos comunes, adultos. Es así que, el abasto nacional de semillas para la producción de patas de elefante es realizado por coyotes y campesinos dentro de las áreas de distribución de las plantas. Cuando el hábitat no es vigilado la extracción de productos silvestre (semilla, plántulas, juveniles y adultos) encuentra formas de incorporarse a cualquier eslabón de la cadena. Las unidades de producción campesina se enfrentan a las carencias para la gestión de sus iniciativas, así como, limitaciones financieras para incorporarse al esquema de UMA, requieren asesoría administrativa, técnica, comercial y particularmente organizativa para el éxito en sus empresas.

**Aprovechamiento.** Existen dos figuras de aprovechamiento de semillas en el esquema de UMA: la colecta de semillas de plantas localizadas en medio silvestre registradas en UMA extensivas, y la colecta de semillas de plantas localizadas fuera del hábitat y registradas en la UMA intensivas como ejemplares de colección. El aprovechamiento en cualquiera de los casos requiere autorización mediante la aprobación de una tasa de aprovechamiento, en pocos casos hay un

seguimiento de la autoridad competente y del personal técnico responsable de la UMA, en la mayoría de los casos no se tramita la tasa de aprovechamiento de semilla.

*Cultivo.* A continuación, se describen dos posibles rutas que muestran la forma de operación del modelo. 1) Cuando la unidad de manejo tiene acceso a la semilla, porque tiene plantas madre, es frecuente no se tenga la floración y después la polinización. Los productores de Colima refirieron que sus plantas adultas no producen semillas y lo atribuyen al clima, es posible que tampoco se localicen los polinizadores específicos. 2) Otra posibilidad es que la unidad de manejo dependa del “coyote” para adquirir semillas ilegales, entonces el productor no puede planear su cultivo y es objeto de abuso al momento de la inspección por parte de la autoridad, pues no cuenta con las facturas que avalan la procedencia de su semilla. Actualmente no se tienen registros de productores de semillas capaces de facturar los volúmenes que el mercado demanda. La falta de comprensión del modelo, la carencia de información y las exigencias burocráticas limitan a los propietarios y custodios del hábitat el cuidado de sus poblaciones, también tienen limitaciones para la comercialización legal de la semilla. Y los viveristas no pueden comprometer la producción a largo plazo porque las semillas son escasas y se comete una infracción cuando se produce sin el justificante de la legal procedencia de la semilla.

*Viveros.* Es el siguiente eslabón de la cadena que puede incorporar ejemplares producidos de manera ilegal cuando: 1) el vivero tiene registro como UMA, pero adquiere plantas sin factura o sin tasa de aprovechamiento y las integra a su inventario. 2) Los viveros que no tiene registro de UMA y adquieren plantas sin factura o sin tasa de aprovechamiento, es decir, revenden plantas ilegales. 3) También se observaron viveros que compran plantas de UMA con tasa de aprovechamiento y factura para vender ejemplares legales.

*Comercialización.* En el mercado de patas de elefante existen diversas capacidades técnicas de producción, distribución y acceso a venta final. Los empresarios productores de plantas enfrenta exigencias de grandes superficies (centros comerciales) entorno a la homogeneidad de calidad en las plantas (tallas, aspecto y vida de anaquel), inocuidad de los sustratos y capacidad de producción de grandes volúmenes (decenas de miles) a bajo costo pero usando grandes cantidades de agroquímicos de especialidad, tienen la posibilidad de acceder a mercados internacionales, sin embargo, actualmente ninguno exporta patas de elefante, aunque alguno ya lo hizo a Estados Unidos. Los productores agrarios de planta atienden mercados locales y regionales para viveros y consumidores minoristas, pero carecen de mecanismos eficaces de comercialización de grandes volúmenes, sus plantas frecuentemente están sujetas a deterioro y enfermedades pues consumen fertilizantes y agroquímicos genéricos. Los actores de las unidades campesinas no logran atender la comercialización debido a su pluriactividad y es un eslabón débil en su cadena de valor.

*Venta.* Los precios de las especies del género *Beaucarnea* varían ampliamente, según el lugar de venta, de manera general su incremento va del hábitat de las especies a las metrópolis, sin importar su distancia geográfica. Se venden en: traspacios de casas de campesinos, en las orillas de carreteras rurales, en calles de pueblos, mercados ambulantes, mercados establecidos, calles de ciudades, tiendas de plantas, viveros, negocios especializados en plantas exóticas, tiendas de grandes superficies, casas de diseño de jardinería, salas de exhibición, catálogo de coleccionistas y tiendas de arte y naturaleza. Generalmente su precio se incrementa por el tipo de contenedor,

combinación de sustratos y arreglo del individuo con otras plantas llamativas y por accesorios de decoración. Los consumidores pocas veces conocen el valor de las plantas que adquieren, en general los productores perciben una disminución en el dinamismo del negocio. Aun así, existe un importante interés por acceder a semillas certificadas que puedan cubrir la demanda del mercado. Al carecer de trazabilidad (quién la produce, dónde y cómo se produce y qué calidad tiene), y la falta de información en la etiqueta, las plantas llegan al consumidor sin que conozca su legal procedencia. Tampoco puede identificar el lugar de origen y no sabe cómo obtener información de la situación de vulnerabilidad de la especie en vida silvestre. Esto es una ventana de acción para implementar una amplia estrategia de información nacional entorno a la conservación de las patas de elefante (Ver anexo 6.2 y 6.5).

### **3.3.2 Propuesta de trazabilidad de ejemplares de *B. recurvata***

La propuesta de trazabilidad deberá integrarse por: 1) Los actores sociales -Unidad de producción Campesina, Productores Agrarios, Empresarios-. 2) Las instituciones que tienen una responsabilidad de aplicar la ley para la conservación y producción de la vida silvestre -DGVS, SAGARPA, PROFEPA, Seguridad Pública (corporaciones policiacas), Aparato Judicial (UNODC, 2016), Hacienda, Administración General de Aduanas y Secretaría de Comercio-. Y 3) la participación de académicos que faciliten la capacitación y el flujo de información para el desarrollo de prácticas sustentables en la producción.

En la DGVS el sistema de UMA tiene varios instrumentos para autorizar una UMA, pero en ellos se dejan varias puertas abiertas que permiten la producción ilegal de especies de vida silvestre. Para incorporar una UMA la DGVS pide una solicitud de Registro de UMA que verifica los datos del solicitante y la existencia del predio de producción y la descripción de las especies de interés. Posteriormente se presenta el Plan de Manejo, que describe los planes de producción, justifica los medios para la producción y demuestra el origen de las especies a producir. Una vez autorizado, se presenta la solicitud de Tasa de Aprovechamiento, que justifica la cantidad de individuos a manejar y la estrategia de producción y comercialización. Una vez iniciada la producción la nueva UMA está obligada a entregar el Informe Anual, y deberá registrar un Técnico Responsable. El sistema de UMA contempla un conjunto de medidas de seguimiento y evaluación que no se aplica correctamente.

La SAGARPA responsable de coordinar la producción agrícola, ganadera, pesquera y el desarrollo rural y la alimentación, tiene gran responsabilidad porque muchos de sus planes están confrontados con las tareas de conservación de la biodiversidad o ignoran cómo integrar la vida silvestre a la producción. Sin embargo, atienden aspectos de sanidad vegetal, manejo y producción de semillas, vigilancia y transporte de especies, entre otras atribuciones.

La PROFEPA tiene la atribución de proteger al ambiente. Vigila y sanciona a las UMA que no cumplen con los compromisos adquiridos en sus planes de manejo con multas y revocación de registro.

El Sistema Nacional de Seguridad Pública regula las corporaciones policiacas en sus diferentes órdenes de acción, detiene a los infractores y los pone a disposición del sistema judicial, sin embargo, no cumple su tarea de vigilancia y son sujetos de soborno (UNODC, 2016).

El Sistema Judicial califica las faltas y las penaliza. Tampoco actúa de manera transparente, y los delitos en el ámbito ambiental son poco atendidos. Las estadísticas señalan que solamente un 10 por ciento de las 3,000 denuncias administrativas llegan a una sentencia (comunicación personal, PROFEPA). Es conveniente analizar a detalle las conclusiones y recomendaciones de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2016).

La secretaría de Hacienda que vigila la tributación pone poco énfasis en la contabilidad de ventas a través de las notas de remisión y facturas de las UMA.

La Administración General de Aduanas que vigila, controla y fiscaliza la entrada y salida de mercancías, así como de los medios que las transportan, no tiene capacidad para identificar, controlar y supervisar cada uno de los movimientos de especies de vida silvestre en las fronteras del país.

Las instituciones académicas no están atendiendo los problemas de conservación y producción de las especies de vida silvestre, porque trabajan por disciplinas y no cooperan para la comprensión de los problemas complejos del campo y la gestión de recursos silvestres de alto valor.

Los Ayuntamientos son la unidad administrativa y política más cercana al hábitat de las poblaciones silvestres. Con un sistema de gobierno de tres años, sin recursos suficientes, subordinados los pequeños a los más grandes, según la densidad de población, se declaran incompetentes para atender la problemática de conservación y producción de la vida silvestre. En el peor de los casos, es con la complicidad de los grupos de poder que se logran autorizaciones criminales de proyectos que destruyen la biodiversidad y explotan a la población rural.

En síntesis, la producción-comercialización de patas de elefante, en general, está desarticulada por lo que la trazabilidad de ejemplares entre eslabones de la cadena es prácticamente inexistente (Figura 12). En cada eslabón de la cadena, además, aparecen carencias en la gestión de los negocios que no permiten identificar lotes, etiquetas de contenedores o marcas de ejemplares, incluso dentro del negocio. Es necesario entonces, que la propuesta de sistema de trazabilidad para plantas producidas legalmente en UMA este centrado en:

- *Protección del hábitat*, censo de polígonos de superficie con la adecuada descripción, poblaciones en vida silvestre y número de adultos reproductivos por sexo. La DGVS, los gobiernos estatales y los municipales debe apoyar las formas de organización de la Unidad de Producción Campesina, de Productores Agrarios y Empresarios para que asuman tareas específicas de custodios, dueños y poseedores de las especies del género *Beaucarnea*. La CONABIO y las instituciones académicas deben facilitar la capacitación de los actores sociales para entender la cadena de valor, sus obstáculos en la producción y el mercado potencial. A través de campañas educativas –formales, en todos los niveles escolares e informales medios masivos de comunicación- se puede facilitar el acceso a la información del público para fomentar el consumo responsable.
- *Certificación de semillas*, la DGVS y SAGARPA deberán generar los instrumentos legales. Se requiere identificar la organización del productor, UMA (en las modalidades descritas anteriormente). El lugar de origen de la planta madre (especie), y la recolecta de semilla certificada (garantía de viabilidad y cantidad de semilla para venta). La trazabilidad estará asociada -actor social, planta madre (especie) y la viabilidad de la semilla-. Como las semillas

pueden conservar su viabilidad por varios años será necesario capacitar a los productores para su adecuada conservación, sin omitir el año de cosecha. Y según las garantías de calidad, fijar un precio que satisfaga las demandas de los cultivadores.

- *Cultivo de plántulas*, la DGVS y SAGARPA deberán generar los instrumentos legales. Se requiere identificar lotes de germinación para el seguimiento de plántulas, es deseable colocar una etiqueta en la planta y no el contenedor, porque según las condiciones de crecimiento es frecuente que se cambien los contenedores, se cambien de lugar los ejemplares y se trasladen a diferentes locales a lo largo de la cadena de comercialización.
- *La etiqueta y los inventarios*. La DGVS, SAGARPA y las asociaciones de productores de ornamentales deberán generar los instrumentos legales. Son procedimientos estrechamente vinculados para el registro de existencias y también un estimador de ganancias. Los organismos vivos están sujetos a contingencias diversas, en condiciones de cultivo se busca mantener estables las características del medio, evaluar el crecimiento de la planta, minimizar riesgos en los trasplantes, ya sea para su crecimiento (varios años en el vivero; porque tiene contratos de cierto número de ejemplares y tallas preestablecidas), o su disponibilidad constante en exhibición y venta al menudeo. Y también porque el vivero tiene macetas propias y no quiere mostrar el origen de sus plantas. En otros casos, cierta maceta incrementa el valor de la venta y la maceta de origen es removida. Es indispensable que cada planta se pueda identificar individualmente, para vincularla con las facturas que permiten reconocer su procedencia legal. Actualmente, lotes de miles de plantas se respaldan legalmente en una sola factura, este mecanismo debe cambiar. Para la identificación individual de cada ejemplar, por ejemplo, con etiquetas de código de barras.
- *Notas de Remisión y Facturación*. Las plantas que se respaldan con una factura de UMA deben caracterizar el producto que están comercializando, es decir: incorporar un lote de venta, con un número identificador de los individuos comercializados, sus tallas en altura y diámetro de base mínimamente, de lo contrario es prácticamente imposible reconocer el origen de las semillas y de las plantas que se comercializan.
- *El sistema de trazabilidad* (quién la produce, dónde y cómo se produce, y qué calidad tiene), permitiría identificar las plantas en cualquier punto de la cadena de valor, ofrecer a la autoridad reguladora de la comercialización un mecanismo de supervisión y control.

Actualmente la DGVS es la oficina encargada del sistema de producción en UMA, debe otorgar autorizaciones de tasas de aprovechamiento que permiten a los particulares, la venta legal de cualquier producto de la planta: semillas, plántulas, juveniles y adultos, este es el mecanismo legítimo de incorporación de ejemplares silvestres al mercado. Se reconoce que este mecanismo en su diseño es bueno, en la práctica actual no está supervisado por falta de capacidades operativas de la institución (Ortega et al, 2016). Esto permitió, fomentó y resguardó en las últimas décadas la sobre-explotación de semilla silvestre para mantener la producción regulada masiva de plántulas *B. recurvata* en un mercado sin supervisión en el origen de la materia prima: la semilla.

Existen experiencias de producción de plantas a partir de semillas de individuos adultos registrados en UMA, sin embargo, ante la misma incapacidad de la oficina encargada de la supervisión del sistema productivo, no se pueden identificar en el mercado productos que reflejen el alto valor de estos ejemplares, ante otros individuos cuyo origen es incierto y posiblemente ilegal. En esta investigación sólo se reconoció un negocio en esta circunstancia que no requiere de

insumos silvestres, sin embargo, no hay autorización de tasa de aprovechamiento de semillas, ni un monitoreo de la cantidad de semillas producidas, tampoco de su posible comercialización.

Es relevante el desconocimiento de las particularidades de *B. recurvata* en los diferentes eslabones de la cadena. Y los productores en la zona de distribución natural cada día reconocen más las amenazas que enfrentan las plantas en su hábitat, por ejemplo: cambio de uso de suelo, avance de la frontera agrícola, urbanización y perturbación general de las selvas bajas, esta realidad es desconocida por los actores subsecuentes de la cadena de valor. Los productores fuera de Veracruz, los viveristas, los vendedores y los consumidores. Se desconoce de igual forma, que es una especie protegida por la NOM-059, que su venta requiere de un documento que avale su producción legal en UMA, mucho más que es una planta endémica a México, y que se encuentra en peligro de extinción (Semarnat, 2010).

La desinformación de otros actores involucrados en la supervisión del sistema, agentes de PROFEPA, servidores públicos del sector forestal, agentes del SAT en aduanas, puertos, aeropuertos y fronteras parecen carecer de la información suficiente para incidir en la problemática de la especie y contribuir a su vigilancia. Es por eso, que un modelo de trazabilidad de semillas procedentes de ejemplares registrados en UMA debería terminar en el registro del consumidor final. Por otro lado, en el caso de que la autoridad ambiental, ya sea PROFEPA o un agente de fronteras, enfrente una inspección que involucren ejemplares de *B. recurvata* se necesita generar el registro de la información puntual que permite identificar; al ejemplar en cuestión, como su destino. Se ha manifestado la falta de protocolos específicos para identificación de flora por parte de estos servidores públicos, así mismo, no existe un agente con la tarea de compilar la información de estos eventos, información que sería de extraordinaria utilidad para completar la cadena de valor en su parte de exportación y tráfico ilegal internacional, de la cual no existe información disponible.

En el cuadro 3 se muestra un ejemplo de la información necesaria para el seguimiento de los ejemplares para cada uno de los eslabones de la cadena de valor. Actualmente no hay un mecanismo de trazabilidad de esta planta. Ahora bien, cabe hacer la pregunta, quién podría compilar toda esta información y qué instituciones tendrían que articularse en los distintos niveles de gobierno para garantizar el buen funcionamiento del modelo de producción-comercialización en UMA y la conservación de *B. recurvata* y las especies hermanas, en el medio silvestre que valore la planta como un producto mexicano y con un amplio potencial en el mercado.

**Cuadro 3. Información necesaria para la creación de un sistema de trazabilidad de ejemplares de *B. recurvata* por etapa de seguimiento en la cadena de valor.**

Etapa de seguimiento	Información para generar la trazabilidad
Ejemplares adultos en vida silvestre	fecha de registro nombre del propietario del predio edad del propietario dirección del predio localidad municipio estado tipo de predio (ejidal comunal o privado)

	<p> nombre del predio  tipo de uso  superficie (ha)  contiene hábitat original (si o no)  existe agricultura (si o no)  existe ganadería (si o no)  existe extracción de materiales (si o no)  listar otro uso  ejemplar número (ID)  coord. latitud  coord. longitud  altura (cm)  sexo  longitud de la base (cm)  número de rosetas  año de colecta de semillas  fecha de colecta  número de inflorescencias  número de inflorescencias colectadas  cantidad de semillas colectadas (kg) </p>
<p> Ejemplares adultos en UMA  (productora) </p>	<p> fecha de registro  nombre de la UMA o PIMVS  registro de la UMA o PIMVS  dirección  localidad  municipio  estado  lote de ingreso  fecha de ingreso  procedencia del ejemplar  número (ID) de ingreso  número (ID) del ejemplar  describir particularidades del ejemplar  altura (cm)  longitud de la base (cm)  altura de la base (cm)  año de aprovechamiento  cantidad de semillas aprovechadas  fecha de germinación  fecha de egreso  destino (semillas o plantas) aprovechada </p>
<p> Ejemplares de viveristas y  distribuidores (UMA comercializadora) </p>	<p> fecha de registro  nombre de la empresa  registro de UMA o PIMVS  dirección  localidad  municipio  estado </p>

	lote de ingreso fecha de ingreso procedencia del ejemplar número (ID) de ingreso (empresa) número (ID) del ejemplar (de origen) describir particularidades del ejemplar tipo de producto (tamaño de maceta) altura (cm) longitud de la base (cm) altura de la base (cm) fecha de venta destino (si no es consumidor final)
Ejemplares identificados en inspección por autoridad	inspección (ID) fecha aseguramiento (si o no) incautación (si o no) lugar de resguardo lugar de detección o inspección dirección localidad municipio estado número (ID) del ejemplar inspeccionado altura del ejemplar (cm) longitud de base (cm) número de ramas origen del ejemplar dirección localidad municipio estado supuesto destino del ejemplar dirección localidad municipio estado país la autoridad procedió a:

### 3.3.3 Oferta de productos y precios

La comercialización de plantas en los diferentes estados visitados en este proyecto refleja una desarticulación de la cadena de valor y un amplio desconocimiento del precio en el mercado nacional. Es así, que los precios varían considerablemente entre negocios de la misma localidad y entre localidades y los distintos estados. Para facilitar el entendimiento de esta variación de precios, se elaboró una lista de productos según se comercialicen semillas, plántulas, juveniles o adultos. Los rangos de precio para cada producto se muestran en la Figura 13, los precios

específicos en cada una de las experiencias visitadas se encuentran en el anexo 6.5. Este anexo compila los viveros visitados y los productos identificados en cada vivero, generando un catálogo de los productos encontrados y que se resume en la Figura 13. Cabe aclarar que no todos los viveros tenían todos los productos por lo que la información del anexo refleja esa disponibilidad de existencias en el momento de las visitas. Además, refleja la voluntad de los productores para facilitar información completa y detallada de su producción.

La comercialización de semillas es el inicio de la cadena de valor descritas para *B. recurvata*, en los lugares de origen las semillas son compradas por coyotes que únicamente pagan un jornal al campesino por coleccionar varios kilos de semilla, \$150 pesos por un día de colecta. A principios de 2016, un propietario de UMA en la región centro de Veracruz estaba dispuesto a pagar hasta \$700 pesos por kilo de semilla, en Morelos \$3,000 y en Colima \$3,500. En la Internet se pueden encontrar numerosas ofertas de semillas de la planta, para ofertas nacionales, una semilla ronda \$10 pesos y en ofertas internacionales \$27, el precio por kilogramo de semillas en internet cuesta \$200,000 pesos en México y \$543,200 pesos en el extranjero, estos precios están considerando que un kilo representa 20 mil semillas aproximadamente. En Jalisco los productores de Pata de Elefante mencionaron que en años pasados (2005-2010\*) el kilo de semilla se pagaba hasta en \$5,000 pesos.

FIGURA 13. PRODUCTOS DE *B. RECURVATA* Y VARIACIÓN DE PRECIOS 2016

Planta	Producto	Precio \$ 1 semilla / kg	Individuos	Inversión \$	% de negocio
semilla	en origen	0.0075 / 150	?	?	?
	en UMA en origen	0.035 / 700			
	en UMA MOR	0.15 / 3,000			
	en UMA COL	0.175 / 3,500			
	en UMA JAL	0.25 / 5,000 *			
	internet nacional	10 / 200,000			
	internet internacional	27 / 543,200			
plántula	maceta 2"	9-23.5	91,708	2,318,383	40
	maceta 4"	8-100			
	maceta 6" 1 planta	12-100			
	maceta 6" 3 plantas	18-31			
	maceta 8"	20-139			
	maceta 11"	40-100			
juvenil	1m	200-360	700	1,469,010	23
	<1.5m	350 -500			
	1.5m	450-500			
	2m	780-15,000			
	2.5m	3,000-8,000			
adulto	3m	12,320- 45,000	188	2,552,800	37
	3.5m	32,500-70,000			
	4m	22,000-100,000			
	5m	70,000			
	6m	78,000			
		según diámetro de base			

La fracción del mercado alrededor de las plántulas es la más homogénea pues los precios se establecen por el tamaño de la maceta y no por el tamaño (altura) o edad de los individuos. En el

mercado estudiado, las plántulas representan un 40% del negocio de *B. recurvata* y contabilizamos más de 90 mil ejemplares a la venta. La fracción de individuos juveniles es menor, representa un 23% del negocio y es la menos dinámica, los vendedores reconocen que son plantas difíciles de vender. En nuestra exploración únicamente se identificaron 700 individuos juveniles. La fracción de planta adultas en los centros de comercialización visitados está concentrada en unos pocos establecimientos, ya sean grandes empresas de ornamentales que ofrecen adultos procedentes de UMA o bien viveros que poseen ejemplares cuyo origen no es claro y que son ofrecidos discretamente tras comprobar un genuino interés del comprador, los ejemplares se encuentran en bodegas o jardines y no propiamente en el sitio de venta. Únicamente se registraron 188 ejemplares adultos con tallas superiores a los 3 metros, sin embargo, estos individuos representan el 37% del negocio, y son las ventas que pueden generar los mayores ingresos para los vendedores, aunque las ventas sean mucho menos frecuentes. No existe un criterio claro para la asignación de precios y en el mercado los vendedores valoran más la abundancia de ramas o rosetas, así como el ancho de la base que la altura o edad del ejemplar adulto. Es así que un ejemplar de base ancha, que ha sido cortado para hacerlo frondoso y que su altura es de apenas 2 metros es más caro que un ejemplar con una sola rama y 6 metros de altura. Es poco usual que los viveros tengan etiquetas con precios, generalmente el vendedor calcula el precio según el cliente y según los atributos que le parecen más atractivos de la planta en particular. En el caso de los viveros que comercializan grandes cantidades de ejemplares, el tamaño de la base de los adultos es el indicador del precio, pero no queda claro que sea un criterio constante entre los vendedores.

En la ciudad de Guadalajara la oferta de ejemplares de *Beaucarnea* tiene más puntos de venta en comparación con ciudades como Cuernavaca donde los consumidores acuden directamente a los viveros productores en los alrededores de Cuautla y la oferta varía según la ubicación del negocio en las diferentes colonias de la ciudad, que van de pequeños negocios, tiendas de jardinería o viveros en la zona urbana elegidos por barrios de diferente poder adquisitivo. Los viveros visitados en Guadalajara fueron: Guamúchil, Spazzio Natural, Bosque Urbano, Grupo Garden, Plantajismo y Jardinetto. Después se encuentran otros establecimientos que se ubican en las salidas de las carreteras o en la periferia de la ciudad siendo empresas que tienen viveros con áreas de exhibición de plantas ornamentales, artículos de jardinería y complementos, como son los viveros: Los Potrillos, Tabachines, otros dos viveros en la zona de tabachines y Chávelo. Tuvimos la oportunidad de visitar a vendedores ambulantes que se ubican a orilla de carretera en lugares conocidos por la población, como el tramo que conecta la ciudad de Guadalajara con el aeropuerto, se trata de un camión Torton y dos vehículos de tres toneladas o de menor tamaño que ofrecen árboles frutales o plantas ornamentales entre las que destacan plántulas, juveniles y adultos de *Beaucarnea*, ahí ofrecen servicio de traslado a domicilio y suelen estar presentes el dueño de las plantas y el dueño del camión, no logramos obtener información certera sobre el origen de las plantas pero por sus características, la mayoría son plantas provenientes de cultivo y no extraídas del hábitat. Son vendedores de Veracruz que una vez que logran la venta se regresan a su localidad transportando otros productos de interés en su estado. Estos vendedores son mal vistos por los negocios establecidos porque abaratan las plantas, aunque en ocasiones los viveros establecidos se surtan de estos vendedores ambulantes que rematan sus plantas cuando no lograron venderlas al consumidor directamente y deben volver a Veracruz.

En el anexo 6.6 mostramos una galería fotográfica de las experiencias aquí narradas, los actores involucrados en la producción, comercialización y sobre todo, en la conservación de las patas de elefante se encuentran en condiciones diversas, por lo tanto cualquier acción encaminada a mejorar la integración productiva de este recurso debe ser sensible a esta diversidad de personajes involucrados en este sector y capaz de incorporar a cada uno en sus condiciones y promoviendo el fortalecimiento de sus capacidades, desde su circunstancia actual.

- Propuesta de dictamen de extracción no perjudicial

La propuesta de dictamen de extracción no perjudicial, considera:

1. La protección de hábitat de poblaciones de vida silvestre en los remanentes de vegetación. Dado el número de ejemplares en producción deben protegerse los individuos aislados (la mayoría) y las poblaciones saludables según los estudios de Osorio y colaboradores, 2007 (172 plantas/ha., por ejemplo en el Programa Nacional Forestal (2016), que tiene como objetivo obtener material genético mejorado, considerando las especies forestales prioritarias y de procedencias adecuadas, para abastecer en términos de calidad y cantidad a las áreas a restaurar y a las plantaciones comerciales, considerando su adaptación a los efectos del cambio climático. En particular las de *Beaucarnea* spp. entran en el criterio Germoplasma Forestal (GF.1.2 Especies Relicto).
2. Para asegurar la participación de los custodios o dueños y poseedores de los predios, se pueden considerar los criterios del propio Programa Forestal (2016) o mejorarlos con el apoyo de la DGVS y la CONABIO que acuerden medidas especiales para la institucionalización de UMA (ya existentes o nuevas en las áreas que tengan poblaciones en mejores condiciones). En este documento se hace referencia al intento de parte del INECOL (2007) de formar el CEIBE que ya tenía un colectivo de más de un centenar de productores y que tenía alrededor de 600 mil ejemplares en producción, que con la información actual sería posible reactivar la organización en los diez municipios del centro de Veracruz.
3. Es indispensable convocar a los dueños y poseedores de predios con poblaciones de *Beaucarnea* spp a certificar la semilla disponible. Este trabajo evidenció que hay una demanda creciente de semilla, por lo es indispensable abastecer el mercado con semilla de legal procedencia. Las semillas deben provenir de UMA controladas en las que se regule la colecta (sólo el 10% de la producción anual de cada individuo). Y de las semillas colectadas el 30% debe germinarse y reintroducirse a las poblaciones de origen, que también podría estar apoyado por la CONAFOR, como ya sucedió en Veracruz. La reforestación debe realizarse cuando las plántulas tengan más de 205 cm de alto, lo que asegurará su supervivencia. La semilla destinada a la venta debe estar certificada, es decir, conservar su viabilidad y asegurar el porcentaje de germinación.
4. El circuito legal de producción debe asegurar que los custodios y dueños tengan los medios y garantías para la producción. También deben vincularse a los viveristas que demandan semilla, y la autoridad ambiental sancionar a los compradores de semilla ilegal en cualquier punto de la cadena de producción.
5. Diferentes actores sociales reconocen la pertinencia de las UNA, sin embargo, está demostrado que se requiere de una estricta evaluación de su funcionamiento. Por ello, se recomienda que las UMA mejoren los servicios profesionales que la asesoran y que se acompañe de expertos para la comprensión de la cadena de valor.

6. En las instituciones gubernamentales es necesaria una mejor vinculación que permita actuaciones que apunten a prácticas sustentables en la conservación y producción del género de interés. Que los recursos aplicados tengan impacto en la misma dirección. Ello permitirá que los actores sociales entiendan la manera de promover el desarrollo en las localidades y la generación de negocios lícitos con equidad y justicia, que frente al abandono del campo aminoren los conflictos ambientales y sociales.

### 3.4 Recomendaciones de política pública

- I. Mejorar el conocimiento del marco legal y normativo para la gestión socio-ambiental de especies endémicas (*Beaucarnea*). Esta recomendación va dirigida tanto a la administración pública como a la ciudadanía. En particular para campesinos, productores agrarios y empresarios que tienen fragmentos de hábitat con poblaciones de *B. recurvata* e individuos reproductivos aislados. Los actuales poseedores de predios con hábitat del género *Beaucarnea* no conocen la legislación y tampoco las sanciones por explotar la naturaleza, las especies endémicas y comercializar ilegalmente este recurso. La administración pública federal es competente en la conservación de las especies, debe comprometerse con la ciudadanía en las localidades.
- II. Es indispensable que el ordenamiento territorial en el ámbito municipal y estatal regule las solicitudes de cambio de uso del suelo, respete la vocación de los espacios naturales. La administración pública tiene que actuar con el mismo criterio, en el cumplimiento de la legislación, debe ser congruente entre dependencias que promueven proyectos de cambio de uso del suelo, producción agropecuaria y forestal, explotación energética y obras de infraestructura en comunicación y que promueven la conservación.
- III. Los tres órdenes de gobierno tienen que invertir en las localidades donde se distribuye el género *Beaucarnea* para resolver sus graves rezagos (de alimentación, vivienda y educación), si bien el aprovechamiento sustentable de recursos, con es el caso de las plantas ornamentales, pueden generar ingresos adicionales a las familias, no se debe suponer que la biodiversidad resolverá el abandono del campo.
- IV. Diseñar e implementar un programa de valoración (cultural y económica) de malpaís y de las especies del género *Beaucarnea* en sus áreas de distribución.
- V. Impulsar acciones de conservación que estimulen las actividades productivas legales.
  - a. Para los terrenos comunes de ejidos y comunidades se deben implementar medidas de protección del hábitat para la recuperación de la Selva Baja Caducifolia y las poblaciones de *B. recurvata*. Los acantilados y cañadas deben protegerse de manera urgente, en el caso de las selvas bajas cercanas a Xalapa, se podrían incorporar predios al Corredor Biológico Multifuncional que recientemente fue decretada como ANP estatal.
  - b. Los ejemplares adultos reproductivos que se encuentran en pequeños parches o aislados en parcelas productivas deben ser inventariados y protegidos.
  - c. Al estar las especies del género *Beaucarnea* en la NOM-059 la extracción de semillas está prohibida. Es fundamental garantizar la aplicación de esta norma.
  - d. La DGVS-SEMARNAT debe supervisar que el sistema UMA produzca únicamente a partir de semillas legales colectadas según planes de manejo y sancionar a quién incorpore semillas ilegales.

- e. Es urgente diseñar un sistema de producción y certificación de origen de semillas (*Beaucarnea*) y en general de plantas ornamentales nacionales.
  - f. La PROFEPA debe garantizar la capacidad de su personal de vigilancia en cuanto a especies de flora. Coordinar las acciones de protección en el hábitat natural.
  - a. La PROFEPA debe vigilar la extracción especies de la naturaleza que tienen como destino colecciones y jardines con plantas raras.
- VI. Impulsar acciones para fortalecer a los actores más débiles en la cadena de valor.
- g. Compensar a los habitantes de las regiones por la propagación de ejemplares fuera de las áreas de distribución natural de las especies.
  - h. Establecer una alianza entre comercializadores y productores para el pago de un porcentaje del precio final de cada individuo que permita reunir fondos de inversión para la conservación del hábitat.
  - i. Fomentar la participación ciudadana en las medidas de conservación y el consumo responsable de especies protegidas producidas legalmente.
- VII. Se sugiere una evaluación de la producción de plantas ornamentales en México, la cual debería articular en mercado de las especies endémicas de México, específicamente del género *Beaucarnea*.
- j. Promover entre los viveristas el cultivo de especies mexicanas endémicas que tienen un nicho de mercado, ya que su moda e interés es efímero.
  - k. Regular la importación de plantas exóticas, genéticamente modificadas.
- VIII. Atender las limitaciones detectadas en los tres modelos productivos: unidad campesina, productores agrarios y empresas que permita la gestión socio-ambiental del género.
- IX. Se recomienda hacer el análisis nacional de las especies para conocer el mercado potencial del género *Beaucarnea*, ya que se puede suponer es diverso y dinámico. La finalidad es satisfacer la demanda de especies sin poner en riesgo el hábitat, las poblaciones y la estabilidad de las culturas locales.

#### 4. A MANERA DE SÍNTESIS

El estudio del género *Beaucarnea* bajo una perspectiva transdisciplinaria permite la integración de sus aspectos de biología básica, ecología, gestión socio ambiental y economía. Con la presente investigación se integra el modelo de su cadena de valor.

Queda por implementar la estrategia que visibilice el potencial de prácticas sustentables que permitan la intervención social con acciones de conservación ecológica y desarrollo regional de las áreas prioritarias para la biodiversidad de México.

Se propone continuar la investigación para demostrar que las instituciones federales tienen un contacto directo con sus delegaciones estatales. Las autoridades de Veracruz (en nuestro caso) deben entender, de la misma manera, las medidas de política pública. Ello permitirá coordinar las actividades con las organizaciones de productores. Las instituciones académicas deben acompañar la aplicación del programa regional.

Comunicaciones personales con colegas del Instituto de Biología de la UNAM, aportan información de recientes hallazgos sobre una resolución de la filogenia del género *Beaucarnea* en México. Se propone la existencia ahora de 12 especies, incluyendo *B. hookeri* y *B. glassianus* provenientes del

desaparecido género *Calibanus* y una especie nueva *B. olsonii* para el estado de Puebla (Rojas-Piña et al., 2014; Rojas-Piña y Alvarado-Cardenas, 2016).

## 5. LITERATURA CITADA

APICS. (November de 2015). About APICS SCC. De APICS supply chain council: <http://www.apics.org/sites/apics-supply-chain-council/about-apics-scc>

BioTrade initiative (2006). Primeras experiencias en el apoyo a cadenas de valor de productos de Biocomercio. Documento informativo con motivo de la Octava Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica. Marzo. [http://www.biotrade.org/ResourcesPublications/Case\\_Studies-es.pdf](http://www.biotrade.org/ResourcesPublications/Case_Studies-es.pdf)

Boege, E. (2008). El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. 344 p.

Castillo-Campos G., (2003). Biodiversidad de la selva baja caducifolia en un sustrato rocoso de origen volcánico en el centro del estado de Veracruz, México. Tesis doctoral, Universidad Autónoma Metropolitana.

Contreras A, I., Morandín. (2016). Creatividad y sustentabilidad. *RINDERESU* vol.1 (1): 49-63.

Contreras A., M. Osorio, M., Equihua, y G., Benítez (2008). Conservación y aprovechamiento de *Beaucarnea recurvata*, especie forestal no maderable. Cuadernos de Biodiversidad (28) 3-9.

Contreras A, O Barrera. (2007). Caracterización de los sistemas agrarios asociados a los pedregales con alta biodiversidad en la cuenca del río Actopan, Veracruz. In Contreras A. y S. Córdova. *Producción agraria y recursos naturales*. Asociación Mexicana de Estudios Rurales y Juan Pablos Editores 94-119 p.

Corporativo Aro. (2015). Fraccionamientos. <http://www.corporativoaro.mx>

CRC 1026. (October de 2015). Research program. De Sustainable manufacturing web site: [http://www.sustainable-manufacturing.net/en\\_GB/research-programs](http://www.sustainable-manufacturing.net/en_GB/research-programs)

DGCII-CONABIO. (2014). Memoria del taller para evaluar la pertinencia de incluir a *Beaucarnea recurvata* en la CITES.

DGCII-CONABIO. (2016). Examen de la propuesta de enmienda a los apéndices I y II. Decimoséptima reunión de la Conferencia de las Partes CITES.

D'heur, M. (2015). Sustainable value chain management delivering sustainability through the core business. Switzerland: Springer International Publishing. 424p.

GLOBALG.A.P. (November de 2015). For producers: Crops: Flowers & Ornamentals. Obtenido de GLOBALG.A.P. Web: [http://www.globalgap.org/uk\\_en/for-producers/crops/FO/](http://www.globalgap.org/uk_en/for-producers/crops/FO/)

Harper, J.L. (1977). The population biology of plants. Academic Press, London.

Hernández- Sandoval, L., Osorio M.L., Orellana, L. R., Martínez M., Pérez, M., Contreras A., Malda, G., Espadas, C., Almanza, K., Castillo, H., Félix A. (2012). Manejo y conservación de las especies con valor comercial de pata de elefante (*Beaucarnea*). UAQ, SAGARPA, SINAREFI. 115 p.

- Hernández, L. (1993). *Beaucarnea* ¿un género amenazado? Cactáceas y Suculentas Mexicanas. 38:11-14.
- Hernández, L.; S. Zamudio. (2003). Two new remarkable Nolinaceae from Central Mexico. *Brittonia* 55(3):226-232.
- ISEAL. (November de 2015). Our sectors: Agriculture and Food. Obtenido de ISEAL Alliance: <http://www.isealalliance.org/our-sectors/agriculture-and-food>
- Lousier, D. (2010). Sustainability Models. BC Institute of Social Ecology, march 2010. Cowichan Bay, BC.
- Marshall, E., K. Schreckenber, A.C. Newton. (Eds.). (2006). Comercialización de Productos Forestales No Maderables: Factores que Influyen en el Éxito. Conclusiones del Estudio de México y Bolivia e Implicancias Políticas para los Tomadores de Decisión. Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA, Cambridge, Reino Unido. 152 p.
- Morandín, I., (2014). Sustentabilidad de los cafetales como alternativa al uso de suelo del bosque mesófilo de montaña del centro de Veracruz. Xalapa: Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencias en el Instituto de Ecología A.C.
- Mosig, P., A., Reuter. 2013. Examen para identificar especies mexicanas relevantes en el marco del comercio internacional (resumen). CONABIO y TRAFFIC, 15 p.
- Ortega, Roberto. (1981). Vegetación y flora de una corriente de lava (mal país) al noreste del Cofre de Perote, Ver., *Biótica* 6 (1): 75-97
- Ortega-Argueta A; A. González-Zamora; A. Contreras-Hernández. (2016). A framework and indicators for evaluating policies for conservation and development: The case of wildlife management units in Mexico. *Environmental Science & Policy* 63: 91-100.
- Osorio M., Contreras A., Equihua M., (2011) Conservación y aprovechamiento de la palma monja, *Beaucarnea recurvata* (Lemaire), especie forestal no maderable. SEMARNAT, CONAFOR, INECOL. 41 p.
- Osorio M., Contreras A., Equihua M., y G. Benítez (2008). Pata Elefante. *Ciencia y Desarrollo* 34: (223) 68.
- Osorio ML., M. Mata. (2007). Voluntades para la conservación de *Beaucarnea recurvata*, especie endémica con potencial económico. In Contreras A. y S. Córdova. *Producción agraria y recursos naturales*. Asociación Mexicana de Estudios Rurales y Juan Pablos Editores 120-136 p.
- Osorio ML., M. Mata. (2005). Micropropagation of endemic and endangered Mexican species of ponytail palms. *HortScience* 40(5): 1481-1484.
- Rainforest Alliance. (noviembre de 2015). Involucre a su empresa agrícola: Certificación. <http://www.rainforest-alliance.org/es/agriculture/certification/coc>
- Rodríguez-Acosta, M. (Ed.). 2000. Estrategia de Conservación para los Jardines Botánicos Mexicanos, 2000. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A. C., México.
- Rojas-Piña V., Olson ME., Alvarado-Cárdenas LO. y LE. Eguiarte (2014). Molecular phylogenetics and morphology of *Beaucarnea* (Rucaceae) as distinct from *Nolina*, and the submersion of *Calibanus* into *Beaucarnea*. *Taxon* 63(6):1193-1211.

- Rojas-Piña V. y LO. Alvarado-Cárdenas (2016). *Beaucarnea olsonii* (Ruscaceae), a new species of ponytail palm from southwestern Puebla, Mexico. *Phytotaxa* 286(1): 13-22.
- SCS Global Services. (noviembre de 2015). VeriFlora certified sustainably grown. De Scientific Certification Systems <http://www.scsglobalservices.com/es/veriflora-certified-sustainably-grown>
- SEMARNAT. (2002). Norma Oficial Mexicana. NOM-059-Ecol-2002, que determina las especies y subespecies de la fauna y flora silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. *Diario Oficial de la Federación* núm. 438 (10), pp. 2-60.
- SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación* (30 de diciembre de 2010) 1-78.
- Silva-Rivera, E., Vergara-Tenorio, M. d. C. & Rodríguez-Luna, E., (2012). Casos exitosos en la construcción de sociedades sustentables. Xalapa (Veracruz): Universidad Veracruzana.
- Toledo, V. M. y Ortíz-Espejel, B., (2014). México, regiones que caminan hacia la sustentabilidad: Una geopolítica de la resistencia biocultural. Puebla (Puebla): Universidad Iberoamericana de Puebla.
- UNEP. (2015). *Sustainable consumption and production: a handbook for policy makers*. Nairobi: UNEP. 204 p.
- UNODC. (2016). Herramientas para el análisis de los delitos contra la vida silvestre y los bosques. Reporte de la Misión de UNODC a México. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el delito. 145 p.
- Vadillo-Pro, MC; L. Hernández-Sandoval, G. Malda-Barrera; ML. Osorio-Rosales; M. Mata-Rosas (2016). In Vitro Regeneration from Longitudinal Sections of Seedlings of *Beaucarnea purpusii* Rose, an Endemic and Endangered Species *HortScience* 51(3):279–284.
- Zermeño, S., (2010). Reconstruir a México en el siglo XXI: estrategias para mejorar la calidad de vida y enfrentar la destrucción del medio ambiente. Anexo un CD. México: Océano. 298 p.