



FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

TRABAJO FIN DE GRADO

EVALUACIÓN DE UNA PLANTA MEDICINAL EN PELIGRO:
PRUNUS AFRICANA

Autor: Francisco Javier Rodríguez García

Fecha: 22 de julio de 2020

Tutor: Prof. Dra. Paloma Cantó Ramos

ÍNDICE

1. Resumen.....	3
2. Introducción: <i>Prunus africana</i>	3
2.1 Nomenclatura.....	3
2.2 Descripción botánica	4
2.3 Distribución y hábitat	4
2.4 Propiedades farmacológicas	5
2.5 Usos de la planta	5
3. Objetivos	6
4. Material y métodos	6
5. Resultados y discusión	7
5.1 Estado de conservación de <i>Prunus africana</i>.....	7
5.2 Medidas de protección recomendadas.....	8
5.3 Situación y medidas de protección aplicadas en los países exportadores	12
5.3.1 Camerún	12
5.3.2 Otros exportadores	15
5.3.3 Antiguos exportadores	16
5.4 Importancia socioeconómica de <i>Prunus africana</i>.....	16
6. Conclusiones	17
7. Bibliografía	17

1. Resumen

Introducción: *Prunus africana* es un árbol de la familia de las rosáceas y el único representante del género *Prunus* originario de África. De entre todos los usos que tiene en sus países de origen, fueron las capacidades terapéuticas del extracto de su corteza las que llamaron la atención de algunos científicos franceses. Una vez mostrada su eficacia en el alivio de la hiperplasia benigna de próstata, se inició el comercio de corteza entre África y la Unión Europea. Sin embargo, este aumento del consumo, de local a internacional, repercutió directamente sobre las poblaciones silvestres de la especie, la única fuente de corteza.

Material y métodos: para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una extensa búsqueda bibliográfica en diversas fuentes científicas y de organismos oficiales.

Resultados y discusión: a finales del siglo XX, el estado de conservación de *Prunus africana* llevó a su inclusión como especie vulnerable en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y también en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Diversos trabajos científicos propusieron una serie de medidas para garantizar la conservación y la explotación sostenible de la especie, entre las que destacan la elaboración de planes de gestión y el paso de la recolección silvestre a un modelo de cultivo. La mayoría de países productores, que se encuentran entre los más pobres del mundo, no han sido capaces de lograr una producción sostenible; en la actualidad, solo tres países exportan corteza, Camerún, Uganda y la República Democrática del Congo, y ninguno de ellos ha conseguido basar su producción en el cultivo. Alcanzar la conservación mediante una producción sostenible no es simplemente una cuestión ecológica, ya que la planta tiene una enorme importancia socioeconómica en los países de origen y el comercio de su corteza supone una gran fuente de ingresos.

Conclusiones: *Prunus africana* es una especie vulnerable, cuyo futuro depende del compromiso de los países productores con adaptar medidas de conservación, así como de la ayuda que estos reciban de organismos internacionales. El paso al cultivo es necesario para garantizar una producción sostenible, lo cual no solo tiene interés ecológico, sino que también es una forma de mejorar la calidad de vida de algunos de los habitantes más pobres del mundo.

Palabras clave: *Prunus africana*, corteza, conservación, producción sostenible, CITES.

2. Introducción: *Prunus africana*

2.1 Nomenclatura

Prunus africana (Hook.f.) Kalkman in Blumea 13: 33 (1965)

= *Pygeum africanum* Hook.f in J. Proc. Linn. Soc., Bot. 7: 191 (1864) (1)

Prunus africana (Hook.f.) Kalkman, también llamado *Pygeum africanum* Hook.f (1) fue descrito por primera vez en 1864 por el botánico británico Joseph Dalton Hooker, quien lo incluyó dentro del género *Pygeum* con el nombre de *Pygeum africanum*. No fue hasta 1965 cuando el botánico neerlandés Cornelis Kalkman decidió moverlo al género *Prunus*, dándole el nombre con el que se conoce a la planta hoy día (2).

Entre sus nombres comunes en castellano se encuentran pígeum y ciruelo africano (3, 4); *pygeum* y *African cherry* en inglés, lengua en la que también es conocido de forma habitual como *red stinkwood* (5, 6). En los países donde es autóctono, el árbol recibe distintos nombres locales (6, 7).

2.2 Descripción botánica

Prunus africana pertenece a la familia de las Rosáceas y dentro de esta al género *Prunus*, al que también pertenecen otras especies de amplio interés comercial como *Prunus persica* (melocotonero) o *Prunus dulcis* (almendro).

Se trata de un árbol que suele medir entre 10 y 25 m de altura, pero puede llegar a alcanzar los 40 m de altura. Su diámetro oscila en torno a 1 m de anchura, alcanzando los árboles más grandes hasta 1,5 m de diámetro (8, 9).

La corteza es rojiza o marrón, más oscura en árboles más longevos. Presenta un olor fuerte y característico similar al de las almendras amargas (8, 9). Es el principal producto que se recolecta del árbol debido a sus propiedades terapéuticas, que se comentarán más adelante. Además, tiene la capacidad de regenerarse si no se daña el tejido vascular al retirarla, con lo que un árbol puede seguir produciendo después de la recolección de la corteza o descortezado (10).

Las hojas miden de 8 a 12 cm de largo y de 2 a 5 cm de ancho, tienen forma elíptica u oblonga con el ápice acuminado, son simples, de disposición alterna, pecioladas, coriáceas y de color verde brillante u oscuro; son persistentes (2, 10).

Las flores son pequeñas, con 5 pétalos blancos y entre 10 y 30 estambres, en inflorescencias de tipo racimo de entre 3 y 8 cm de largo; son muy fragantes (8, 9).

Los frutos son drupas de 10 mm de diámetro y color rojo oscuro, con una semilla y de sabor amargo (8, 9).



Imagen 1. *Prunus africana* joven. Imagen 2. Detalle de la flor. Imagen 3. Detalle de la corteza.
Fuente 1 y 2: <https://kumbulanursery.co.za>. Fuente 3: commons.wikimedia.org

2.3 Distribución y hábitat

Prunus africana es un árbol nativo del África subsahariana, en concreto de la región afro-montana, y de Madagascar, siendo el único representante del género *Prunus* originario del continente (10). Es más frecuente en la zona oriental, encontrándose en Etiopía, Sudán del Sur, Uganda, la República Democrática del Congo (RDC), Ruanda, Burundi, Kenia, Tanzania, Malawi, Mozambique, Zambia, Zimbabue, Sudáfrica, Lesoto y Esuatini, así como en los estados insulares de Madagascar y Comoras. En la parte occidental, destacan las poblaciones de Camerún, con pequeñas poblaciones en la isla de Bioko (Guinea Ecuatorial), Angola, Nigeria y Santo Tomé y Príncipe (11).

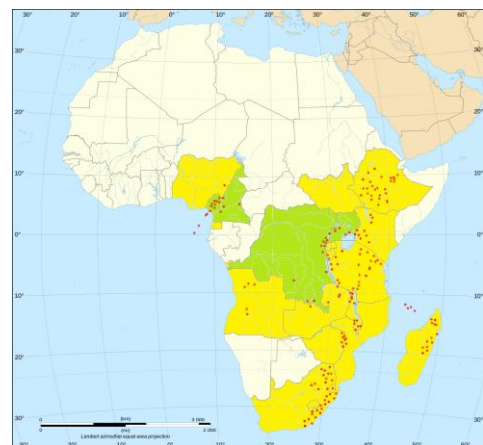


Imagen 4. Distribución de *Prunus africana*. Rojo: hábitat. Verde: países exportadores. Amarillo: no exportadores (7, 11). Imagen base: commons.wikimedia.org

El hábitat natural de la planta son los bosques afro-montanos, encontrándose principalmente a altitudes entre 1000 y 3500 m, aunque también se puede encontrar a menor altitud, habiendo reportes de ejemplares a 60 m de altitud. Crece sobre todo en suelos volcánicos. Habita en regiones lluviosas con precipitaciones de entre 1100 y 1500 mm anuales. Es una especie muy dependiente de la luz solar cuyas semillas requieren de la misma para germinar, por lo que suele crecer en los claros o en los márgenes del bosque, aunque también puede llegar a ser la especie dominante de algunos bosques afro-montanos (6, 7, 9, 12).

2.4 Propiedades farmacológicas

Como se mencionó en el apartado 2.1, la corteza de *Prunus africana* tiene un especial interés terapéutico, ya que el extracto lipófilo de la misma puede ser usado como tratamiento para la hiperplasia benigna de próstata (HBP o BPH por sus siglas en inglés).

La HBP consiste en un agrandamiento no canceroso de la próstata de origen no del todo esclarecido que puede cursar con síntomas como disuria, hematuria o incontinencia urinaria. Está asociada a la edad y a niveles elevados de testosterona. Es un problema de salud muy frecuente en la población masculina de edad avanzada, siendo que más del 90% de los hombres mayores de 80 años presentan HBP, aunque muchas veces es asintomática. Los fármacos empleados en el alivio de esta dolencia son inhibidores de la 5-alfa-reductasa principalmente finasterida y dutasterida. También puede emplearse la planta *Serenoa repens*, cuya eficacia está aceptada por la Agencia Europea de Medicamentos (EMA). En casos más graves puede recurrirse a una operación quirúrgica (13, 14).

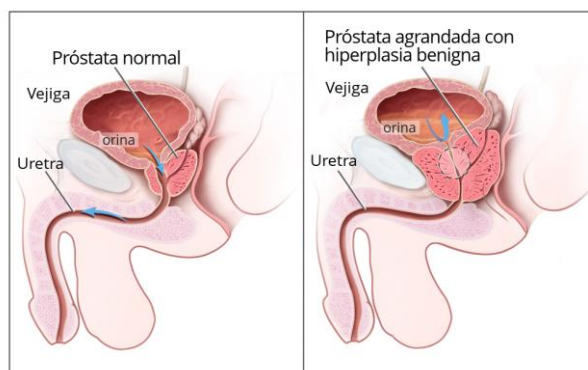


Imagen 5. Comparación entre una próstata sana y una agrandada por hiperplasia benigna. Puede verse la reducción en la luz uretral, lo que dificulta la micción. Fuente: commons.wikimedia.org.

Prunus africana ha demostrado cierta eficacia a la hora de tratar la HBP. Las principales moléculas implicadas en la acción farmacológica son los fitosteroles, especialmente el beta-sitosterol, que actúan inhibiendo la síntesis de prostaglandinas proinflamatorias responsables de un aumento en el tamaño de la próstata. También se ha descrito la acción antiandrogénica de dos moléculas, el ácido atrárico y la N-butilbencenosulfonamida, aunque esta parece inferior a la de los fármacos de uso habitual. En conjunto, se considera que el extracto de la planta ayuda al alivio de los síntomas asociados a la HBP (8).

2.5 Usos de la planta

Prunus africana tiene una gran variedad de usos en sus países de origen. En países como Etiopía, Camerún o Madagascar su madera se emplea como combustible y como material de construcción o para la elaboración de utensilios. También tiene uso como medicina tradicional, empleándose en el tratamiento de diversas dolencias del tracto urinario y del aparato digestivo, entre otras (6, 10). En zonas donde crece de forma natural, como el monte Camerún (Camerún), es una de las plantas medicinales más apreciadas (15).

Su uso terapéutico en la Unión Europea (UE) se remonta a 1969 en Francia, donde empezó a usarse por primera vez para el alivio de los síntomas de la HBP. Desde entonces, se ha extendido a varios países de la misma, entre ellos España, que junto a Francia son los principales importadores (16). Al haberse usado durante más de 30 años, se considera una planta segura. La EMA la categoriza como medicina tradicional para el tratamiento de la HBP, ya que no considera que haya suficientes datos de ensayos clínicos como para garantizar un uso bien establecido, aunque sí que admite que hay indicios que demuestran su

eficacia. Francia, el primer consumidor de la planta, sí considera que existe un uso bien establecido para el alivio de problemas de micción moderados derivados de la HBP (14). En España hay dos medicamentos comercializados que contienen extracto de *Prunus africana*, Prosturool y Tebetane Compuesto, ambos indicados para el alivio de síntomas asociados a la HBP (17).

El aumento de su uso en los últimos 50 años ha llevado a un aumento de la explotación, afectando a la población de *Prunus africana* y poniendo en riesgo su supervivencia como especie. En adelante, este trabajo tratará sobre los riesgos a los que se expone el árbol y las formas de protegerlo.

3. Objetivos del trabajo

- Evaluar el estado de conservación de *Prunus africana*.
- Analizar las medidas de protección recomendadas por los especialistas.
- Estudiar la situación en los países exportadores y las medidas aplicadas.
- Comprender la importancia socioeconómica de la planta y su explotación.

4. Material y métodos

Para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una extensa búsqueda bibliográfica de artículos científicos en revistas online y otras páginas web, principalmente PubMed y ResearchGate. Han sido de especial interés los trabajos de los investigadores Anthony B. Cunningham y Verina J. Ingram.

También se ha buscado información sobre *Prunus africana* en páginas webs de organismos oficiales. La principal fuente de información ha sido la página web de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), así como la página web adjunta Species+, donde se han encontrado datos sobre la situación del árbol, estudios llevados a cabo en diversos países productores y datos sobre la comercialización de la corteza.

A la hora de buscar información sobre los usos médicos en la Unión Europea o en España, se ha usado la página web de la Agencia Europea del Medicamento (EMA) y la página web del Centro de Información de Medicamentos (CIMA) de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS).

Los nombres de la planta se han encontrado en el International Plant Names Index (IPNI).



5. Resultados y discusión

5.1 Estado de conservación de *Prunus africana*

Con anterioridad a la década de 1960, el uso de *Prunus africana* estaba restringido a nivel local, como se ha comentado en el apartado de introducción. Este uso tradicional va desde el ámbito terapéutico, donde se ha usado principalmente para tratar dolencias relacionadas con el tracto urinario, hasta usos más cotidianos, como pueden ser elaboración de herramientas, muebles, material de construcción y leña para el fuego.

En la década de 1960, el uso dado a la corteza por nativos para el tratamiento de problemas urinarios llamó la atención de científicos franceses, que estudiaron su capacidad terapéutica en la HBP. En 1969 se comercializó en Francia el primer medicamento con extracto de *Prunus africana*, desde donde se extendió su uso a otros países miembros de la UE. Desde su introducción en el mercado internacional, principalmente europeo, el consumo de la planta ha aumentado exponencialmente. En el año 2017, las importaciones de *Prunus africana* a la UE superaron las 568 toneladas, de las cuales la mayoría fueron importadas por Francia (18).

Este cambio en la tendencia de consumo, pasando del nivel local al internacional, ha afectado enormemente a la población natural de *Prunus africana*. Para poder entenderlo, debemos de tener en cuenta dos aspectos fundamentales asociados a la recolección de la corteza. En primer lugar, que la recolección de la misma aumenta la mortalidad del árbol. Esto es debido a que, a pesar de que el árbol puede regenerar la corteza, mientras la regenera es más susceptible a diversos daños ambientales, especialmente en zonas secas; también puede sufrir daños si la recolección no se hace de forma correcta e incluso siguiendo los métodos más eficaces puede producirse la defoliación o el secado de la copa y la muerte del árbol (6, 15). En segundo lugar, es importante recalcar que prácticamente la totalidad de la corteza se recolecta de árboles silvestres, existiendo muy poca corteza cuyo origen sea el cultivo. Por lo tanto, el aumento de la mortalidad asociada a la recolección repercute directamente sobre poblaciones naturales, no sobre árboles cultivados (15, 18).

Junto a los puntos mencionados anteriormente, es importante recordar que este árbol, como se mencionó en el apartado de introducción, no suele ser la especie dominante de los bosques afromontanos. Por sus necesidades de luz, suele encontrarse en los límites o en los claros del bosque, formando etapas de sustitución. Por lo tanto, su población natural no es excesivamente elevada.

El aumento de la explotación, ligado a una población natural reducida, hizo que pocas décadas de explotación bastasen para amenazar el futuro de la especie.

En 1994, Kenia pidió en la 9ª Conferencia de las Partes de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; en inglés, Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) la inclusión de *Prunus africana* en el apéndice II. Con anterioridad a esta fecha, algunos gobiernos locales ya habían adaptado medidas de protección para la planta, pero no se habían llevado a cabo medidas internacionales (12). La CITES es un acuerdo internacional entre la mayor parte de los países del mundo, cuyo objetivo es garantizar que el comercio de especies silvestres no amenace a su supervivencia (4). La 9ª Conferencia de las Partes admitió la propuesta de Kenia y, en 1995, *Prunus africana* fue incluido en el apéndice II de la CITES, es decir, que aunque no corra un grave peligro de extinción, su explotación y comercio tienen que ser controlados para no amenazar el futuro de la especie (19).

En 1998, la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; en inglés, International Union for Conservation of Nature) incluyó a *Prunus africana* en su Lista Roja, el mayor inventario mundial de especies amenazadas, categorizando a la especie como vulnerable. Dicha categoría quiere decir que, si bien la especie no se encuentra en riesgo de extinción



inminente, se encuentra expuesta a uno o más factores que pueden reducir su población hasta la desaparición en un tiempo cercano. Entre las amenazas para el futuro de la especie, junto a la recolección de corteza en especímenes silvestres, se encuentra la destrucción forestal, tanto la intencionada, para abrir terreno para agricultura, para pastoreo de animales y construcción de zonas residenciales, como la no intencionada, por incendios forestales, por ejemplo. (20).

Como puede verse, el estado de conservación de *Prunus africana* es delicado. Aunque no se encuentre en peligro inmediato, una agresión continua a su ecosistema puede precipitar su desaparición. Esta agresión viene tanto de la explotación de su corteza como del daño a su hábitat. Los organismos internacionales y nacionales deben mantener un continuo control y adoptar medidas de protección para asegurar el futuro de la especie.

5.2 Medidas de protección recomendadas

Las condiciones ideales para que las poblaciones silvestres de *Prunus africana* pudiesen ser explotadas sin que esto supusiese un riesgo para la planta incluyen, principalmente, no recolectar corteza de los árboles más grandes, los principales productores de semillas, y dar un tiempo a los bosques para que estos se regeneren. Dado que los árboles más grandes son las principales fuentes de corteza y que para volver a los niveles de población originales se necesitaría parar la producción durante décadas, esta idea es incompatible con las necesidades de explotación actuales (6, 10). Por lo tanto, es necesario plantear una serie de medidas y cambios para poder seguir usando la corteza de *Prunus africana* sin que esto suponga un riesgo para la supervivencia de la especie.

En un trabajo publicado en 1993 por Cunningham *et al* basado en un estudio realizado en Camerún (15), se propusieron varias dimensiones desde las que enfocar la conservación de *Prunus africana*. Los distintos enfoques propuestos son los siguientes:

- En primer lugar, el futuro de la planta debe ir orientado hacia la conservación a través del cultivo. Como se dijo anteriormente, aún a día de hoy, la mayor parte de corteza de *Prunus africana* es de origen silvestre (18). Esta tendencia es distinta a la de otros árboles productores de corteza, en los que la mayor parte del producto viene de plantaciones o sistemas agroforestales, siendo estos últimos un sistema mixto de árboles y cultivos tradicionales (6). Por lo tanto, para garantizar la supervivencia de la especie sin detener la producción de corteza, es importante que la forma de producción vire hacia el cultivo. Para poder lograr este objetivo, es necesario involucrar a la población local y ofrecerles la ayuda necesaria para poder establecer cultivos y viveros donde criar nuevos árboles.
- En segundo lugar, debe mantenerse la conservación *in situ*, es decir, la protección de la planta en su hábitat natural. Hay que evitar la recolección en zonas de especial interés o, en caso de que ya se esté produciendo, controlarla exhaustivamente. Nuevamente, es importante involucrar y educar a la población local sobre la importancia de la preservación de la planta.
- En tercer lugar, hay que considerar la conservación *ex situ*. Esta consiste en el almacenamiento de semillas en bancos de germoplasma. Sin embargo, las semillas de *Prunus africana* son semirecalcitrantes, es decir, pierden la capacidad germinativa en pocos meses si no se conservan de forma adecuada. Parece ser que pueden conservarse disecadas y en congelación, por lo que se podría optar por esta técnica (9).
- En cuarto lugar, mientras no se consiga sustentar toda la producción mediante plantaciones o sistemas agroforestales, hay que mantener la recolección de árboles silvestres, de forma racional, controlada y siempre con el objetivo de cambiar el modelo de producción hacia el cultivo. Para que la recolección no afecte de manera drástica a las poblaciones naturales, se deben de controlar las cuotas de producción y los permisos de explotación que se dan a las compañías. Además, estas deben de

hacerse responsables de los daños que se produzcan durante la recolección, así como pagar una tasa de reforestación que se emplee en plantar nuevos árboles, y entrenar a los trabajadores en métodos de recolección poco perjudiciales para la planta.

- Finalmente, es necesario supervisar de manera constante los resultados que tienen estas medidas, comprobando su impacto sobre el estado de conservación de *Prunus africana* y actuando en consecuencia.

Tomando como base este y otros trabajos, en 2006, durante la 16ª Reunión del Comité de Flora de la CITES, se establecieron cinco recomendaciones principales destinadas a proteger a *Prunus africana* a nivel internacional. Estas recomendaciones son la guía que se debe seguir a la hora de trabajar con la planta, y son las siguientes (6):

- En primer lugar, que *Prunus africana* no debe abandonar el Apéndice II de la CITES, debido al riesgo al que está sometido.
- En segundo lugar, que debe aclararse la diferencia entre términos comerciales, como polvo y extracto de corteza, ya que en aquel momento existía cierta confusión entre ambos.
- En tercer lugar, que en los países donde la especie presente mayor riesgo hay que llevar a cabo estudios ecológicos y realizar inventarios; en aquella ocasión, estos países incluían a algunos de los principales exportadores del momento, como Kenia, Guinea Ecuatorial, Madagascar y Uganda. Junto a esta recomendación, es importante recalcar que, al estar *Prunus africana* incluido en los apéndices de la CITES, es necesario que se garantice que la extracción no es perjudicial, por ejemplo, mediante la realización de un dictamen de extracción no perjudicial (DENP o NDF por sus siglas en inglés), antes de iniciar la explotación de la corteza.
- En cuarto lugar, que los países importadores de la UE deben de adaptarse a las cuotas establecidas por los países productores.
- En quinto lugar, que los países productores, así como las agencias internacionales, tienen que fomentar el paso de la producción basada en recolección a la producción basada en plantaciones o sistemas agroforestales.

En un trabajo publicado en 2006 basado en un estudio realizado en la isla de Bioko (Guinea Ecuatorial) por un equipo de la Universidad de Córdoba (9), se establecieron una serie de recomendaciones generales avaladas por el Comité de Flora de la CITES en la 16ª reunión mencionada anteriormente. Estas se agrupan en tres categorías, recomendaciones a nivel internacional, recomendaciones a nivel nacional y recomendaciones a nivel local, que pasarán a desarrollarse a continuación.

En primer lugar, tenemos las recomendaciones a nivel internacional. Estas incluyen:

- Implementar planes de gestión en los países de origen.
- Llevar a cabo recuentos de población e inventarios en el hábitat natural.
- Promover el desarrollo de proyectos de cooperación internacional para el cultivo de plantaciones y sistemas agroforestales.
- Realizar un seguimiento de los planes de gestión establecidos.

En segundo lugar, tenemos las recomendaciones a nivel nacional, en este caso dirigidas al gobierno de Guinea Ecuatorial, pero aplicables a cualquier país productor. Estas incluyen:

- Definir e implementar un plan de gestión de *Prunus africana*.
- Fomentar el cultivo de plantaciones y sistemas agroforestales.
- Designar a supervisores entrenados que controlen la actividad de los trabajadores junto a las autoridades locales.
- Calcular las cuotas de producción anualmente, basándose en las poblaciones existentes de *Prunus africana*.
- Autorizar a una única compañía a recolectar corteza en cada región.

Por último, se propusieron una serie de recomendaciones dirigidas al nivel local, que comprenden:

- Entrenar a los trabajadores para que recojan la corteza causando el menor daño posible al árbol.
- Emplear al menos a un trabajador para que se encargue de las tareas de supervisión y decida las técnicas más apropiadas.
- Animar a los trabajadores a que busquen antes calidad que cantidad en la corteza.

Tanto en este como en otros trabajos, se habla de la necesidad de implementar un plan de gestión de *Prunus africana* para poder explotarlo de forma que el impacto en las poblaciones naturales sea lo más reducido posible. En este trabajo, se propuso una guía para el establecimiento de un plan de gestión en Guinea Ecuatorial, pero puede ser aplicado a cualquier país productor. Esta guía fue adaptada de una guía base tomada de un trabajo publicado en el año 2000, donde Wong *et al* dan una serie de directrices para la gestión de recursos forestales distintos de madera (21).

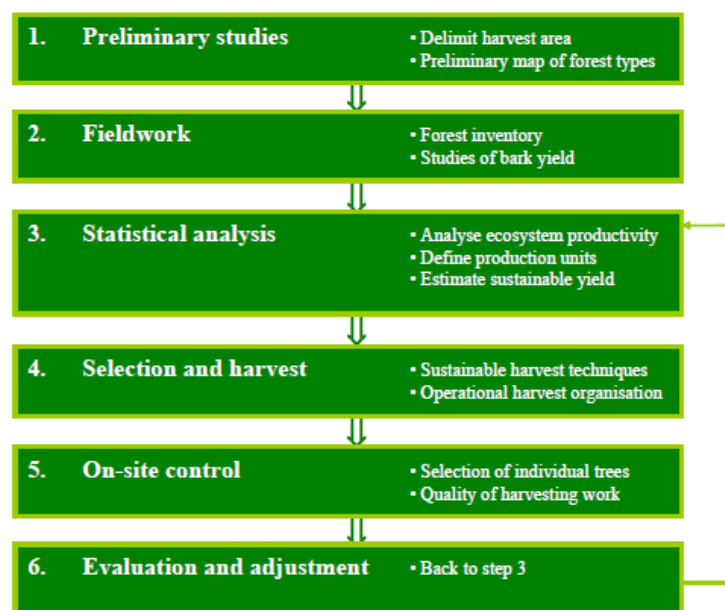


Imagen 6. Guía para establecer un plan de gestión de *Prunus africana* (9)

Los pasos a seguir para la elaboración de un plan de gestión según esta guía son (9):

1. Estudios preliminares: consisten en definir las zonas de donde se extraerá la corteza, así como las características de los bosques de esas zonas.
2. Trabajo de campo: se basa en la realización de inventarios en los bosques, para así conocer el número de especímenes de *Prunus africana* y ciertas características de interés como el tamaño de los árboles o su estado de salud.
3. Análisis estadístico: una vez conocido el número de árboles y basándose en las condiciones de los mismos, tomando en cuenta el tiempo de retorno, es decir, entre descortezados, se procede a calcular la cantidad de corteza estimada que se podría producir. Una vez que se estima cuanta corteza se podría recolectar, se pueden definir las cuotas de producción.
4. Selección y recolección: tienen que elegirse los árboles más apropiados para la recolección de la corteza y las técnicas de recolección que menos perjudiquen a la salud de la planta. A la hora de seleccionar los árboles, se deben de escoger árboles grandes, con más de 40 cm de diámetro. Siempre hay que dejar algunos árboles grandes sin recolectar para que produzcan semillas. A la hora de recolectar, se

recomienda el uso de machetes por ser las herramientas preferidas por los trabajadores locales; en caso de usar otras herramientas, estas no deben dañar al árbol para que este pueda regenerar la corteza. Sobre la técnica de recolección, en general, la más recomendada es el descortezado por cuartos, es decir, recolectar solo cuartos opuestos de corteza del árbol, la mitad del total de la corteza. En estos casos, se pueden esperar 4 o 5 años y recolectar la otra mitad, aunque se recomienda esperar más, 7 u 8 años. El objetivo de esta técnica es limitar la defoliación del árbol y la mortalidad (15, 27). Sin embargo, este trabajo concluye que el aumento de mortalidad no es significativo en árboles totalmente descortezados, por lo que no valora ambas técnicas. En ambos casos, se recomienda que se recolecte la corteza desde el primer metro de altura hasta llegar a la primera rama. Sobre el tiempo de retorno, se recomendaron 8 años, aunque 10 también se considera un tiempo admisible. No hay que volver a descortezar árboles que presenten una defoliación de la corteza elevada consecuencia de la anterior recolección. En cuanto a los trabajadores, estos deben ser entrenados en las técnicas mencionadas y deben de ser coordinados por un especialista. Es importante que reciban una remuneración adecuada por su trabajo.



Imagen 7. Trabajador recolectando corteza de *Prunus africana* en Camerún. Fuente: www.foreststreesagroforestry.org

5. Control *in situ*: la explotación descontrolada debe evitarse en todo momento. Para ello, es necesario establecer un sistema de control que permita que los puntos anteriores se ejecuten correctamente. Hay que tener en cuenta que este tipo de actividades suelen aumentar los costes de mantenimiento.
6. Evaluación y cambios: el estado de conservación de *Prunus africana* en cada región tiene que ser evaluado constantemente. En función a la nueva información de la que se disponga, hay que volver a calcular la producción estimada y, en base a los nuevos datos, modificar las cuotas para poder mantener la producción lo más sostenible posible.

De todos los objetivos planteados, el principal en el que coinciden todas las guías y trabajos mencionados es en la necesidad de trasladar la producción de los árboles silvestres hacia un modelo de cultivo, ya sean plantaciones o sistemas agroforestales, tal y como se ha hecho con la mayor parte de árboles productores de corteza (6, 9, 15).

A nivel de conservación, el cultivo de *Prunus africana* es importante para garantizar una explotación sostenible, y presenta especial interés para la conservación de variedades diferenciadas genéticamente, entre las que destacan las variedades presentes en la isla de Madagascar (10).

A nivel económico, puede ser una buena alternativa frente a otros árboles habitualmente plantados en estas regiones, como *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto rojo), ya que es una planta tolerante y apta para policultivos, al contrario que el eucalipto, que es alelopático. Por lo tanto, puede plantarse junto a cultivos populares como *Coffea arabica* (cafeto arábigo) en sistemas agroforestales, permitiendo una mejor utilización del espacio disponible y aumentando así la productividad de la tierra. Además, tiene una gran variedad de usos entre la población local, por lo que presenta interés más allá del comercio internacional (5). El cultivo del árbol puede aprovecharse para domesticarlo, seleccionando variedades que presenten beneficios añadidos, como puede ser una mayor producción de principios activos; sin embargo, el cultivo de variedades seleccionadas solo debe hacerse si se garantiza que su

presencia no compromete la diversidad genética de la planta, especialmente en situaciones especiales como la de Madagascar, ya mencionada (9, 10).

Entre los principales problemas a los que se enfrenta el cultivo, se encuentra la escasez de tierra disponible. En países como Camerún, el terreno disponible a la altitud ideal es reducido, y gran parte del mismo ya ha sido empleado en el cultivo de otras especies (10). También hay que tener en cuenta que el cultivo de la planta es una inversión a largo plazo, ya que los árboles pueden tardar entre 12 y 18 años en empezar a producir, a pesar de que su crecimiento inicial es elevado (5). Por último, en algunos países se han dado problemas de tipo legal, al no existir una diferenciación clara entre el producto de origen silvestre y el cultivado. Esto hace que muchos granjeros tengan problemas para vender su producto y desincentiva la plantación de *Prunus africana*. En caso de darse este tipo de situaciones, se debe crear algún método que permita diferenciar el origen de la corteza, como un certificado de producto cultivado. De esta forma, se garantiza que las restricciones que pudieran imponerse a la corteza de origen silvestre no afecten a los ingresos de los granjeros que decidan cultivar el árbol, otorgando una importante ventaja al producto cultivado frente al silvestre (22).

Todas las indicaciones, recomendaciones y objetivos mencionados anteriormente tienen como finalidad la explotación sostenible de *Prunus africana*, de forma que se pueda seguir haciendo uso de sus propiedades terapéuticas sin comprometer el futuro de la especie. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las distintas pautas mencionadas no siempre son fáciles de realizar. Los países productores como Camerún, Uganda o la RDC se encuentran entre algunos de los más pobres del mundo (23), así como entre los que tienen índices de corrupción más elevados (24). También han sufrido conflictos armados recientes, en algunos casos aún sin resolver (6). Todas estas características dificultan la investigación y la implantación de planes de gestión adecuados, así como el control de la recolección ilegal. Las autoridades internacionales y las organizaciones no gubernamentales deben tratar de colaborar con las autoridades y los productores locales para garantizar el futuro de la especie, que no solo cuenta con un elevado interés terapéutico sino que supone una importante fuente de ingresos para muchas personas en los países de origen (22).

5.3 Situación y medidas de protección aplicadas en los países exportadores

Como se comentó en la introducción, *Prunus africana* es un árbol originario de la región afromontana y Madagascar, siendo la única especie de *Prunus* nativa del continente. Aunque el árbol se encuentra extendido por un gran número de países y tiene numerosos usos locales, no se han producido explotaciones con fines comerciales en todos ellos. Actualmente, los únicos países que exportan corteza son, de mayor a menor cantidad de corteza exportada, Camerún, Uganda y la RDC (1). En el pasado, también se exportó corteza desde Burundi, Kenia, Madagascar y Guinea Ecuatorial.

De entre todos los países mencionados, el país donde más estudios se han realizado y de donde hay más información disponible es Camerún, el principal exportador en la actualidad (11, 18, 25, 26). Por lo tanto, la situación de Camerún será tratada con más profundidad en este trabajo. A continuación, se detallará la información disponible sobre *Prunus africana* en este y otros países exportadores, incluidos aquellos que ya no exportan.

5.3.1 Camerún

Camerún es un país situado en la costa occidental de África, al contrario que la mayoría de países donde se encuentra *Prunus africana*, que se encuentran en las cordilleras orientales del continente. Como se ha comentado anteriormente, es el principal exportador. En 2017, el 67% de la corteza de *Prunus africana* importada por la UE procedía de este país (18).

Prunus africana se halla principalmente en las cadenas montañosas al norte del país, en las regiones Sudoeste, Noroeste, Central y en la región Adamawa. Las zonas de producción son Dom, Nkor, el monte Oshie y el bosque de Kilum Ijum en la región Sudoeste; el monte Camerún, el monte Oku y el monte Muaengouba en la región Noroeste; el monte Banda y el monte We en la región Central y Tchbals y el monte Gotel en la región Adamawa (11, 22).

Tradicionalmente, *Prunus africana* ha tenido diversos usos en Camerún, incluyendo la elaboración de herramientas y otros utensilios con sus ramas, la construcción de edificios, el uso de su madera como leña para fuego y el uso de sus hojas y su corteza como medicina tradicional (10).

La explotación de corteza de *Prunus africana* en Camerún para el comercio internacional comenzó en 1972 (15). En un principio, la explotación de la corteza era un monopolio en manos de una empresa francesa, Plantecam (10, 27). Desde 1987, la producción se abrió a más empresas. Al contrario que los trabajadores de Plantecam, que estaban debidamente entrenados, los nuevos trabajadores a menudo talaban los árboles, incluidos los árboles de plantaciones que habían sido establecidas durante los años del monopolio. Esto supuso un duro golpe para la población de *Prunus africana*. Durante estos años, se establecieron nuevas regulaciones, llegando a producirse una prohibición en la recolección durante el año 1991. Sin embargo, esta prohibición tuvo el efecto contrario al deseado, ya que se llegó a producir el doble de corteza que en años anteriores (10, 27).

En 1994, como ya se comentó con anterioridad, Kenia solicitó la inclusión de *Prunus africana* en el apéndice II de la CITES, resolución que fue aceptada (12, 19). También fue incluido en la Lista Roja de la UICN (20). En conjunto, se puede decir que aumentó el interés internacional por la conservación de la especie y su explotación sostenible. La situación de la misma en Camerún llevó a la suspensión de su exportación a la UE en 2007 (28). En un dictamen de extracción no perjudicial publicado en 2008 se determinó que *Prunus africana* estaba en declive en el país, habiéndose reducido su población en torno a un 50% en un período de tiempo. Se recomendó la elaboración de un plan de gestión para lograr una explotación sostenible (7). En 2009, Ingram *et al* publicaron una guía para la realización de un plan de gestión para *Prunus africana* (22), inspirada por la guía de Guinea Ecuatorial ya comentada, y que incluyó los siguientes elementos clave:

- La cuota de producción destinada al comercio internacional vendría de la cantidad de corteza estimada basándose en los inventarios y del total de las ejemplares plantados.
- Se establecería una diferencia entre el producto empleado localmente y el destinado al comercio internacional.
- La corteza cuyo origen fuese el cultivo debería ser reconocida como diferente de la silvestre y solo podría ser cosechada por su dueño.
- Las zonas de producción se dividirían en “Unidades de Distribución de *Prunus*” (*Prunus* Allocation Units, PAU).
- El derecho a explotar una PAU a largo plazo podría ser concedido a una única empresa, aunque su actividad en la zona tendría que limitarse a la recolección de corteza de *Prunus africana*.
- Las cuotas de cada PAU deberían estar ligadas a las cantidades determinadas por el inventario de la PAU, aprobadas por las autoridades de la CITES en Camerún.



Verde: distribución de *Prunus africana* (22). Rojo: isla de Bioko (GQ).
Imagen base: commons.wikimedia.org

- Los inventarios tendrían que ser realizados de acuerdo a unas normas registradas en el código legal y habría que usar métodos estandarizados para estimar la cantidad de corteza que se podría producir y las cuotas.
- Habría que recomendar técnicas de recolección sostenibles, controlándolas para garantizar su eficacia, así como entrenar a los trabajadores en las mismas.
- La obligatoriedad de colaborar en la regeneración del bosque formaría parte de las concesiones de las PAUs.
- Los mecanismos de control se fortalecerían para permitir a las autoridades monitorizar la recolección y el tráfico de corteza, mejorando la trazabilidad de la misma.
- Se establecería una serie de mecanismos de cooperación entre el gobierno de Camerún y las autoridades científicas.
- Se deberían de controlar otras actividades, incluyendo posible comercio transfronterizo con Nigeria.

Las medidas propuestas por el gobierno de Camerún fueron aprobadas por las autoridades europeas y entre 2010 y 2011 se levantó la suspensión a la exportación de corteza de *Prunus africana* (29).

Sin embargo, no todas las opiniones son favorables a esta situación. En un trabajo publicado en el año 2015 por Cunningham *et al* (27), se habló de que existía una brecha entre la investigación y la práctica, es decir, que las medidas propuestas por los investigadores no se correspondían enteramente con la situación real. Al ser la principal fuente de corteza la recolección silvestre, la suspensión de la exportación a la UE se consideraba necesaria para asegurar la regeneración de los bosques, que tardaría varios años. Sin embargo, las élites locales y las farmacéuticas implicadas presionaron a la UE hasta que, tras la publicación del plan de gestión, se levantó el veto. Algunos de estos ejemplos de diferencias entre la investigación y la práctica son:

- Los tiempos de rotación propuestos son de 5 años, pero en la práctica se ha visto que hace falta que estos sean de 7 u 8 años, a pesar de que estos suponen un descenso importante de producción.
- La corteza no se regenera bien en lugares secos, los que se encuentran a menor altitud. Por lo tanto, debería evitarse la recolección en estas zonas.
- Aunque se recomendó que los inventarios debían de excluir a los árboles que presentasen una elevada defoliación, esto no se hizo.
- Se considera que el método de recuento empleado sobreestimada la población de árboles.
- Aunque se ha dicho que es una importante fuente de ingresos para las familias locales, la mayoría de los beneficios se concentran en una pequeña élite. Se considera que el comercio de corteza de Camerún está ahora más centralizado que nunca en su historia.
- Gran parte de las partes implicadas estaban a favor de la prohibición temporal o comprendían su necesidad.
- No existe transparencia con el destino de las tasas de reforestación, pero no parece que su destino esté siendo la plantación de árboles.
- A pesar de que fue una de las indicaciones del plan de gestión, sigue sin haber una distinción entre la corteza de origen silvestre y la cultivada. Tampoco se ha buscado una selección de variedades de interés.

Sobre el último punto, una de las principales críticas fue que, pese a que las principales recomendaciones realizadas coincidían en la necesidad del paso al modelo de cultivo para alcanzar una producción sostenible, el plan de gestión se centraba casi exclusivamente en la recolección silvestre. Aunque el cultivo de *Prunus africana* en Camerún se remonta a finales del siglo XX y es muy popular entre los granjeros, la mayoría de ellos ni siquiera han vendido

aún la corteza, debido a los impedimentos locales, derivados en parte de la falta de reconocimiento al producto cultivado (27).

En la actualidad, la situación de *Prunus africana* en Camerún continua siendo delicada y su producción sigue estando sometida a limitaciones regionales. Las únicas regiones desde donde se permite la exportación a la UE son el monte Camerún, situado en la región Noroeste, y los montes Banda y We, de la región Central; también se está valorando la aceptación de corteza procedente del monte Oshie, situado, como el monte Camerún, en la región Noroeste (30). Es necesario que las autoridades locales apoyen a los granjeros, lo que no solo permitiría producir corteza de forma sostenible, sino que aumentaría el nivel de ingresos de las comunidades locales.

5.3.2 Otros exportadores: Uganda y República Democrática del Congo

Uganda es un país centroafricano, situado en la costa norte del lago Victoria. Es el segundo exportador a nivel mundial. Los usos tradicionales de *Prunus africana* son similares a los de Camerún, material de construcción, elaboración de utensilios de trabajo, leña para fuego y medicina tradicional. La exportación de corteza desde Uganda comenzó en 2008 y su cuota se ha incrementado desde entonces (4, 31). La CITES no dispone de mucha más información sobre Uganda, por lo que quizás sería conveniente realizar nuevos estudios, especialmente teniendo en cuenta que este incremento en las cuotas repercutiría sobre las poblaciones silvestres. Al igual que en Camerún, también debería de promocionarse el cultivo.

La República Democrática del Congo (RDC) es un país centroafricano, de elevada extensión. Las poblaciones de *Prunus africana* se dan especialmente en su zona oriental, las provincias de Kivu del Norte y Kivu del Sur (10). Los usos tradicionales son similares a los de Camerún y Uganda. Con una cuota próxima a la de Uganda, es el tercer país exportador y, junto a Camerún y a la propia Uganda, conforman los únicos países exportadores en la actualidad. Su historia de exportación no ha sido sencilla. Al contrario que en otros países, la RDC ha sido escenario de diversos conflictos armados, incluida la Segunda Guerra del Congo (1998-2003), lo que dificultó las tareas de investigación en la zona, así como cualquier posibilidad de producción sostenible (6, 10). La exportación de corteza de *Prunus africana* hacia Europa tuvo una breve suspensión en 2004, así como otra suspensión entre 2008 y 2012, cuando se reanudó el comercio hasta la actualidad (11, 32). La reanudación del comercio tuvo que ver con la publicación de un dictamen de extracción no perjudicial, que propuso los siguientes objetivos para la RDC, orientados hacia las provincias de Kivu (33):

- Implementar las formas más avanzadas de recolección, procesado, transporte y comercio de derivados de *Prunus africana*.
- Delimitar los bosques de *Prunus africana*, realizar inventarios y estimar la cantidad de corteza que se puede extraer de forma sostenible.
- Desarrollar e implementar un plan de gestión para cada bosque.
- Promover el cultivo del árbol.
- Mejorar el sistema de control para las autoridades de la CITES.
- Fomentar la investigación de métodos de explotación sostenibles.
- Lograr acabar con la suspensión de la exportación de corteza.
- Publicar los resultados obtenidos en diversos medios científicos.

En la actualidad, al igual que en los otros exportadores, la mayoría de la corteza sigue siendo de origen silvestre, por lo que el principal desafío sigue siendo cambiar al modelo de cultivo.

5.3.3 Antiguos exportadores: Guinea Ecuatorial, Madagascar, Kenia, Burundi y Tanzania

Guinea Ecuatorial (GQ) es un país situado en la costa occidental del continente africano, justo al sur de Camerún. Las poblaciones de *Prunus africana* no se encuentran en el territorio continental, sino en la isla de Bioko, la cual, como puede verse en la imagen 8, se encuentra en la costa de Camerún. En esta isla, el árbol crece especialmente en dos montañas, el Pico de Basilé y en Moca (9). En el pasado, GQ llegó a exportar grandes cantidades de corteza, principalmente a España, su antigua metrópoli colonial (4). La mayor parte de la explotación se realizaba en el Pico de Basilé, donde hasta el 91% de los árboles llegaron a ser descortezados. En 2006, se establecieron una serie de directrices para un plan de gestión, que ya se han desarrollado en el apartado 5.2 y que han servido de modelo para otros planes. Entre otras medidas, nuevamente se incidió en la importancia de establecer cultivos para garantizar una producción sostenible. El gobierno de Guinea Ecuatorial no parece ser capaz de garantizar una producción sostenible y, desde 2008, el comercio de *Prunus africana* se encuentra suspendido entre este país y la UE (32, 34). Para que pueda reanudarse, es necesario que pueda garantizarse la sostenibilidad del mismo. El gobierno de GQ debe promover el cultivo de *Prunus africana*. A nivel internacional, la ayuda debería venir principalmente de España, debido que fue el principal socio comercial de GQ por su pasado colonialista.



Imagen 9. Zonas de producción de *Prunus africana* en la isla de Bioko (GO) (9)

Madagascar es un estado insular situado en la costa oriental de África. Como ya se ha comentado, las variedades de *Prunus africana* que viven en la isla presentan peculiaridades genéticas que la hacen única. En 2003, Madagascar fue el primer país en elaborar un plan de gestión de *Prunus africana*, que incluía los siguientes objetivos (35):

- Delimitar la distribución de la especie.
- Aumentar el conocimiento sobre sus diversas características.
- Estudiar técnicas de conservación, *in situ*, *ex situ* y de plantación.
- Estudiar la variabilidad genética de la planta y valorar posibilidades de selección.
- Evaluar su impacto socioeconómico.
- Elaborar legislación para la protección de *Prunus africana*.

Pese a todo, parece que no se ha logrado garantizar una producción sostenible. No se ha exportado corteza a la UE desde 2008 (32).

Kenia es un país situado en la costa oriental del continente africano. Es una pieza importante en la historia de *Prunus africana*, al ser el país que solicitó su inclusión en los apéndices de la CITES (12). Kenia no ha logrado garantizar una producción sostenible y no ha exportado corteza a la UE desde 2005 (36).

Tanzania es un país situado en la costa oriental del continente africano, al sur de Kenia. Tanzania no ha logrado garantizar una producción sostenible y la exportación de *Prunus africana* a la UE fue suspendida en 2008 (32).

Burundi es un país centroafricano que exportó pequeñas cantidades de *Prunus africana* a principios de los años 2000. No ha vuelto a exportar desde el año 2002 (11).

5.4 Importancia socioeconómica de *Prunus africana*

Como se ha expuesto a lo largo del trabajo, *Prunus africana* tiene un amplio interés, no solo terapéutico, sino comercial. En el año 2017, las importaciones de corteza a la UE

superaron las 568 toneladas, con un valor superior a 38,8 millones de euros, equivalente al 16% del total del valor de importaciones de plantas listadas por la CITES. Esto la convierte en el segundo producto de origen vegetal más codiciado de esta lista, solo por detrás de las campanillas de invierno (*Galanthus* spp.) (18).

El problema, como ya se ha comentado en numerosas ocasiones en el trabajo, es que la práctica totalidad de la corteza es de origen silvestre. Por lo tanto, se establece una competición entre los intereses económicos y los ecológicos. Suspender la comercialización de derivados de *Prunus africana* supondría grandes pérdidas económicas en los países de origen, que se encuentran entre los más pobres del mundo. Sin embargo, continuar con la comercialización al nivel actual no es sostenible.

En lo que respecta al futuro de *Prunus africana*, el objetivo es conseguir suministrar la totalidad de la demanda a través del comercio. Mientras no se consiga, la producción nunca será enteramente sostenible. El cultivo del árbol no solo permitirá garantizar esta producción sostenible, sino que ayudará a distribuir los beneficios entre las comunidades locales (27). Además, el árbol tiene múltiples usos entre las comunidades productoras; no solo es una fuente de ingresos via comercio, también es muy apreciado por sus capacidades como material de construcción, en la elaboración de utensilios o en medicina tradicional (5). La cooperación internacional es necesaria para asegurar el futuro tanto de la especie como de las personas que viven de su explotación.

6. Conclusiones

- El estado de conservación de *Prunus africana* es vulnerable. Deben de adaptarse medidas que garanticen la explotación sostenible de la especie.
- Es interesante la elaboración de planes de gestión, especialmente en países exportadores y/o con poblaciones amenazadas. Estos deben resumir las medidas recomendadas y actuar a modo de guía para garantizar la conservación. La guía para establecer un plan de gestión publicada para Guinea Ecuatorial es seguramente la más completa disponible, con enfoque internacional, nacional y local. En la recolección, las medidas más destacadas son la recolección por cuartos, la espera entre descortezados de 7-8 años, el entrenamiento de los trabajadores y la importancia de controlar la situación de los bosques. Aunque exista una recolección racional, el cultivo es la única forma de garantizar una producción sostenible a largo plazo.
- Los países productores no han adoptado medidas suficientes para producir de forma sostenible y esta sigue recayendo en la recolección silvestre. Es necesario que los países rango, especialmente los exportadores actuales, Camerún, Uganda y RDC, cooperen con organismos internacionales para alcanzar la producción sostenible. Camerún, como principal exportador, debería ser el primer país en virar al cultivo, mediante la promoción y el apoyo a los granjeros que ya han cultivado el árbol.
- La explotación de *Prunus africana* tiene un amplio interés socioeconómico, además de terapéutico. Garantizar la producción sostenible no es solo una forma de asegurar el futuro de la especie, sino de aportar ingresos a muchas familias en países pobres.

7. Bibliografía

1. The Plant List. Version 1.1. [Internet]. 2013 [citado el 27 de junio de 2020]. <http://www.theplantlist.org/>
2. Kalkman, C. The Old World species of *Prunus* subg. *Laurocerasus*, including those formerly referred to *Pygeum*. Blumea [Internet]. 1965 [citado el 1 de mayo de 2020]; 13 (1): p. 33-34. Disponible en: <https://www.repository.naturalis.nl/record/526237>

3. Committee on Herbal Medicinal Products. European Union herbal monograph on *Prunus africana* (Hook f.) Kalkm., cortex. EMA [Internet]. 2016 [consultado el 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/pruni-africanacortex>
4. CITES [Internet]. [Consultado el 1 de mayo de 2020]. CITES. Disponible en: <https://cites.org/>
5. Cunningham, A.B.; Ayuk, E.; Franzel, S.; B. Duguma, Asanga, C. An economic evaluation of medicinal tree cultivation: *Prunus africana* in Cameroon [Internet]. People and Plants working paper n° 10, UNESCO, París (Francia). Global Journal of Agricultural Science [Internet]. 2002 [citado el 1 de mayo de 2020]; 4 (1): 39 p. Disponible en: <http://outputs.worldagroforestry.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=38387>
6. Cunningham, A.B. CITES Significant Trade Review of *Prunus africana*. En: Review of Significant Trade in specimens of Appendix-II species. Sixteenth meeting of the Plants Committee, Lima (Peru). CITES [Internet]. 2006 [citado el 1 de mayo de 2020]; p. 3-27. Disponible en: <https://cites.org/esp/com/pc/16/index.shtml>
7. Betti, J.L.. Non detriment findings report on *Prunus africana* (Rosaceae) in Cameroon. WG 1 Trees Case Study 9. CITES [Internet]. 2008 [citado el 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://cites.org/eng/prog/ndf/index.php>
8. Committee on Herbal Medicinal Products. Assessment report on *Prunus africana* (Hook f.) Kalkm., cortex. EMA [Internet]. 2016 [consultado el 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/pruni-africanacortex>
9. Clemente, M.A.; Navarro, R.M.; Kasimis, N.; Hernández, J.E.; Padrón, E.; Martín-Consuegra, E.; Hernández, R.; García-Ferrer, A. Evaluation of the Harvest of *Prunus africana* Bark on Bioko (Equatorial Guinea): Guidelines for a Management Plan [Internet]. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Córdoba, 2006 [citado el 1 de mayo de 2020]; p. 168. Disponible en: <https://cites.org/eng/prog/ndf/index.php>
10. Stewart, K.M. The African Cherry (*Prunus africana*): Can lessons be learned from an over-exploited medicinal tree? Journal of Ethnopharmacology [Internet]. 2003 [citado el 1 de mayo de 2020]; 89: p. 3-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2003.08.002>
11. Species+ [Internet]. UNWCMC. [Consultado el 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://speciesplus.net>
12. Ninth meeting of the Conference of the Parties. Other Proposals. CITES [Internet]. Fort Lauderdale, Florida (US) 1994 [citado el 1 de mayo de 2020]; p. 211-214. Disponible en: <https://cites.org/eng/cop/index.php>
13. Agrandamiento de la próstata. En: MedlinePlus [Internet]. Bethesda, Maryland, Estados Unidos. National Institutes of Health; 1998-2020 [citado el 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000381.htm>
14. Committee on Herbal Medicinal Products. European Union herbal monograph on *Serenoa repens* (W. Bartram) Small, fructus. EMA [Internet]. 2014 [consultado el 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/sabalis-serrulataefructus>
15. Cunningham, A.B.; Mbemkum, F.T. Sustainability of harvesting *Prunus africana* bark in Cameroon [Internet]. People and Plants working paper 2, UNESCO, París (Francia). 1993 [citado el 1 de mayo de 2020]; 32 p. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/34e2/e8384fa1c6e75c71d2dfd8d6ea7f49413f0f.pdf>
16. Ingram, V.; Loo, J.; Vinceti, B.; Dawson, I.; Muchugi, A.; Duminil, J.; Awono, A.; Asaah, E.; Tchoundjeu, Z. Ensuring the future of the pygeum tree (*Prunus africana*). 2015 [citado el 1 de mayo de 2020]; 8 p. Disponible en: <http://outputs.worldagroforestry.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=38946>
17. CIMA [Internet]. España. AEMPS. 2017. [Consultado el 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://cima.aemps.es/cima/publico/home.html>

18. UNEP-WCMC. 2019. EU Wildlife Trade 2017: Analysis of the European Union's annual reports to CITES 2017. [Consultado el 16 de junio de 2020]. Disponible en: https://ec.europa.eu/environment/cites/reports_en.htm
19. Ninth meeting of the Conference of the Parties. Amendments to Appendices I and II of the Convention. CITES [Internet]. Fort Lauderdale, Florida (US). 1994 [citado el 21 de junio de 2020]; p. 144-150. Disponible en: <https://cites.org/eng/cop/index.php>
20. World Conservation Monitoring Centre. 1998. *Prunus africana*. The IUCN Red List of Threatened Species 1998: e.T33631A9799059. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T33631A9799059.en>. Descargado el 21 de junio de 2020.
21. Wong, J.L.G. The biometrics of non-timber forest product resource assessment: A review of current methodology. FAO [Internet]. 2000 [citado el 21 de junio de 2020]; 180 p. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Jennifer_Wong20
22. Ingram, V.; Awono, A.; Schure, J.; Ndam, N. National *Prunus africana* Management Plan Cameroon. CIFOR [Internet]. 2009 [citado el 21 de junio de 2020]; 158 p. Disponible en: <https://doi.org/10.17528/cifor/003031>
23. PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano 2019. PNUD [Internet]. 2019 [citado el 21 de junio de 2020]; 46 p. Disponible en: <http://hdr.undp.org/>
24. Transparency International [Internet]. Transparency International. [Consultado el 21 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.transparency.org/>
25. UNEP-WCMC. 2017. EU Wildlife Trade 2015: Analysis of the European Union and candidate countries' annual reports to CITES 2015. [Consultado el 21 de junio de 2020] Disponible en: https://ec.europa.eu/environment/cites/reports_en.htm
26. UNEP-WCMC. 2018. EU Wildlife Trade 2016: Analysis of the European Union and candidate countries' annual reports to CITES 2016. [Consultado el 21 de junio de 2020] Disponible en: https://ec.europa.eu/environment/cites/reports_en.htm
27. Cunningham, A.B.; Anoncho, V.F.; Sunderland, T. Power, Policy and the *Prunus africana* bark trade, 1972-2015. Journal of Ethnopharmacology [Internet]. 2015 [citado el 21 de junio de 2020]; 178: p. 323-333. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.11.042>
28. SRG. Short summary of conclusions of the 41st meeting of the Scientific Review Group on Trade of Wild Fauna and Flora. CITES [Internet]. 2007 [citado el 21 de junio de 2020]; 4 p. Disponible en: <https://speciesplus.net/>
29. SRG. Short summary of conclusions of the 55th meeting of the Scientific Review Group on Trade of Wild Fauna and Flora. CITES [Internet]. 2011 [citado el 21 de junio de 2020]; 3 p. Disponible en: <https://speciesplus.net/>
30. SRG. Short summary of conclusions of the 89th meeting of the Scientific Review Group on Trade of Wild Fauna and Flora. CITES [Internet]. 2020 [citado el 21 de junio de 2020]; 3 p. Disponible en: <https://speciesplus.net/>
31. SRG. Short summary of conclusions of the 46th meeting of the Scientific Review Group on Trade of Wild Fauna and Flora. CITES [Internet]. 2008 [citado el 21 de junio de 2020]; 3 p. Disponible en: <https://speciesplus.net/>
32. SRG. Short summary of conclusions of the 43rd meeting of the Scientific Review Group on Trade of Wild Fauna and Flora. CITES [Internet]. 2008 [citado el 21 de junio de 2020]; 3 p. Disponible en: <https://speciesplus.net/>
33. Non-detriment findings for *Prunus africana* (Hook.f.) Kalman in North and South Kivu, Democratic Republic of Congo. CITES [Internet]. 2012 [citado el 21 de junio de 2020]; 3 p. Disponible en: <https://cites.org/eng/ndf-material>
34. SRG. Short summary of conclusions of the 45th meeting of the Scientific Review Group on Trade of Wild Fauna and Flora. CITES [Internet]. 2008 [citado el 21 de junio de 2020]; 4 p. Disponible en: <https://speciesplus.net/>

35. Comité National *Prunus africana*. Plan d'action national por la gestión durable de *Prunus africana*. Ministère de l'Environnement, les Eaux et Forêts [Internet]. 2003 [citado el 21 de junio de 2020]; 17 p. Disponible en: <http://madadoc.irenala.edu.mg/documents>

36. SRG. Short summary of conclusions of the 33rd meeting of the Scientific Review Group on Trade of Wild Fauna and Flora. CITES [Internet]. 2005 [citado el 21 de junio de 2020]; 4 p. Disponible en: <https://speciesplus.net/>