

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES  
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES



Decimonovena reunión de la Conferencia de las Partes  
Ciudad de Panamá (Panamá), 14 – 25 de noviembre de 2022

Cuestiones específicas sobre las especies

Taxa que producen madera de agar  
(*Aquilaria* spp. y *Gyrinops* spp.)

HISTORIAL DE LA MADERA DE AGAR Y LA CITES Y DIFICULTADES CONEXAS

1. El presente documento ha sido presentado por el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.\*

En este documento se resumen las principales decisiones y deliberaciones en la CITES en relación con la madera de agar (específicamente *Aquilaria* y *Gyrinops*) desde 1994 hasta la actualidad, incluyendo una introducción a la taxonomía y la producción de la madera de agar, el estado de conservación, una visión general del comercio internacional, el manejo de la conservación en los Estados del área de distribución, la legalización y los cupos. También se ofrecen recomendaciones sobre esferas de investigación futura con miras a apoyar el comercio sostenible de madera de agar.

### Resumen ejecutivo

La madera de agar, comúnmente conocida como *oud*, *gahuru*, agáloco, palo áloe y palo del águila es una madera fragante que se ha utilizado durante siglos como perfume, hierba medicinal y con fines religiosos y culturales (Barden *et al.* 2000; Antonopoulou *et al.* 2010; López-Sampson y Page 2018). Se dice que es el producto silvestre más valioso del mundo (Gratzfeld y Tan 2008; UNODC 2016); pero, debido al aumento de la demanda mundial y a la lenta formación de la madera resinosa, el suministro de madera de agar ha disminuido (Yin *et al.* 2016) y las poblaciones silvestres están en peligro de extinción.

Las primeras formas de comercio internacional de madera de agar se remontan a los antiguos romanos y griegos que comerciaban con productos aromáticos, entre ellos la madera de agar, con la India y posteriormente con China (López-Sampson y Page 2018). En el interior de Asia, hay registros de comercio de madera de agar desde Viet Nam y Camboya a China en el siglo IV d.C. (López-Sampson y Page 2018). En la actualidad, el comercio de madera de agar es complejo, ya que se comercializan múltiples especies y los productos se trasladan desde su país de origen hasta el consumidor final, a menudo a través de muchos países intermediarios.

Como la madera de agar se ha utilizado tradicionalmente durante siglos, muchos países de origen dependen de sus productos y de los ingresos generados por este comercio (Barden *et al.* 2000). El resultado es que esta constituye un medio de subsistencia del que dependen muchas personas que se verían afectadas negativamente si se extinguieran las especies que producen madera de agar, o si se prohibiera totalmente el comercio de madera de agar y sus productos (EC 2018). Este comercio constituye a veces la única oportunidad de generar ingresos para las comunidades de bajo nivel socioeconómico (Arnold y Ruiz Perez 1998). La disminución de los árboles de madera de agar y la consiguiente explotación de otros productos forestales no madereros repercuten negativamente no sólo en los ingresos de quienes dependen de este comercio, sino también en la capacidad de recuperación de los bosques y las áreas silvestres. Diversos estudios realizados en

\* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES (o del Programa de las Naciones Unidas) para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

toda la región asiática han puesto de manifiesto las tendencias a la baja en el rendimiento y los ingresos generados por las exportaciones (Azren *et al.* 2021).

La madera de agar tiene una larga historia en la CITES, que se inició con la inclusión de *Aquilaria malaccensis* en el Apéndice II en 1994, a la que siguió en 2004 la inclusión de los géneros *Aquilaria* y *Gyrinops* en el Apéndice II. A lo largo de los años se han celebrado muchos talleres, se han redactado informes y se han formado grupos de trabajo para debatir sobre muchos temas relacionados con la madera de agar, incluidas las dificultades de identificación de las especies que producen madera de agar, el comercio legal e ilegal, la elaboración de un glosario y la redacción de dictámenes de extracción no perjudicial (DENP). En el sitio web de la CITES ([www.cites.org](http://www.cites.org)) figuran más de 200 documentos sobre la madera de agar, entre los que se incluyen decisiones, resoluciones, informes, actas de grupos de trabajo, talleres y reuniones, que se resumen en la parte 2 de este documento de trabajo.

Para que el comercio sostenible de madera de agar siga contribuyendo a los medios de subsistencia y a las prácticas culturales, es necesario trabajar en la identificación de las especies, en particular, mediante estudios filogenéticos moleculares y llevar a cabo una revisión de la nomenclatura normalizada de la CITES para *Aquilaria* y *Gyrinops*. A esto se añade la necesidad de disponer de una colección de referencia normalizada de muestras de madera y aceite de todas las especies de *Aquilaria* y *Gyrinops* de los Estados del área de distribución, como base para la aplicación de la normativa CITES para las especies que producen madera de agar. En esta sinopsis se constató la necesidad de identificar la disponibilidad y ubicación de herramientas y técnicas prácticas para que los funcionarios de aduanas puedan identificar con precisión los productos de madera de agar en las fronteras de los países. Además, el glosario CITES sobre la madera de agar debería incluir definiciones más detalladas de los productos de madera de agar a fin de ayudar a los funcionarios de aduanas. Entre los aspectos a los que se debe prestar atención se encuentran las medidas exactas de las astillas y el polvo y la definición del porcentaje de contenido de aceite del polvo consumido y no consumido.

Para reforzar los esfuerzos de conservación actuales, se recomienda realizar un estudio sobre el tamaño y el estado de las poblaciones silvestres de las especies que producen madera de agar con el objetivo de facilitar la formulación de los DENP y las reevaluaciones de la Lista Roja, en particular para las especies de *Aquilaria* evaluadas como con "datos insuficientes", a fin de identificar las especies amenazadas por la disminución de la población. Respetando el espíritu de la Convención, es necesario determinar si la especie *Aetoxylon sympetalum* cumple los criterios para figurar en el Apéndice II. Se sugiere una investigación del estado de la población silvestre y del comercio de esta especie a fin de determinar si está amenazada por el comercio internacional y el nivel de semejanza con las especies de *Aquilaria*.

## 1. Introducción

El término "madera de agar" se utiliza para describir una madera resinosa muy fragante, formada por un pequeño número de especies de árboles tropicales. Los seres humanos conocen y utilizan las propiedades químicas únicas de la madera de agar desde hace más de un milenio. La madera de agar aparece por primera vez en un texto poético entre 353 y 420 d.C. (Lee *et al.* 2016) y los primeros registros escritos del uso de la madera de agar aparecen en textos árabes en el año 800 d.C. (López-Sampson y Page 2018). Su uso en la medicina y como perfume se recoge en el Sahih musulmán, en el Antiguo Testamento, en el texto sánscrito hindú Mahābhārata y en antiguos textos budistas (Barden *et al.* 2000; Lee *et al.* 2016; López-Sampson y Page 2018) y sigue siendo importante en las ceremonias tradicionales budistas, hindúes e islámicas (Gratzfeld y Tan 2008). En las últimas décadas, la producción y el uso de la madera de agar se ha convertido en una lucrativa industria mundial que suministra a los consumidores internacionales aceites, perfumes e inciensos de lujo, los cuales se utilizan tanto en entornos tradicionales como no tradicionales.

### 1.1 Taxonomía de la madera de agar

La madera de agar se refiere principalmente a productos derivados de dos géneros *Aquilaria* y *Gyrinops*, ambos de la familia *Thymelaceae*. Estos dos géneros están presentes en los bosques tropicales de Asia suroriental, desde la parte oriental de la India cubriendo hacia el este hasta Papua Nueva Guinea (POWO 2021). Los estudios filogenéticos moleculares de los dos géneros han demostrado que están estrechamente relacionados y han suscitado dudas sobre si deben seguir siendo reconocidos como dos géneros distintos (Eurlings y Gravendeel 2005; Farah *et al.* 2018). En la actualidad se diferencian por el número de estambres, ya que *Aquilaria* tiene entre ocho y doce, y *Gyrinops* sólo cinco (Lee *et al.* 2018). *Aquilaria* contiene 21 especies aceptadas y *Gyrinops* nueve (POWO 2021). En la nomenclatura normalizada de la CITES (UNEP-WCMC 2022b) hay 25 especies aceptadas de *Aquilaria* y ocho de *Gyrinops*.

En *Aquilaria*, se sabe de 13 especies que producen resina de madera de agar: *A.baillonii*, *A.beccariana*, *A.crassna*, *A.filaria*, *A.hirta*, *A.khasiana*, *A.malaccensis*, *A.microcarpa*, *A.rostrata*, *A.rugosa*, *A.sinensis*, *A.*

*subintegra* y *A. yunnanensis* (Lee *et al.* 2016). Actualmente se desconoce si las otras ocho especies de *Aquilaria* también producen madera de agar (Lee *et al.* 2016). En el caso de *Gyrinops*, se sabe de cuatro especies, *G. caudata*, *G. ledermanii*, *G. versteegii* y *G. walla*, que producen madera de agar (Subasinghe y Hettiarachchi 2013; Auri *et al.* 2021).

Hay otros cinco géneros que producen madera resinosa similar a la del agar, en *Thymelaceae*: *Aetoxylon* (con una especie aceptada, *A. sympetalum*), *Enkleia* (tres especies), *Gonystylus* (32 especies), *Phaleria* (25 especies) y *Wikstroemia* (90 especies) (Wyn y Anak 2010; POWO 2021). *Aetoxylon sympetalum* se comercializa como oud blanco o gaharu buaya, y en Sarawak, Malasia, se ha informado que es una de las principales fuentes de madera de agar (Wyn y Anak 2010). Su madera fragante se considera menos importante en comparación con *Aquilaria* y *Gyrinops* (Rasool y Mohamed 2016). No está incluida en los Apéndices de la CITES y no se dispone de información sobre las cantidades comercializadas, las amenazas en el medio natural y su estado de conservación general. Indonesia ha clasificado la especie como "en peligro crítico" debido principalmente al pequeño tamaño de su población y a la pérdida de bosques. No se dispone de información sobre el comercio de *Enkleia*, *Phaleria* y *Wikstroemia* para productos de madera de agar, mientras que *Gonystylus* se comercializa principalmente como ramin y se utiliza para muebles.

## 1.2 Producción y extracción de madera de agar

La madera de agar se refiere a la madera resinosa oscura producida por los árboles en un mecanismo de respuesta al estrés ante las lesiones e infecciones por hongos, la rotura de ramas por tormentas o los ataques de microbios e insectos (Chen *et al.* 2012; Rasool y Mohamed 2016; Azren *et al.* 2019; Naziz *et al.* 2019). Se han identificado muchos géneros de hongos en muestras de madera de agar (Naziz *et al.* 2019; Faizal *et al.* 2020), y se ha demostrado que *Lasiodiplodia*, *Fusarium* y *Trichoderma* inducen la formación de madera de agar en *Aquilaria sinensis* (Liu *et al.* 2019).

La madera de agar sana normal es de color marrón claro, pero la madera infectada se vuelve de color marrón oscuro a negro y resinosa (Naef 2011). Las raíces de los árboles de *Aquilaria* pueden contener madera de agar resinosa y a veces son extraídas y vendidas (Barden *et al.* 2000).

La recolección de árboles silvestres puede implicar la tala indiscriminada, ya que los signos externos de que un árbol ha producido madera de agar, o la calidad de la misma, no siempre son visibles hasta que se corta el árbol (Barden *et al.* 2000; Chua 2008). Los recolectores experimentados pueden identificar los signos de formación de madera de agar en los árboles (Chakrabarty *et al.* 1994) y algunas comunidades, como la comunidad Dayak en Indonesia, pueden identificar los árboles que producen madera de agar golpeando los troncos de los árboles y escuchando los diferentes sonidos (Barden *et al.* 2000). En Sarawak, Malasia, y en Kalimantan Oriental, Indonesia, se utilizan métodos sostenibles de recolección silvestre; los aldeanos sólo cortan una pequeña parte del tronco del árbol de *Aquilaria* donde se encuentra la madera resinosa, lo que permite que el árbol siga creciendo (Soehartono y Newton 2002; Kanazawa 2017) y en Borneo se han registrado casos de rebrotes de árboles (Gratzfeld y Tan 2008).

Para mejorar el suministro de madera de agar y ayudar a evitar la sobreexplotación en el medio silvestre, muchos Estados del área de distribución han comenzado a cultivar árboles de *Aquilaria* en plantaciones (Lee *et al.* 2018) y a utilizar la inoculación artificial para estimular la producción de maderas resinosas (Naef 2011; UNODC 2016; López-Sampson y Page 2018). Se lesionan físicamente los árboles jóvenes de las plantaciones y/o se inoculan con hongos o productos químicos, y luego se impide que el lugar de la lesión sane mediante la inserción de clavos, tornillos, madera o plástico (Naef 2011; Azren *et al.* 2019; Naziz *et al.* 2019; Faizal *et al.* 2020). Al cabo de uno o dos años, se pueden explotar los árboles para obtener madera de agar (Naef 2011). La investigación sobre la producción sostenible de madera de agar en las plantaciones ha demostrado que la inoculación de las ramas con hongos podría permitir la recolección repetida del mismo árbol (Faizal *et al.* 2020).

La calidad de la madera de agar procedente de *Aquilaria* cultivada es a menudo percibida como de menor calidad que la madera de agar recolectada en el medio silvestre y se utiliza para producir aceite (Kanazawa 2017) o astillas de madera de bajo valor e incienso (Compton e Ishihara 2004). Debido al alto valor del comercio, a menudo ha habido poco intercambio de información por parte de los productores sobre los mejores métodos de producción sostenible para cultivar madera de agar (Gratzfeld y Tan 2008). Se están llevando a cabo investigaciones científicas para mejorar los métodos de inoculación en *Aquilaria* cultivada, con el fin de garantizar que la madera de agar cultivada alcance el mismo nivel de calidad que la madera de agar silvestre (Azren *et al.* 2019).

Hay menos producción de madera de agar a escala comercial para las especies *Gyrinops* que para las especies *Aquilaria* (Naziz *et al.* 2019) y las plantaciones de *Gyrinops* son escasas, ya que los árboles son de crecimiento

lento (Lee *et al.* 2018). Se están investigando los mejores métodos y los hongos óptimos para inducir la formación de madera de agar en *Gyrinops* (Subasinghe y Hettiarachchi 2013; Faizal *et al.* 2020; Auri *et al.* 2021).

### 1.3 Productos de madera de agar

La madera de agar se vende principalmente en forma de astillas, polvo, bolas de resina y varillas de incienso para quemar, aceite perfumado, hierbas medicinales, cuentas de oración y tallas de madera (Barden *et al.* 2000; Antonopoulou *et al.* 2010; Espinoza *et al.* 2014; Lee *et al.* 2016). El aceite se destila a partir de astillas de madera de agar en el país de origen o en uno de los principales países reexportadores (Antonopoulou *et al.* 2010; Groves y Rutherford 2015). A menudo se utilizan astillas o polvo de menor calidad para destilar el aceite y, una vez extraído el aceite, el polvo restante (llamado polvo "consumido") se utiliza para hacer incienso de menor coste o se comprime para fabricar estatuas (Barden *et al.* 2000; Antonopoulou *et al.* 2010; Groves y Rutherford 2015). El aceite puede venderse como aceite puro de madera de agar o mezclado con otras fragancias (almizcle y sándalo) para hacer un perfume mezclado (Barden *et al.* 2000; Antonopoulou *et al.* 2010). Las astillas de madera, el serrín y las bolas o varillas de incienso se venden a menudo recubiertas o mezcladas con aceites perfumados o con otras plantas aromáticas (Barden *et al.* 2000; Compton e Ishihara 2004; Lancaster y Espinoza 2012).

Las hierbas medicinales que contienen *Aquilaria* son cada vez más populares y se utilizan en la medicina herbal china, ayurvédica y tibetana (Chakrabarty *et al.* 1994; Kalita *et al.* 2020). En la medicina tradicional china, *A. sinensis* se utiliza para tratar el asma, los problemas digestivos, el insomnio y para aliviar dolores (Liu *et al.* 2019; Kalita *et al.* 2020), y recientemente se han recomendado en China medicamentos que contienen esta especie para tratar la COVID-19 (TRAFFIC 2022b).

Debido a la gran demanda y al valor de la madera de agar se ha producido un aumento de la adulteración de los productos de madera de agar (López-Sampson y Page 2018), incluyendo la sustitución de la madera de agar por otras maderas aromáticas (cuentas de madera de agar de otras especies de madera empapadas en aceite de madera de agar (UNODC 2016)). Los productos de madera de agar más baratos se fabrican con astillas de madera de agar de baja calidad impregnadas con aceite de madera de agar y alcohol (Antonopoulou *et al.* 2010). Se pueden encontrar aceites sintéticos de madera de agar en perfumes e inciensos de baja calidad, pero no se consideran de suficiente calidad como para sustituir al aceite genuino de madera de agar de alta calidad (Barden *et al.* 2000).

Para determinar la calidad y los precios, las astillas y el aceite de madera de agar son clasificados por expertos, a menudo con décadas de experiencia, que estudian el país de origen de la madera de agar, el tamaño, la forma y el peso de las astillas, el contenido de resina, la fragancia y el color de las astillas y la pureza del aceite (Barden *et al.* 2000). El país de origen y la calidad de la madera son los factores más importantes para los clasificadores, el tipo de especie es menos importante (Barden *et al.* 2000). Se han realizado investigaciones sobre nuevas técnicas de clasificación, el análisis químico del contenido de resina (Azren *et al.* 2021) o el análisis de imágenes fotográficas de las astillas para identificar las calidades inferiores de la madera de agar (Abdullah *et al.* 2007). Los aceites son más difíciles de clasificar, pero algunas empresas de madera de agar están utilizando la cromatografía de gases y la cromatografía líquida de alto rendimiento para comprobar la pureza del aceite (Barden *et al.* 2000).

### 1.4 Identificación

La identificación precisa de las especies específicas de *Aquilaria* o *Gyrinops* que se encuentran en los productos de madera de agar es una esfera de investigación en desarrollo. Tradicionalmente, los productos de madera de agar se identifican mediante secciones anatómicas y microscopía óptica, comparando con colecciones de muestras para microscopios de referencia o con InsideWood, una base de datos de anatomía de la madera con caracteres codificados (Gasson 2011; Wheeler 2011). La identificación de *Aquilaria* o *Gyrinops* mediante estas técnicas anatómicas sólo es posible a nivel de género y no de especie (Gasson 2011). La identificación de los árboles en el campo es difícil, ya que los caracteres de las flores y los frutos, que son importantes para distinguir las especies de *Aquilaria* y *Gyrinops*, sólo están presentes estacionalmente (Lee *et al.* 2018).

La madera de agar resinosa contiene una compleja mezcla de sustancias químicas (Naef 2011; Espinoza *et al.* 2014), muchas de las cuales no están presentes en la madera de agar normal no resinosa (Chen *et al.* 2012). Se ha utilizado la ionización con análisis directo en tiempo real y espectrometría de masas de tiempo de vuelo (DART-TOFMS) y el análisis estadístico para identificar estas sustancias químicas, y distinguir las astillas de madera de agar procedentes de bosques naturales y las de los árboles cultivados en plantaciones, para las especies *A. beccariana*, *A. crassna* y *A. sinensis* (Espinoza *et al.* 2014). Los estudios DART-TOFMS han demostrado que estas técnicas permiten identificar el origen geográfico de las muestras de astillas de madera (Espinoza *et al.* 2014), la presencia de *Aquilaria* en astillas de madera, serrín, incienso y líquidos (Lancaster y

Espinoza 2012) y detectar iones para diferenciar las astillas de madera de agar de 25 maderas perfumadas de especies que no producen madera de agar (Lancaster y Espinoza 2012).

Se han realizado estudios utilizando otros métodos moleculares. Por ejemplo, se ha utilizado la cromatografía líquida de alta resolución junto con la espectrometría de masas mediante ionización por electrospray (UPLC-ESI-QTOF-MS) para diferenciar la *Aquilaria sinensis* silvestre de la cultivada (Li *et al.* 2016). La quimiotaxonomía mediante cromatografía bidimensional en capa fina ha permitido identificar la mangiferina en las hojas de seis especies de *Aquilaria* y podría utilizarse para ayudar a identificar las muestras de hojas de *Aquilaria* (Andary *et al.* 2019). En el Real Jardín Botánico de Kew se ha utilizado recientemente la cromatografía líquida-espectrometría de masas (LC-MS) para comparar colecciones de referencia de madera de agar con material decomisado. El código de barras del ADN es un campo que se está desarrollando rápidamente y se han realizado investigaciones utilizando muestras de hojas, frutos y madera de árboles de origen silvestre y cultivados de especies que producen madera de agar en Indonesia para identificar especies de *Aquilaria* y *Gyrinops* utilizando muestras de referencia almacenadas en el GenBank (Tanaka e Ito 2020).

### 1.5 Estado de conservación

Veinte especies de *Aquilaria* han sido evaluadas para la Lista Roja de la UICN, de las cuales 13 (65%) se consideran amenazadas, y las siete especies restantes han sido evaluadas como con "datos insuficientes" (IUCN 2022) (véase el anexo 1 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19). Cuatro especies han sido evaluadas como "en peligro crítico" (*A. crassna*, *A. khasiana*, *A. malaccensis* y *A. rostrata*), una especie como "en peligro" (*A. microcarpa*) y ocho especies como "vulnerables" (*A. banaensis*, *A. beccariana*, *A. cumingiana*, *A. hirta*, *A. filaria*, *A. rugosa*, *A. sinensis* y *A. yunnanensis*). La evaluación de siete especies como con "datos insuficientes" se debe a la falta de información actualizada sobre la distribución, la población y las amenazas. Las evaluaciones de las especies de *Aquilaria* se completaron en 2017 y se publicaron en 2018.

La mayoría de las evaluaciones de *Aquilaria* en la Lista Roja señalan una disminución continua de la población de la especie. Esto se debe a la explotación para obtener madera de agar, que es la principal amenaza para varias especies (López-Sampson y Page 2018) y a la pérdida de bosques en toda el área de distribución del género. Debido al alto valor de la madera de agar, los compradores buscan activamente las zonas con árboles silvestres restantes para asegurarse de tener existencias disponibles, lo que hace que las áreas protegidas sean los únicos lugares en los que quedan árboles de madera de agar (UNODC 2016). Incluso en las áreas protegidas se ha informado de la recolección ilegal de madera de agar en algunos Estados del área de distribución (TRAFFIC 2022a).

Todas las especies de *Gyrinops* han sido evaluadas como amenazadas (IUCN 2022). Cuatro especies han sido evaluadas como "vulnerables" (*G. caudata*, *G. podocarpa*, *G. versteegii* y *G. walla*) y cuatro especies han sido evaluadas como "en peligro" (*G. decipiens*, *G. ledermannii*, *G. moluccana* y *G. salicifolia*). La especie restante, *G. vidalii*, ha sido evaluada como "en peligro crítico". Las especies de *Gyrinops* tienen áreas de distribución reducidas, a menudo son nativas de uno o dos países y están presentes en muy pocos registros de herbario.

Debido a las pequeñas áreas de distribución geográfica, la mayoría de las especies cumplen el criterio B de la Lista Roja de la UICN (tamaño pequeño de la población y disminución continua) (IUCN 2012). A pesar de la presencia en el comercio de *Gyrinops*, se carece de información sobre la población de la mayoría de las especies, en lo que se refiere a su tamaño o a su nivel de disminución. Sólo dos especies, *G. ledermannii* y *G. walla*, cumplen el criterio A: se prevé que la disminución de la población supere el 50% y el 30%, respectivamente, en los próximos 100 años (IUCN 2012). Sólo se conoce el tamaño de la población de *G. vidalii*, que tiene menos de 50 individuos maduros que sobreviven en el medio silvestre, lo que hace que haya sido evaluada como "en peligro crítico".

Todas las evaluaciones de *Gyrinops* citan que la mayor amenaza para la especie es la sobreexplotación y la tala excesiva para obtener madera de agar. La continua y elevada demanda internacional de madera de agar provocan que se mantengan las amenazas para *Gyrinops* a pesar de su creciente rareza. La disminución de las poblaciones silvestres de *Gyrinops* se ve agravada por la presencia de la especie en hábitats de tierras bajas amenazadas en Asia suroriental y en Papua Nueva Guinea, que están en peligro como resultado de la conversión de tierras para la agricultura (agricultura itinerante y plantaciones) y para infraestructuras, así como por la disminución de la calidad de los bosques debido a la extracción de madera.

### 1.6 Comercio internacional

En los últimos diez años (2011-2020) la mayor parte del comercio internacional de *Aquilaria* y *Gyrinops* registrado en la Base de datos sobre el comercio CITES (CITES 2021a) corresponde a *A. crassna*, *A. filaria* y *A.*

*malaccensis* con cantidades muy pequeñas de comercio de *A. acuminata*, *A. beccariana*, *A. microcarpa*, *A. sinensis*, *A. subintegra*, *Gyrinops caudata*, *G. ledermannii*, *G. versteegii* y *G. walla* (véase el anexo 2, figura 1, del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19). Debido a las dificultades de identificación de las especies de *Aquilaria* y *Gyrinops* (Gasson 2011), el 12% de todos los registros de comercio de *Aquilaria* fueron notificados como "*Aquilaria* spp." y el 52% de todos los registros de *Gyrinops* fueron notificados como "*Gyrinops* spp." (CITES 2021a). Sin embargo, como algunos países han puesto reservas para *Aquilaria* y *Gyrinops*, la Base de datos sobre el comercio CITES no contiene datos completos de todo el comercio internacional de estas especies, por lo que no es posible realizar un análisis global del comercio.

Entre 2011 y 2020, se registraron 26 tipos de productos de *Aquilaria* y *Gyrinops* que son objeto de comercio internacional. El más común fue las astillas de madera (43%), seguidas por los aceites y extractos (27%), la madera (incluidas las trozas) (11%) y el polvo (8%) (CITES 2021a) (véase el anexo 2, figura 2, del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19). Los productos acabados de *Aquilaria* y *Gyrinops* están exentos de la normativa CITES y no se incluyen en la Base de datos sobre el comercio CITES, pero también son objeto de comercio internacional y nacional (Barden *et al.* 2000). El principal código de propósito CITES para el uso de *Aquilaria* y *Gyrinops* fue para fines comerciales (96%), seguido por el uso personal (3%) con unos pocos registros para fines educativos, de aplicación de la ley, médicos, de exhibición itinerante o científicos (CITES 2021a).

Más del 70% de los registros de las transacciones comerciales con *Gyrinops* se registraron como procedentes del medio silvestre, con un 4% de transacciones procedentes de árboles cultivados (conocidos como reproducidos artificialmente en la terminología de la CITES). En el caso de *Aquilaria*, el origen estaba más repartido, con un 42% de origen silvestre y un 50% procedente de la reproducción artificial (véase el anexo 2, figuras 3 y 4, del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19). Un pequeño número de productos comercializados fueron registrados como preconvenidos. La mayoría de estos registros corresponden a *A. filaria* y *A. malaccensis*. Se registraron datos sobre decomisos en la Base de datos sobre el comercio CITES, pero estos fueron comunicados principalmente por EE.UU. y Arabia Saudita y se supone que son una subestimación de los productos decomisado por las Partes en la CITES. Los datos sobre decomisos incluyen artículos de madera de agar a los que les falta la documentación del permiso CITES, así como la ocultación intencionada y el comercio ilegal.

Treinta y nueve países han importado *Aquilaria* y *Gyrinops*, de los cuales los cinco principales importadores son Singapur, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Japón y Kuwait según los datos registrados por los importadores (CITES 2021a) (véase el anexo 2, figura 5, del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19). Muchos productos de madera de agar se exportan desde su país de origen a través de uno o más países antes de llegar al consumidor final (Antonopoulou *et al.* 2010). Aunque en los registros Singapur, Arabia Saudita y los Emiratos Árabes son los importadores más frecuentes, muchos de estos envíos se reexportan a otros países en su forma original o se transforman en productos listos para el consumo (Barden *et al.* 2000; Chhipa *et al.* 2017). Singapur, Bangkok y Hong Kong han sido señalados como los principales centros comerciales de compra y venta de madera de agar (Compton e Ishihara 2004; Antonopoulou *et al.* 2010).

Los principales países de origen de los productos de *Aquilaria* y *Gyrinops* declarados por los importadores fueron Indonesia, Tailandia, Malasia, Viet Nam, RDP Lao, Bangladesh, Singapur, India y Papua Nueva Guinea (CITES 2021a) (véase el anexo 2, figura 6, del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19). En más de 200 registros figura un país de origen "desconocido", posiblemente debido a los problemas de registro de datos, en particular en el caso de los productos que se exportan a través de varios países antes de llegar a los consumidores finales. Singapur se encuentra entre los diez principales países de origen según los datos de la Base de datos sobre el comercio CITES, pero esto puede deberse a un registro erróneo, ya que Singapur reexporta la mayor parte de su madera de agar, a veces después de haberla transformado en productos listos para la venta (Barden *et al.* 2000).

### 1.7 Comercio ilícito

A pesar de las diversas protecciones nacionales e internacionales, la recolección y el comercio ilegales de *Aquilaria* y *Gyrinops* han sido constantes, impulsados por los altos precios y la demanda de productos de madera de agar. Los primeros registros de recolección ilegal se documentaron hace más de 100 años, con registros de tala ilícita de madera de agar en la India en 1905 (Chakrabarty *et al.* 1994). La recolección ilegal sigue siendo un problema grave, a veces con recolectores extranjeros que realizan extracciones ilegales. En Malasia se ha informado de la recolección ilegal en parques nacionales y reservas forestales, y algunos recolectores proceden de países vecinos (Chua 2008; TRAFFIC 2022b).

En 2002 se informó de la recolección y/o el comercio ilegal en la India, Indonesia, la RDP Lao, Malasia, Myanmar, Papua Nueva Guinea y Viet Nam (Barden *et al.* 2000). En 2016 se informó que los mayores volúmenes de

decomisos de madera de agar ilegales procedían de Indonesia y Malasia, siendo Arabia Saudita y los Emiratos Árabes Unidos los destinos notificados más frecuentemente para el material decomisado (UNODC 2016). Entre 2005 y 2014, se incluyeron 230 registros de decomisos en World WISE por un total de 35 toneladas métricas de madera de agar decomisada, extraída, según las estimaciones, de hasta 70 000 árboles (UNODC 2016). Las astillas, el polvo, el aceite y las cuentas de madera de agar fueron los productos decomisados más comunes (UNODC 2016; TRAFFIC 2022a).

Se ha informado de una disminución de los decomisos de envíos de madera de agar en los últimos años; entre 2009 y 2013, la madera de agar representó el 4 % del total de los decomisos de especies silvestres por valor monetario, pero entre 2014 y 2018 los decomisos de madera de agar registraron una fuerte disminución relativa hasta llegar al 0,6 % del total de los decomisos (UNODC 2020). Aunque se trata de una gran disminución, la madera de agar sigue siendo el segundo grupo de plantas más decomisado después de los palos de rosa (UNODC 2020). Los decomisos de madera de agar representan aproximadamente la mitad del volumen del comercio legal y se sospecha que solo se detecta un pequeño número de casos y los datos de decomiso entre años son volátiles (UNODC 2016).

El comercio internacional de madera de agar a través del correo postal o de los aeropuertos puede ser difícil de detectar por la Partes en la CITES y las autoridades aduaneras y es el medio preferido por los traficantes ilegales. No obstante, se realizan interceptaciones con regularidad, y las cadenas de suministro postal y los aeropuertos son los lugares donde se registraron con más frecuencia los decomisos de plantas en la Unión Europea en 2020 (TRAFFIC 2022b). Del mismo modo, se han registrado con regularidad notificaciones de decomisos de madera de agar en Asia en el correo postal y en los aeropuertos (TRAFFIC 2022b).

A pesar de la tendencia a la baja de los decomisos de madera de agar registrados por la ONUDD (2020), entre 2019 y 2020, la Unión Europea registró un aumento de los decomisos de productos medicinales, debido a un incremento del uso de hierbas medicinales desencadenado por la pandemia de COVID-19 (TRAFFIC 2022b), que incluyó productos de madera de agar. El Reino Unido, por su parte, informó de 168 decomisos de productos medicinales o sanitarios que contenían *Aquilaria* en el período de 2019 a 2021 (JNCC 2022).

## 2. Historia de la CITES y la madera de agar

El sitio web de la CITES ([www.cites.org](http://www.cites.org)) contiene más de 200 documentos sobre la madera de agar. Hemos realizado una búsqueda en todos los documentos y actas de la Conferencia de las Partes (CoP) y del Comité de Flora relacionados con cualquier debate sobre *Aquilaria* y *Gyrinops* para elaborar un resumen de las principales decisiones e informes sobre la madera de agar desde 1994 hasta la actualidad. Los anexos 1 a 3 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19 presentan el historial de las anotaciones para *Aquilaria* y *Gyrinops*, los cupos y la legislación para el manejo de la conservación en los diferentes países.

### 2.1 Años 1994 a 1999

La primera mención de la madera de agar en la CITES tuvo lugar en 1994 en la CoP9, cuando la India propuso la inclusión de *Aquilaria malaccensis* en el Apéndice II por la preocupación de que la especie estuviera siendo sobreexplotada debido a la demanda de madera de agar (CITES 1994). Esta propuesta fue aceptada y la inclusión entró en vigor a partir del 16 de febrero de 1995, con la anotación #1 (véase el anexo 1 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19).

En los años posteriores a la inclusión de *A. malaccensis* en el Apéndice II, se realizaron muchos estudios e informes para comprender su comercio y uso. En la 36ª reunión del Comité Permanente (SC36), en 1996, (CITES 1997) se propuso y aprobó que la Autoridad Científica de Alemania, el Grupo de Especialistas en Plantas Medicinales de la UICN/CSE y TRAFFIC analizaran el comercio de plantas medicinales en Europa, incluida *A. malaccensis*. El Comité de Flora consideró prioritario el examen de *A. malaccensis* y se propuso su inclusión en el proceso de Examen del Comercio Significativo (ECS) de Plantas para el período de 1998 a 2000 en la CoP10 de 1997 (CITES 1999). TRAFFIC Southeast Asia, TRAFFIC India y TRAFFIC International fueron contratados para investigar la situación y los patrones del comercio de *A. malaccensis* (CITES 1997), centrándose inicialmente en la aplicación de la CITES, pero ampliando posteriormente el alcance para incluir el uso y el comercio de la madera de agar (Barden *et al.* 2000). El estudio fue presentado en la reunión PC9, en 1999, y en él se identificó que la información sobre el comercio de *A. malaccensis* era muy desigual (CITES 1999), debido sobre todo a la dificultad para diferenciar las especies que producen madera de agar. En la reunión PC9 también se presentó el Examen del Comercio Significativo de Plantas Medicinales en el que se identificaban los usos medicinales de *A. malaccensis*. En el informe se constataba que la inclusión de *A. malaccensis* en la CITES en 1995 había sido anticipada por algunos operadores comerciales que crearon reservas de material preconvenido antes de que la inclusión entrara en vigor (Shippman 2020).

## 2.2 Años 2000 a 2009

En la CoP11, en 2000, se reconoció que las especies de *Aquilaria* son difíciles de diferenciar, y se aprobó la Decisión 11.112 en la que se encargaba al Comité de Flora que continuara su examen del género *Aquilaria*, determinara cómo puede identificarse cada una de las especies del género, estableciera cómo mejorar la

presentación de informes precisos y determinara si otras especies del género debían incluirse en el Apéndice II (CITES 2000). En la reunión PC12, en 2002, se reconoció que cinco géneros producían madera de agar: *Aquilaria*, *Aetoxylon*, *Gyrinops*, *Phaleria* y *Gonystylus* (CITES 2002a), pero, en ese momento, sólo *A. malaccensis* estaba incluida en el Apéndice II. En 2001, la Secretaría de la CITES estableció un proyecto piloto con el Herbario Nacional de los Países Bajos para investigar si se podían utilizar marcadores de ADN para la identificación de las especies (CITES 2001).

En la CoP12, en 2002, en la Decisión 12.66 se estableció que se debía continuar la labor sobre el ADN con el objetivo de desarrollar un método para identificar las especies que producen madera de agar utilizando el análisis molecular (CITES 2002b). En la Decisión también se solicitaba más información sobre las especies de *Aquilaria*, incluyendo su distribución, la dinámica comercial de los países importadores y exportadores, y una reevaluación del estado de conservación de la especie por parte de la UICN. En la Decisión 12.68 se establecía que "los estudios deberían incluir todos los taxa conocidos que producen madera de agar y no sólo la especie *A. malaccensis* incluida en la CITES" (CITES 2002b). El estudio piloto inicial de 2001 demostró que el análisis molecular podría permitir determinar la especie que es objeto de comercio, pero en 2004 no se había avanzado más en el trabajo (CITES 2004b). En la CoP13 continuaron los debates sobre la identificación de la madera de agar, y se aprobó la Decisión 13.61 como una repetición de la Decisión 12.66, reiterando que la labor sobre el ADN debía continuar. En 2005 se llevó a cabo un segundo estudio piloto con los siguientes objetivos: identificar marcadores para diferenciar la madera de agar silvestre de la cultivada, desarrollar una herramienta molecular para identificar las especies que producen madera de agar y establecer el genotipo de *A. crassna* y *A. malaccensis* de las plantaciones de las provincias de Asia Suroriental (CITES 2006). En la reunión PC16, en 2006, se publicaron los resultados que indicaban que podría ser posible diferenciar genéticamente entre las plantaciones y que sería posible desarrollar una herramienta de tecnología molecular para identificar las especies que producen madera de agar.

La creciente preocupación por el comercio de madera de agar en la reunión PC12 (2002) hizo que se sugiriera el examen de *A. malaccensis* como parte del Examen del Comercio Significativo, algo que posteriormente quedó reflejado en la Decisión 12.74 en la CoP12. TRAFFIC Southeast Asia llevó a cabo la investigación sobre la dinámica del comercio e identificó a Indonesia y Malasia como los principales exportadores de madera de agar, a Singapur y Taiwán como los principales países reexportadores y consumidores, y a Japón, Arabia Saudita y los Emiratos Árabes Unidos como los principales países importadores (CITES 2003b).

Del 10 al 15 de noviembre de 2003 se celebró en la ciudad Ho Chi Minh y en la provincia de An Giang, en Viet Nam, la primera conferencia internacional sobre la madera de agar (véase el anexo 3 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19). Esta fue la primera conferencia de alto nivel sobre la madera de agar y fue oportuna, ya que en la reunión PC13 (2003) se había constatado que la cantidad y la calidad de la madera de agar en Papua Nueva Guinea había estado disminuyendo y los operadores comerciales estaban buscando nuevas fuentes (CITES 2003a).

En la CoP13, en 2004, Indonesia propuso incluir todas las especies de *Aquilaria*, *Gyrinops* y *Gonystylus* en el Apéndice II (CITES 2004a) con la anotación #1 ((véase el anexo 4 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19) (CITES 2004b). Se argumentó que, como es difícil diferenciar entre las especies de *Aquilaria* y *Gyrinops* una vez que se comercializan como astillas de madera, aceites o polvo, y con solo *A. malaccensis* incluida en el Apéndice II, esto podría conducir a efectos perjudiciales para las especies semejantes a las especies que producen madera de agar (Soehartono 2002). La propuesta fue adoptada y entró en vigor el 12 de enero de 2005, lo que supuso un cambio significativo en el comercio sostenible de madera de agar.

En 2003 se publicó el Examen del Comercio Significativo de *Aquilaria malaccensis* (CITES 2003b) que fue presentado posteriormente en la reunión PC14, en 2004. En este documento se indicaba que los Estados del área de distribución diferían ligeramente de los incluidos anteriormente en la Lista Mundial de Árboles Amenazados (Oldfield *et al.* 1998) ya que *A. malaccensis* no está presente en Irán (CITES 2003c). La examen resumía el estado de conservación y la gestión de la especie en los Estados de su área de distribución, que incluía una protección total en virtud de las leyes forestales de Bután, Myanmar, Filipinas, Singapur y Tailandia, y una prohibición de la exportación de productos desde la India (CITES 2003c) (véase el anexo 3 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19). Indonesia elaboró un informe sobre el "Procedimiento para formular dictámenes de extracción no perjudicial para el comercio de *A. malaccensis* y otras especies que

producen madera de agar en Indonesia" de conformidad con el Examen del Comercio Significativo (CITES 2005).

Durante esta década, TRAFFIC y varias Partes en la CITES que son Estados del área de distribución o consumidores redactaron muchos informes sobre el comercio y el uso de la madera de agar. En la reunión PC15 (2005) se presentaron informes sobre el comercio y el uso en Japón y Taiwán y en la CoP15, en 2010, se presentó un informe sobre la madera de agar y el comercio en los Emiratos Árabes Unidos. Aunque Taiwán no es Parte en la CITES, aplica la normativa CITES a través de su reglamentación nacional y, según el ECS de *A. malaccensis*, Taiwán es un importante mercado para la madera de agar (CITES 2003c). Estos documentos fueron elaborados para dar cumplimiento a la Decisión 12.71 de la CoP12 sobre la investigación de campo adicional en relación con la dinámica del comercio de madera de agar.

En 2005, los Emiratos Árabes Unidos, la República Árabe Siria, Kuwait y Qatar formularon una reserva para *Aquilaria* spp. y *Gyrinops* spp., pero esta reserva no incluye *A. malaccensis* (UNEP-WCMC 2022b, a). Estas reservas siguen en vigor en 2022. Esto ha dado lugar a una reducida notificación del comercio en las Partes con una reserva, lo que dificulta enormemente el seguimiento de los cupos (véase el anexo 5 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19), el comercio mundial y la trazabilidad de las cadenas de suministro. En 2013, Canadá formuló una reserva para *Aquilaria* spp. y *Gyrinops* spp., que fue anulada en 2015 para ambos géneros (UNEP-WCMC 2022b, a).

Entre 2005 y 2006 se celebraron tres talleres sobre la madera de agar en Indonesia y Malasia para debatir sobre el comercio de madera de agar (véase el anexo 3 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19). En primer lugar, se celebró un seminario nacional sobre la madera de agar los días 1 y 2 de diciembre de 2005, sobre "Oportunidades y desafíos para el desarrollo de la madera de agar en Indonesia". Este seminario fue organizado por SEAMEO Biotrop (Centro Regional de Biología Tropical de la Organización de Ministros de Educación del Asia Suroriental) en Bogor, Indonesia (CITES 2006). En segundo lugar, se celebró un taller los días 1 y 2 de marzo de 2006 sobre la dinámica del comercio de madera de agar en Malasia y la formulación de los DENP en el marco de la CITES. Este taller estuvo organizado por TRAFFIC Southeast Asia en colaboración con el Instituto de Investigación Forestal de Malasia y el Ministerio de Recursos Naturales y Medioambiente (Autoridad Científica CITES en Malasia) (CITES 2006; Wyn y Anak 2010). En este taller se presentaron las constataciones iniciales de TRAFFIC sobre la dinámica del comercio de madera de agar en Malasia, tras haber investigado las cadenas comerciales y realizado encuestas y entrevistas semiestructuradas con los minoristas de productos de madera de agar (Wyn y Anak 2010). Por último, se celebró una reunión de un grupo de expertos en madera de agar, centrada en el fomento de capacidad y en la mejora de la aplicación y el cumplimiento para *A. malaccensis*, que tuvo lugar del 14 al 17 de noviembre de 2006 en Kuala Lumpur, Malasia, y fue organizada por TRAFFIC Southeast Asia junto con el Gobierno de Malasia (TRAFFIC 2007). Esta reunión de expertos fue organizada en respuesta a la Decisión 13.65 de la CoP13, en la que se pedía a las Partes que trabajaran en el fomento de capacidad para ayudar a la observancia y la aplicación en relación con la madera de agar (TRAFFIC 2007).

La segunda conferencia internacional sobre la madera de agar se celebró del 4 al 11 de marzo de 2007 en Bangkok, Tailandia (véase la figura 7 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19). Brunéi Darussalam participó en esta conferencia en la que se acordó que en Brunéi no se prohibiría el comercio de perfumes, aceite, astillas y plántulas para la investigación de madera de agar, aunque sí se prohibiría el comercio de trozas (CITES 2009b). Se informó que en Brunei existe recolección y comercio ilegales de *A. malaccensis* y *A. beccariana*, pero son vigilados de cerca por los organismos de aplicación de la ley (CITES 2003b).

Los debates sobre la madera de agar continuaron en la CoP14, en 2007, con muchas Decisiones sobre los taxa que producen madera de agar dirigidas a las Partes y a la Secretaría de la CITES. Estas incluían la producción de materiales de identificación para todas las formas de productos comercializados, la identificación de las Partes, el acuerdo sobre los productos y las cantidades que podrían estar exentos en la futura enmienda de la anotación #1, y la preparación de un glosario sobre madera de agar con definiciones, que fue adoptado posteriormente en la reunión PC20, en 2012, y está disponible como documento CoP16 Inf. 3 (CITES 2013a). Se adoptaron Decisiones dirigidas al Comité de Flora y a la Secretaría a fin de desarrollar criterios y principios para formular DENP para las especies que producen madera de agar (CITES 2007)).

En la reunión PC17 (2008), continuó el debate sobre la anotación #1 con un grupo de trabajo entre períodos de sesiones (CITES 2008b) sobre las especies que producen madera de agar en el que se examinó la posibilidad de fusionar las anotaciones #1 y #4 para ayudar a definir los productos objeto de comercio y sometidos a informes sobre el comercio (CITES 2008a). Singapur indicó que la anotación #1 para *Aquilaria* spp. no incluía una exención para los productos acabados y los productos listos para la venta al por menor.

Además, en la reunión PC17 (2008), se debatieron las dificultades de los Estados del área de distribución en relación con los DENP, ya que era difícil informar sobre el comercio de madera de agar cuando el origen era mixto. TRAFFIC elaboró una metodología sobre los DENP para las especies que producen madera de agar (TRAFFIC 2008) y México organizó un taller internacional de expertos sobre la metodología para los DENP en Cancún del 17 al 22 de noviembre de 2008. En este taller se establecieron cuatro grupos de trabajo. El grupo de trabajo 1 (árboles) y el 2 (plantas perennes) debatieron sobre los DENP para las especies que producen madera de agar (CITES 2009a). El informe del taller, que incluye el proceso de elaboración de un DENP, fue presentado en la reunión PC18 (2009). Se propuso un proyecto de decisión dirigido al Comité de Flora que sería presentado en la CoP15 para examinar la definición actual de plantas reproducidas artificialmente y la manera en que se aplica a las plantaciones de árboles mixtos. Este proyecto fue adoptado como Decisión 15.94.

### 2.3 Años 2010 a 2019

La propuesta 25 presentada en la Cop15, en 2010, tenía como objetivo suprimir las anotaciones #1 y #4 y sustituirlas por una nueva anotación #4 (véase el anexo 1 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19 ) (CITES 2010), que fue adoptada para todas las especies de madera de agar incluidas en el Apéndice II. Esta nueva anotación seguía sin incluir ninguna especificación relativa a la madera de agar ni ninguna exención para los productos acabados. En las decisiones 15.26 y 15.27 adoptadas en la CoP15 (CITES 2013c) se invitaba a las Partes a organizar talleres sobre las orientaciones en relación con los dictámenes de extracción no perjudicial para *Prunus africana*, las plantas medicinales y las especies que producen madera de agar. En 2011 se celebraron tres talleres (véase el anexo 3 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19 ): un taller de fomento de capacidad sobre los DENP y un examen del comercio significativo de especies vegetales en Katmandú, Nepal, del 9 al 11 de enero de 2011, un taller sobre la "Aplicación de la CITES para las especies que producen madera de agar" en Kuwait del 3 al 6 de octubre de 2011 (CITES 2012a) y, por último, un taller regional en Asia sobre "Madera de agar: gestión de la madera de agar silvestre y cultivada en plantaciones", celebrado en Bangka Tengah, Indonesia, del 22 al 25 de noviembre de 2011 (CITES 2012b).

La madera de agar fue nuevamente objeto de debates en la CoP16, en 2013, los cuales dieron lugar a muchos cambios en la normativa de la CITES sobre *Aquilaria* y *Gyrinops*. En primer lugar, se presentó la propuesta 70 que tenía como objetivo eliminar la anotación para *Gyrinops* spp. y *Aquilaria* spp. y sustituirla por una nueva anotación #14. Esta anotación incluía exenciones para efectos personales e inicialmente, cuando fue presentada por China, Kuwait e Indonesia, la propuesta también incluía una sección sobre el porcentaje de madera de agar que podía contener el aceite. Debido a las dificultades para determinar el porcentaje de madera de agar que contienen los aceites cuando se comercializan, esta sección fue excluida cuando la CoP16 adoptó la nueva anotación #14 (véase el anexo 1 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19 ) (CITES 2015a).

En la CoP16 se publicó una propuesta de orientaciones para la elaboración de DENP para especies que producen madera de agar (acordada en la reunión PC20). El documento (CITES 2013b) fue preparado como resultado de la Decisión 15.94 y describe detalladamente los criterios que deben aplicarse para la madera de agar de origen silvestre y de plantaciones (CITES 2013c).

En la CoP16 se adoptó la Resolución Conf. 16.10 sobre la *Aplicación de la Convención a los taxa que producen madera de agar*, y se encargó al Comité de Flora que supervisara esta aplicación. La Resolución Conf. 16.10 fue adoptada tomando en cuenta que la madera de agar está clasificada como un producto forestal no maderero. Como la madera de agar se cultiva y es diferente de la silvicultura convencional, las definiciones de la CITES para la reproducción artificial eran insuficientes (CITES 2021c) debido al alcance de la expresión "cultivado en un medio controlado" (CITES 2013d). Se adoptó una nueva definición de "en un medio controlado" para las especies que producen madera de agar, indicado que para estas especies significa "en una plantación de árboles, incluido cualquier otro medio no natural manipulado por el hombre con la finalidad de producir plantas o partes y derivados de ellas" (CITES 2013d). También se interpretó la expresión "reproducidos artificialmente" para la madera de agar, estableciendo que los árboles que producen madera de agar deben ser "a) cultivados en condiciones controladas y b) cultivados a partir de semillas, plántulas, árboles jóvenes, esquejes, injertos, acodo o amorgonamiento aéreo, estacas, tejido vegetal u otro propágulo procedentes de planteles parentales silvestres o cultivados, de conformidad con la definición de "plantel parental cultivado", que figura en la Resolución Conf. 11.11 (Rev. CoP18)" (CITES 2013c). La Resolución describe detalladamente la gestión y el control de las especies que producen madera de agar y alienta a las Partes a intentar establecer un sistema de registro para los árboles que producen madera de agar reproducidos artificialmente y para las Partes que exportan aceite de madera de agar (CITES 2013d).

En la reunión PC21, en 2014, la India y Tailandia presentaron un glosario de productos de madera de agar, y se encargó al Grupo de Trabajo sobre Madera de Agar que mejorara y presentara el glosario final en la reunión PC22 (2015). Kuwait y China actualizaron posteriormente el glosario, que se puso a disposición de las Partes

en copia impresa y electrónica en la CoP17, en 2016 (CITES 2016b). En la reunión PC21, Indonesia presentó información detallada sobre la publicación de una guía de orquídeas, helechos y madera de agar, y la elaboración de una guía sobre la gestión de las plantaciones de madera de agar y el desarrollo de un sistema de registro (CITES 2014).

Del 19 al 23 de enero de 2015 se celebró un taller regional para Asia en Guwahati, Assam, India. Este taller sobre la gestión de especies que producen madera de agar silvestres y plantadas tenía como objetivo ayudar en la gestión y conservación de las especies que producen madera de agar, la formulación de DENP y promover la comunicación entre las Partes. Durante el taller se presentó información detallada sobre los avances en los procesos de registro en los Estados del área de distribución que cultivan *Aquilaria* spp. y *Gyrinops* spp., incluyendo Tailandia y Malasia (CITES 2015b). El segundo taller regional para Asia, tras el primer taller sobre madera de agar de 2011, se celebró tres años después en Yogyakarta, Indonesia, del 25 al 29 de junio de 2018 y estuvo dedicado a la gestión de las especies que producen madera de agar silvestres y plantadas. Fue organizado por el Ministerio de Bosques de Indonesia, junto con la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT), a través del Programa de la CITES sobre Especies Arbóreas (CITES 2018c). Este taller se organizó en aplicación de la Decisión 17.197 de la CoP17, en 2016, para reunir a los Estados del área de distribución y mejorar el fomento de capacidad (CITES 2018b). En el taller se debatieron las tendencias del comercio de madera de agar, así como la forma de ayudar a la supervivencia a largo plazo de las poblaciones silvestres mediante programas de plantación en cada uno de los Estados del área de distribución (CITES 2018a).

Estados Unidos presentó una propuesta en la CoP17 (2016) (CITES 2016a) con el objetivo de enmendar la anotación #14 para *Aquilaria* spp. y *Gyrinops* spp. a fin de incluir exenciones para los siguientes artículos de madera de agar cuando se transportan como efectos personales: 1 kg de astillas de madera, 24 ml de aceite y dos piezas de cuentas o cuentas de oración (o dos collares o pulseras) por persona (Shippman 2020). En la reunión SC66, en 2016, se señaló que en la anotación debería seguir incluyéndose el término "consumido", ya que es un término utilizado en la industria para determinar si al polvo de madera de agar se le ha extraído el aceite o no (CITES 2016b).

Las Partes continuaron trabajando en la mejora de la conservación de *Aquilaria*, y en 2017, en la reunión PC23, Indonesia informó que había implementado un sistema de registro para la madera de agar procedente de plantaciones, a través de un Reglamento del Director General, promulgado en 2018 (CITES 2017). En la reunión PC24, en 2018, Malasia presentó información detallada sobre la puesta en práctica de un nuevo proyecto para la conservación de *A. malaccensis* con el que se trataba de reducir la presión sobre las poblaciones silvestres en el marco del Programa de la CITES sobre Especies Arbóreas (CITES 2018c).

#### 2.4 Años 2020 a 2022

En 2019 se presentó el proyecto de decisión 18.AA (CoP18 Doc. 65) dirigido al Comité de Flora en el que se le encargaba supervisar la aplicación de la Res. Conf. 16.10 examinando los datos sobre el comercio y analizando el estado de conservación y cualquier posible impacto en la conservación para la supervivencia de las especies que producen madera de agar utilizando los datos disponibles. Se pidió al Comité de Flora que preparara un cuestionario, que posteriormente se envió a las Partes mediante una notificación (No. 2020/022), y que analizara las respuestas. A partir del resultado del análisis, se debían identificar las áreas en las que era necesario una evaluación con mayor detalle de los impactos en la conservación y se debían presentar los resultados en la CoP19, en 2022 (CITES 2018c). Ocho Partes respondieron al cuestionario: Alemania, Bután, Camboya, China, Estados Unidos de América, Filipinas, Suiza y Tailandia (CITES 2020b). En la reunión PC25 se presentaron los principales resultados del cuestionario (CITES 2020b) que permitieron determinar que la mayor parte de las semillas o propágulos de especies que producen madera de agar se obtenían a partir de plántulas parentales encontrado en jardines o plantaciones domésticas, y se sembraban en plantaciones monoespecíficas o mixtas. Ninguna Parte informó que utilizaba la guía sobre los DENP para la madera de agar.

En la reunión SC72, en 2019, se restableció el Grupo de Trabajo sobre Anotaciones para seguir examinando las anotaciones actuales en los Apéndices, incluidas las anotaciones para *Aquilaria* spp. y *Gyrinops* spp. (CITES 2020a)

La reunión PC25, en 2021, fue celebrada en línea debido a la pandemia de COVID-19, y el Grupo de Trabajo sobre Madera de Agar recomendó posponer cualquier revisión de la Resolución Conf. 16.10, junto con cualquier posible revisión del glosario y de las orientaciones sobre los DENP (CITES 2021b). El Grupo de Trabajo sobre Madera de Agar durante la reunión indicó que se necesitaban más orientaciones y fomento de capacidad sobre los dictámenes de adquisición legal, así como más información sobre la cadena de custodia, y elaboró tres proyectos de decisión dirigidos al Comité de Flora. El Grupo de Trabajo sobre Madera de Agar manifestó su preocupación en relación con las metodologías utilizadas para producir madera de agar, así como por el uso de diferentes códigos de origen (CITES 2021b). La Secretaría de la CITES y la OIMT están llevando a cabo un

estudio sobre la madera de agar que se presentará en la CoP19 para ayudar a responder a estas preocupaciones (CITES 2021b, c).

### 2.5 Cupos

Muchos Estados del área de distribución han establecido cupos para *Aquilaria* y/o *Gyrinops* que se presentan detalladamente en el anexo 5 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19. Todas las especies de *Gyrinops* han estado sometidas a cupos en Indonesia de 2008 a 2016. *G. decipiens* tenía un cupo adicional para 2020, y *G. versteegii* tenía cupos adicionales de 2005 a 2007 y de 2017 a 2021. En 2007, Indonesia tenía existencias de *G. versteegii* y *A. filaria*. *A. crassna* era la única especie de *Aquilaria* que tenía un cupo en la RDP Lao, y la única especie que tenía cupos en litros para el aceite, y en metros cúbicos para las trozas aserradas. En el caso de *A. beccariana*, *A. cumingiana*, *A. filaria*, *A. hirta*, *A. malaccensis*, *A. microcarpa*, *A. moszkowskii*, *A. secunda* y *A. tomentosa* Indonesia estableció los mismos cupos de 2007a 2016. De 2012 a 2022, los cupos para *A. beccariana*, *A. filaria*, *A. hirta*, *A. microcarpa* y *A. rostrata* en Malasia (Sarawak) se mantuvieron sin modificación. *A. khasiana* y *A. malaccensis* tenían cupos adicionales en la India. *A. malaccensis* tenía cupos adicionales antes de 2007 y después de 2017 en Indonesia, además de tener un cupo más elevado en Malasia. *A. filaria* tenía cupos adicionales debido a la existencia de reservas y de cupos combinados con *G. versteegii*.

### 2.6 Legislación sobre la gestión de la conservación de la madera de agar

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en línea de documentos sobre la legislación nacional relativa a la madera de agar en los Estados del área de distribución, que está disponible en el anexo 6 del documento informativo sobre la madera de agar para la CoP19. En la búsqueda sólo se incluyeron documentos en inglés, pero reconocemos que los Estados del área de distribución pueden tener otra documentación no disponible en Internet, o disponible en otro idioma.

## 3. Recomendaciones

A partir de este examen de la historia de la madera de agar en la CITES, se han debatido repetidamente varios temas o se han identificado como áreas que causan dificultades a los Estados del área de distribución o a las Partes consumidoras para apoyar el comercio sostenible de madera de agar. A continuación, se presentan estos temas con recomendaciones para futuras investigaciones y actuaciones a fin de ayudar a resolver algunos de los problemas más difíciles para la aplicación de la CITES en relación con la madera de agar. No se presentan en ningún orden en particular, pero esperamos que proporcionen ideas para futuros debates, talleres y proyectos sobre la madera de agar. Algunas recomendaciones son similares a las identificadas por el Grupo de Trabajo sobre Madera de Agar que trabajó durante la reunión PC25 y en los proyectos de decisión dirigidos al Comité de Flora en el documento PC25 Com. 7 (CITES 2021b). También se debe hacer referencia a las recomendaciones del informe de la OIMT sobre la madera de agar que se presentará en la CoP19.

### 3.1 Taxonomía:

- a) Aclarar los límites de género y especies para *Aquilaria* y *Gyrinops* a través de un estudio filogenético molecular utilizando técnicas de secuenciación de próxima generación.
- b) Revisar la nomenclatura normalizada de la CITES para *Aquilaria* y *Gyrinops*.

### 3.2 Identificación:

- a) Desarrollar una colección de referencia normalizada de muestras de madera y aceite de todas las especies de *Aquilaria* y *Gyrinops* de los Estados del área de distribución, algo que será esencial para ayudar al desarrollo de técnicas de identificación molecular y química. Esto contribuiría a aplicar la recomendación 5 que figura en el documento PC25 Com. 7 (CITES 2021b).
- b) Identificar la disponibilidad y ubicación de herramientas y técnicas prácticas para que los funcionarios de aduanas puedan identificar con precisión los productos de madera de agar en las fronteras de los países. Esto contribuiría a aplicar la recomendación 5 que figura en el documento PC25 Com. 7 (CITES 2021b).
- c) Estudiar los métodos de producción de aceites y perfumes de madera de agar para examinar si se está mezclando aceite de madera de agar con otros aceites, y qué otras especies de plantas se utilizan. Esto podría conducir a estudios para determinar qué porcentaje de aceite de madera de agar se encuentra en los aceites mezclados y las implicaciones que esto tiene para la presentación de informes precisos sobre

los cupos de los Estados del área de distribución para la madera de agar. Esto contribuiría a aplicar la recomendación 5 que figura en el documento PC25 Com. 7 (CITES 2021b).

### 3.3 Conservación:

- a) Realizar un estudio sobre el tamaño y el estado de las poblaciones silvestres de las especies que producen madera de agar con el objetivo de facilitar la formulación de los DENP y las reevaluaciones de la Lista Roja de la UICN, en particular para las especies de *Aquilaria* evaluadas como con "datos insuficientes" y para identificar las especies amenazadas por la disminución de la población. Esto contribuiría a realizar el trabajo establecido por el proyecto de Decisión 19.AA b en el documento PC25 Com. 7 (CITES 2021b).
- b) Determinar a través de la investigación si es necesaria la inclusión de *Aetoxylon sympetalum* en el Apéndice II. Investigar el estado de la población silvestre y el comercio de esta especie para determinar si está amenazada por el comercio internacional y por su semejanza con las especies de *Aquilaria*.

### 3.4 Legislación y comercio:

- a) Seguir desarrollando el glosario de la CITES sobre la madera de agar (CITES 2013c) para incluir definiciones más detalladas de los productos de madera de agar con el fin de ayudar a los funcionarios de aduanas, por ejemplo, las medidas exactas de las astillas y el polvo y la definición del porcentaje de contenido de aceite del polvo consumido y no consumido. Esto contribuiría a realizar el trabajo establecido por el proyecto de Decisión 19.AA b en el documento PC25 Com. 7 (CITES 2021b).
- b) Facilitar y agilizar el intercambio de conocimientos mediante talleres y foros en línea, para mejorar el rendimiento y la calidad de la madera de agar cultivada, así como para examinar las técnicas de recolección sostenible de la madera de agar cultivada y silvestre.
- c) Realizar un estudio en los Estados del área de distribución de *Aquilaria* y *Gyrinops* para entender cómo están protegidas las especies en la legislación nacional de cada Parte. Esto contribuiría a aplicar la recomendación 5 que figura en el documento PC25 Com. 7 (CITES 2021b).

## OBSERVACIONES DE LA SECRETARÍA

- A. La Secretaría celebra el análisis en el documento y señala que un estudio similar realizado en el marco del Programa de la CITES para las especies arbóreas (CTSP), que se presenta en un documento informativo a la CoP19, ha llegado a las mismas conclusiones.
- B. La Secretaría señala también que en las observaciones de la Secretaría sobre el documento CoP19 Doc. 62.1 se incluyen comentarios más sustantivos y se propone una manera de avanzar para integrar algunas de las conclusiones en los proyectos de decisión para su consideración por la Conferencia de las Partes.
- C. La Secretaría señala que el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte no formula propuestas específicas para los proyectos de decisión o enmiendas a ninguna resolución para poner en práctica las recomendaciones que formula en la sección 3 del presente documento.

PRESUPUESTO Y FUENTE DE FINANCIACIÓN PROVISIONALES  
PARA LA APLICACIÓN DE PROYECTOS DE RESOLUCIÓN O DECISIÓN

Según la Resolución Conf. 4.6 (Rev. CoP18) sobre la *Presentación de proyectos de resolución, proyectos de decisión y de otros documentos para las reuniones de la Conferencia de las Partes*, la Conferencia de la Partes decide que cualquier proyecto de resolución o decisión presentado a la consideración de la Conferencia de las Partes que incida en el presupuesto y en el volumen de trabajo de la Secretaría o de los comités de carácter permanente, debe incluir o llevar anexado un presupuesto correspondiente al trabajo previsto y una indicación de la fuente de financiación.

Aunque el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte no ha formulado ninguna propuesta oficial para llevar a cabo el trabajo esbozado en las recomendaciones en la sección 3 del presente documento, la Secretaría ofrece las siguientes observaciones generales sobre los posibles costos de esas actividades:

Recomendación	Actividad (y recomendación)	Costos indicativos (USD) (excluye los costos de apoyo al programa)	Fuente de financiación
3.1	Estudio filogenético de los géneros <i>Aquilaria</i> y <i>Gyrinops</i> que conduzca a la revisión de la nomenclatura normalizada de la CITES	350.000 a 400.000 Se necesita incluir trabajo de campo y de laboratorio	Extrapresupuestaria
3.2 b) 3.3 b), 3.4 b) y c)	Estudios de investigación bibliográfica [recomendaciones 3.2 b) 3.3 b), 3.4 b) y c)	40.000 cada uno	Extrapresupuestaria
3.4 a) y 3.4 b)	Talleres internacionales para debatir las recomendaciones, desarrollar el glosario y compartir conocimientos sobre el cultivo de madera de agar y la recolección sostenible. A esos talleres podrían asistir más de 50 participantes de todos los Estados del área de distribución y de los países consumidores, lo que entrañaría importantes gastos de viaje.	100.000 a 200.000	Extrapresupuestaria
3.2 a)	Desarrollo de una colección de referencia normalizada para <i>Aquilaria</i> y <i>Gyrinops</i> en colaboración con el programa World Forest ID.	100 por muestra Una colección exhaustiva de <i>Aquilaria</i> y <i>Gyrinops</i> puede costar unos 30.000.	Extrapresupuestaria
3.2 c) y 3.3 a)	Un estudio para determinar la mezcla de aceites de madera de agar y el porcentaje de aceite en los polvos agotados y no agotados.	100.000 para análisis de laboratorio	Extrapresupuestaria

## 5. Referencias

- Abdullah A, Ismail NKN, Kadir TAA, Zain JM, Jusoh NA, Ali NM. 2007. Agar Wood Grade Determination System Using Image Processing.
- Andary C, Longepierre D, Le Cong K, Hul S, Zaremski A, Michaloud G. 2019. Study of a chemotaxonomic marker able to identify the genus *Aquilaria* (Thymelaeaceae). *Bois et Forêts des Tropiques* **341**:29-38.
- Antonopoulou M, Compton J, Perry LS, Al-Mubarak R. 2010. The trade and use of Agarwood (Oudh) in the United Arab Emirates. Petaling, Jaya, Selangor, Malaysia.
- Arnold JEM, Ruiz Perez M. 1998. The role of non-timber forest products in conservation and development. Pages 17-42 in Wollenberg E, and Ingles A, editors. *Incomes from the forest: methods for the development and conservation of forest products for local communities*. CIFOR/IUCN, Bogor, Indonesia.
- Auri A, FARIDAH E, SUMARDI S, HARDIWINOTO S. 2021. The effect of crown pruning and induction of *Acremonium* sp. on agarwood formation in *Gyrinops caudata* in West Papua, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* **22**.
- Azren P, D., Lee SL, Mustapa M, Z., Mohamed R, Emang D. 2021. Trends in the agarwood industry of Peninsular Malaysia. *The Malaysian Forester* **84**:152-168.
- Azren PD, Lee SY, Emang D, Mohamed R. 2019. History and perspectives of induction technology for agarwood production from cultivated *Aquilaria* in Asia: a review. *Journal of Forestry Research* **30**:1-11.
- Barden A, Anak NA, Mulliken T, Song M. 2000. Heart of the matter: agarwood use and trade and CITES implementation for *Aquilaria malaccensis*. Traffic International, Cambridge, UK.
- Chakrabarty K, Kumar A, Menon V. 1994. Trade in Agarwood. TRAFFIC-India, New Delhi, India.
- Chen HQ, Wei JH, Yang JS, Zhang Z, Yang Y, Gao ZH, Sui C, Gong B. 2012. Chemical constituents of agarwood originating from the endemic genus *Aquilaria* plants. *Chemistry y biodiversity* **9**:236-250.
- Chhipa H, Chowdhary K, Kaushik N. 2017. Artificial production of agarwood oil in *Aquilaria* sp. by fungi: a review. *Phytochemistry Reviews* **16**:835-860.
- Chua LSL. 2008. Agarwood (*Aquilaria malaccensis*) in Malaysia. Forest Research Institute Malaysia.
- CITES. 1994. 9th meeting of the Conference of the Parties. CoP9 Prop.115 *Aquilaria malaccensis*. in CITES, editor, Geneva, Switzerland.
- CITES. 1997. 10th meeting of the Conference of the Parties. Doc. 10.56 Interpretation and Implementation of the Convention: Plants. Significant Trade in Appendix-II Species. in CITES, editor, Geneva, Switzerland.
- CITES. 1999. Doc. PC9 9.1.3. Medicinal Plants Significant Trade Study (CITES Project S-109). CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2000. Decisions of the Conference of the Parties. Regarding *Aquilaria* spp. Decision 11.112 in CITES, editor, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2001. PC11 Doc. 8.3. Follow-up of CoP11 Decisions. *Aquilaria* spp. in CITES, editor, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2002a. CoP12 Doc. 10.2. Committee reports and recommendations- Plants Committee. Report of the Chairman. CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2002b. Decisions of the Conference of the Parties to CITES in effect after the 12th meeting. *Aquilaria* species: Decision 12.66 in CITES, editor, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2003a. PC13 Doc. 9.3. Follow-up of CoP12 Decisions. *Aquilaria* spp. (Decisions 12.66-12.71) Progress report. CITES, Geneva, Switzerland.

- CITES. 2003b. PC14 Doc. 9.2.2 Annex 2. Review of significant trade *Aquilaria malaccensis* in CITES, editor, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2003c. Summary record of the thirteenth meeting of the plants committee. *Aquilaria* spp.: progress report. CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2004a. CoP13 Prop. 49. Consideration of proposals for amendment of Appendices I and II: *Aquilaria* spp. and *Gyrinops* spp. CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2004b. PC14 Doc. 6.4. Follow-up of CoP12 Decisions. *Aquilaria* spp. (Decisions 12.66-12.71): Progress report. Geneva, Switzerland.
- CITES. 2005. PC15 Doc. 5.2. Regional reports. Asia., Geneva, Switzerland.
- CITES. 2006. PC16 Doc. 5.2. Regional Reports. Asia. Geneva, Switzerland.
- CITES. 2007. Decisions of the Conference of the Parties to CITES in effect after the 14th meeting. Agarwood-producing species. CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2008a. PC17 Doc. 5.2 (Rev. 1). Regional reports: Asia. . Geneva, Switzerland.
- CITES. 2008b. PC17 WG7. Agarwood Agenda item 17.2. CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2009a. PC18 WG11 Doc. 1. Non-detriment findings: Agarwood-producing species. Geneva, Switzerland.
- CITES. 2009b. SC58 Doc. 45.2. Reports of regional representatives. Asia., Geneva, Switzerland.
- CITES. 2010. CoP15 Prop. 25. Consideration of proposals for amendment of Appendices I and II. CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2012a. PC20 Inf. 1. Workshop on implementation of CITES for agarwood-producing species., Geneva, Switzerland.
- CITES. 2012b. PC20 Inf. 7. Asia Regional Workshop on Agarwood: Management of Wild and Plantation-Grown Agarwood Trees., Geneva, Switzerland.
- CITES. 2013a. CoP16 Inf.3 Agarwood-producing taxa Glossary of Agarwood Products. CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2013b. CoP16 Inf. 11 Proposed Guidance for Making Non-Detriment Findings for Agarwood-producing Species. Geneva, Switzerland.
- CITES. 2013c. Decisions of the Conference of the Parties to CITES in effect after its 16th meeting. CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2013d. Res. Conf. 16.10. Implementation of the Convention for agarwood-producing species. CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2014. PC21 Doc. 21.2 (Rev. 1). Regional report: Asia. . Geneva, Switzerland.
- CITES. 2015a. PC22 Doc. 6.1. Annotations for species listed in the CITES Appendices. Report of the Secretariat (Decision 15.35). Geneva, Switzerland.
- CITES. 2015b. PC22 Doc. 17.5.1 (Rev. 1). Agarwood-producing taxa (*Aquilaria* spp. And *Gyrinops* spp.). Report of the Secretariat [Decision 15.95 (Rev CoP16)]. Geneva, Switzerland.
- CITES. 2016a. Consideration of Proposals for Amendment of Appendices I and II: Amendment of the listing of *Aquilaria* spp. and *Gyrinops* spp. in Appendix II. Page 4. CITES, Geneva, Switzerland.
- CITES. 2016b. SC66 Doc. 25. Amendment to the Appendices. Annotations: report of the working group., Geneva, Switzerland.

- CITES. 2017. PC23 Doc. 34.2. Regional reports. Asia., Geneva, Switzerland.
- CITES. 2018a. Experts meet in Indonesia to review progress made in implementing CITES tree species programme in Asia and enhancing trade regulation for agarwood. Geneva, Switzerland.
- CITES. 2018b. PC24 Com. 10 (Rev. By Sec.) Agarwood-producing taxa., Geneva, Switzerland.
- CITES. 2018c. Report of the CITES Tree Species Programme Regional Meeting for Asia and the Second Asian Regional Workshop on the Management of Wild and Planted Agarwood Taxa. Yogyakarta, Indonesia. Geneva, Switzerland.
- CITES. 2020a. AC31 Doc. 40/PC25 Doc. 35. Maintenance of the Appendices. Annotations. Geneva, Switzerland.
- CITES. 2020b. PC25 Doc. 24. Species specific matters. Agarwood-producing taxa (Aquilaria spp. and Gyrinops spp.). Geneva, Switzerland.
- CITES. 2021a. CITES Trade Database (version 2021.1), Geneva, Switzerland. Available from <https://trade.cites.org/> (accessed 14 April 2022).
- CITES. 2021b. PC25 Com. 7. Agarwood-producing taxa (Aquilaria spp. and Gyrinops spp.). Geneva, Switzerland.
- CITES. 2021c. PC25 Doc.22 Addendum. Regulation of trade. Addendum to guidance on the term 'artificially propagated'. Geneva, Switzerland.
- Compton J, Ishihara A. 2004. The use and trade of agarwood in Japan. A TRAFFIC report to the CITES Secretariat **6**:1-21.
- EC. 2018. EU actions to improve environmental compliance and governance in Commission E, editor.
- Espinoza EO, Lancaster CA, Kreitals NM, Hata M, Cody RB, Blanchette RA. 2014. Distinguishing wild from cultivated agarwood (Aquilaria spp.) using direct analysis in real time and time-of-flight mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* **28**:281-289.
- Eurlings MCM, Gravendeel B. 2005. TrnL-trnF sequence data imply paraphyly of Aquilaria and Gyrinops (Thymelaeaceae) and provide new perspectives for agarwood identification. *Plant Systematics and Evolution* **254**:1-12.
- Faizal A, Azar AWP, Turjaman M, Esyanti RR. 2020. Fusarium solani induces the formation of agarwood in Gyrinops versteegii (Gilg.) Domke branches. *Symbiosis* **81**:15-23.
- Farah AH, Lee SY, Gao Z, Yao TL, Madon M, Mohamed R. 2018. Genome Size, Molecular Phylogeny, and Evolutionary History of the Tribe Aquilarieae (Thymelaeaceae), the Natural Source of Agarwood. *Frontiers in Plant Science* **9**.
- Gasson P. 2011. How precise can wood identification be? wood anatomy's role in support of the legal timber trade, especially CITES. *IAWA Journal* **32**:137-154.
- Gratzfeld J, Tan B. 2008. Agarwood-saving a precious and threatened resource. *BGjournal* **5**:27-29.
- Groves M, Rutherford C 2015. CITES and Timber: a Guide to CITES-listed Tree Species. Kew Royal Botanic Gardens.
- IUCN. 2012. IUCN Red List categories and criteria, version 3.1, Available from <https://portals.iucn.org/library/node/10315> (accessed 14 April 2022).
- IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. IUCN, London, UK.
- JNCC. 2022. A review of the current UK CITES wildlife crime priorities. WCCAG.

- Kalita P, Roy PK, Sen S. 2020. Agarwood: Medicinal side of the fragrant plant. Pages 223-236. Herbal Medicine in India. Springer.
- Kanazawa K. 2017. Sustainable harvesting and conservation of agarwood: A case study from the Upper Baram River in Sarawak, Malaysia. *Tropics* **25**:139-146.
- Lancaster C, Espinoza E. 2012. Evaluating agarwood products for 2-(2-phenylethyl) chromones using direct analysis in real time time-of-flight mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* **26**:2649-2656.
- Lee SY, Ng WL, Mohamed R. 2016. Rapid species identification of highly degraded agarwood products from *Aquilaria* using real-time PCR. *Conservation Genetics Resources* **8**:581-585.
- Lee SY, Turjaman M, Mohamed R. 2018. Phylogenetic relatedness of several agarwood-producing taxa (Thymelaeaceae) from Indonesia. *Tropical life sciences research* **29**:13.
- Li Y, Sheng N, Wang L, Li S, Chen J, Lai X. 2016. Analysis of 2-(2-phenylethyl) chromones by UPLC-ESI-QTOF-MS and multivariate statistical methods in wild and cultivated agarwood. *International Journal of Molecular Sciences* **17**:771.
- Liu J, Zhang X, Yang J, Zhou J, Yuan Y, Jiang C, Chi X, Huang L. 2019. Agarwood wound locations provide insight into the association between fungal diversity and volatile compounds in *Aquilaria sinensis*. *Royal Society open science* **6**:190211.
- López-Sampson A, Page T. 2018. History of Use and Trade of Agarwood. *Economic Botany* **72**:107-129.
- Naef R. 2011. The volatile and semi-volatile constituents of agarwood, the infected heartwood of *Aquilaria* species: a review. *Flavour and Fragrance Journal* **26**:73-87.
- Naziz PS, Das R, Sen S. 2019. The scent of stress: Evidence from the unique fragrance of agarwood. *Frontiers in Plant Science* **10**.
- Oldfield S, Lusty C, MacKinven A 1998. The world list of threatened trees. World conservation press.
- POWO. 2021. Plants of the World Online, London, UK. Available from <http://www.plantsoftheworldonline.org/> (accessed February 2022).
- Rasool S, Mohamed R. 2016. Understanding agarwood formation and its challenges. Pages 39-56. Agarwood. Springer.
- Shippman U. 2020. CoP18 Plant #Annotations in the CITES Appendices. CITES, Geneva, Switzerland.
- Soehartono T 2002. CITES implementation in Indonesia. Nagao Natural Environment Foundation.
- Soehartono T, Newton AC. 2002. The gaharu trade in Indonesia: Is it sustainable? *Economic Botany* **56**:271-284.
- Subasinghe S, Hettiarachchi D. 2013. Agarwood resin production and resin quality of *Gyrinops walla* Gaertn.
- Tanaka S, Ito M. 2020. Species identification of Indonesian agarwood using a DNA-barcoding method. *Journal of Natural Medicines* **74**:323-330.
- TRAFFIC. 2007. Proceedings of the Experts Group Meeting on Agarwood: Capacity-building Workshop for Improving Implementation and Enforcement of the CITES listing of *Aquilaria malaccensis* and other Agarwood-producing species. Kuala Lumpur 14-17 November 2006. CITES, Geneva, Switzerland.
- TRAFFIC. 2008. PC17 Inf.4. Developing a non-detriment finding methodology for agarwood-producing taxa. . CITES, Geneva, Switzerland.
- TRAFFIC. 2022a. International Wildlife Trade Portal, London, UK. Available from [www.wildlifetradeportal.org](http://www.wildlifetradeportal.org) (accessed March 2022).

- TRAFFIC. 2022b. Overview of seizures of CITES listed wildlife in the European Union. London, UK.
- UNEP-WCMC. 2022a. Species+, Available from UNEP-WCMC. 2022b. Species+. *Gyrinops caudata*. Species+ (speciesplus.net). [Accessed 08/02/2022]. (accessed 08/02 2022).
- UNEP-WCMC. 2022b. Species+, Available from [https://speciesplus.net/species#/taxon\\_concepts/28845/legal](https://speciesplus.net/species#/taxon_concepts/28845/legal) (accessed 08/02 2022).
- UNODC. 2016. Trafficking in protected species Report.<https://www.unodc.org/>.
- UNODC. 2020. Trafficking in protected species Report.<https://www.unodc.org/>.
- Wheeler EA. 2011. Inside Wood—A web resource for hardwood anatomy. *Iawa Journal* **32**:199-211.
- Wyn L, Anak N. 2010. Wood for the trees: A Review of The Agarwood (Gaharu) Trade In Malaysia. A report Commissioned By The CITES Secretariat. TRAFFIC Southeast Asia. 117pp.
- Yin Y, Jiao L, Dong M, Jiang X, Zhang S. 2016. Wood resources, identification, and utilization of agarwood in China. Pages 21-38. agarwood. Springer.