

***Pterocarpus officinalis* Jacq.**

Palo de pollo, bloodwood

**Leguminosae
Faboideae**

**Familia de las leguminosas
Subfamilia de las habas**

Peter L. Weaver

Pterocarpus officinalis Jacq., conocido como palo de pollo en Puerto Rico, bloodwood en Guyana y Panamá y por numerosos otros nombres a través de su extensa distribución natural, es un árbol siempreverde que alcanza 40 m de altura y de 60 a 90 cm en diámetro a la altura del pecho (d.a.p.) a la madurez (35, 57). Los contrafuertes sinuosos, estrechos y de gran tamaño del palo de pollo (figs. 1, 2) ayudan en su identificación en el campo. Otras características útiles en la identificación son: una madera muy liviana; un látex de color rojo oscuro que se exuda de los cortes en la corteza; unas hojas grandes, alternas y pinadas impares, y unas vainas planas, redondas y aladas (35). El palo de pollo crece más que nada en las tierras pantanosas costeras, incluyendo los pantanos de agua fresca y salobre, en el lado tierra adentro de los manglares y a lo largo de los bancos de los arroyos.

El palo de pollo se separó en dos subespecies en una revisión del género *Pterocarpus*: *P. officinalis* Jacq. ssp. *officinalis* y *P. officinalis* Jacq. ssp. *gilletii* (54). Este reporte no contiene información sobre la subespecie *gilletii*.



Figura 1.—Un árbol de palo de pollo, *Pterocarpus officinalis*, en tierras pantanosas costeras cerca de Dorado, Puerto Rico.

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

El palo de pollo crece desde la latitud 20° N. (46) hasta la 2° S (54) en el Neotrópico. Ocurre principalmente en las tierras pantanosas costeras e interiores a través de su área de distribución: el sur de México y la América Central y la región norte de la América del Sur (4, 35); las islas caribeñas de Jamaica (1), la isla de Española, incluyendo a Haití (6) y la República Dominicana (41) y Puerto Rico (3, 22, 43), y las Antillas Menores incluyendo a Guadeloupe y la Martinica (8, 21, 59), Dominica (8, 23, 59), la pequeña isla de Marie Galante (59), St. Lucia (8, 59), St. Vincent (59) y Trinidad y Tobago (7, 37, 38, 62) (fig. 3).



Figura 2.—Contrafuertes característicos del palo de pollo, *Pterocarpus officinalis* en tierras pantanosas cerca de Dorado, Puerto Rico.

En las áreas continentales, el palo de pollo crece desde el sureste de México (46), Honduras (9), Costa Rica (26), Panamá (58), y el norte de la América del Sur, incluyendo a Colombia (47), Venezuela (42), Ecuador (34), Guyana (16, 44), Surinam (32), la Guyana Francesa (5) y el estuario del Río Amazona hacia el sur a lo largo de la costa hasta la longitud 45° W. en el estado de Maranhão en Brasil (9, 54, 57). El palo de pollo ha sido también introducido en Cuba y el sur de la Florida (35).

Clima

En Puerto Rico, el palo de pollo crece en las zonas de vida forestales subtropical húmeda, subtropical muy húmeda y subtropical pluvial (18, 25). La precipitación en estos tipos de bosque varía entre 1600 y 4000 mm por año, con unas temperaturas anuales promedio de entre 20 y 24 °C (12). El palo de pollo crece también en la zona de vida forestal tropical húmeda en Costa Rica (57).

La precipitación y la temperatura anuales promedio a través del área de distribución de el palo de pollo son similares a aquellas de Puerto Rico. El palo de pollo es una de cinco especies del género *Pterocarpus* que está clasificada como una “especie forestal del bosque pluvial o siempreverde” (55), implicando una adaptación a las condiciones o climas muy húmedos. El palo de pollo crece solamente en las áreas libres de heladas.

Suelos y Topografía

El palo de pollo crece en las tierras pantanosas costeras periódicamente inundadas, pero no está confinado a ese hábitat (5). En Puerto Rico, la especie se encuentra en por lo menos 15 diferentes localidades totalizando 240 ha (3), más que nada en los pantanos costeros de agua fresca y en el lado tierra adentro de los manglares, en donde el contenido de sal del agua es bajo. El más grande de estos rodales se encuentra en el extremo este de la isla, cerca de la ciudad de Humacao.

Los suelos en los rodales de palo de pollo en las costas de



Figura 3.—Las áreas sombreadas representan la distribución natural del palo de pollo, *Pterocarpus officinalis*, en la Cuenca del Caribe y en América Central y del Sur.

Puerto Rico, a menudo designados como pantanos de marea, son arcillosos o arenosos y contienen una gran cantidad de materia orgánica (11). Estas áreas poseen unas capas inferiores de coral, conchas y marga a unas profundidades variables. El palo de pollo crece también a una elevación de 350 m en la Sierra de Luquillo, a lo largo de los bancos del río Mameyes y sus tributarios (35, 61). Los suelos montanos son unas arcillas ácidas clasificadas como Ultisoles (11).

El palo de pollo crece también en las tierras bajas costeras y ribereñas en varias otras áreas. En Jamaica, es raro en los pantanos desde el nivel del mar hasta los 175 m de elevación (1). En Costa Rica, se le encuentra en los manglares ribereños situados sobre sedimentos aluviales (49). En Ecuador, el palo de pollo crece en las tierras pantanosas costeras (13) y en hondonadas en áreas montañosas bajas cerca de la costa (34). En el sur de México y a través de la América Central, se le encuentra en áreas bajas periódicamente inundadas por aguas corrientes o estancadas (26), pero se le encuentra también ocasionalmente en las laderas de cerros (51). En Guyana, el palo de pollo crece a lo largo del curso de los ríos a 60 km de la costa (44) y en planicies ribereñas inundables con unos niveles altos de agua subterránea (53). En Trinidad, el palo de pollo crece en rodales puros en donde la profundidad de las aguas varía entre unos pocos centímetros y un metro (5). En Dominica, el palo de pollo se encuentra en varias tierras pantanosas costeras y en áreas ribereñas a unas elevaciones de hasta 60 m sobre el nivel del mar (27).

El palo de pollo crece en las tierras pantanosas de agua dulce (3, 15). Crece también en las tierras pantanosas en donde las salinidades son bajas (22, 49) e incluso tolera las variaciones estacionales en el contenido salino (5). Los valores de pH del suelo medidos en el Bush Swamp Forest en Trinidad se encontraron dentro del intervalo de 6.0 a 6.4 y variaron ligeramente con las estaciones (5). El contenido de oxígeno disuelto y los niveles de nutrientes de las tierras pantanosas aumentaron en junio y julio y estuvieron probablemente correlacionados con las inundaciones de los pantanos al principio de la temporada lluviosa. Los niveles de hierro, fosfatos y silicatos totales fueron ligeramente mayores en un bosque pantanoso en Trinidad que en unos manglares cercanos (5). Además de esto, los suelos en estas tierras pantanosas fueron anóxicos durante parte del año.

Las densidades del suelo en cinco tierras pantanosas en donde crece el palo de pollo en Puerto Rico fueron variables, variando entre 0.22 y 0.90 g por cm³ (2, 3). El contenido de materia orgánica del suelo en las mismas tierras pantanosas varió entre 16.9 y 56.5 kg por m² hasta una profundidad de 54 cm. El contenido de materia orgánica del suelo en las tierras pantanosas en donde crece el palo de pollo excede aquel de las tierras forestales secas adyacentes.

Cobertura Forestal Asociada

Las especies más comunes asociadas con el palo de pollo en la Cuenca del Caribe y en los bosques continentales se muestran en la tabla 1. Ciertas especies aparecen como socios regulares del palo de pollo, a pesar de las distancias entre los sitios: *Annona glabra* L., *Carapa guianensis* Aubl., *Symphonia globulifera* L.f. y *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. Estos socios regulares están bien adaptados a los sitios pantanosos costeros inundados periódicamente. Las especies más abundantes del sotobosque en muchos sitios son helechos. En Puerto Rico, *Acrosticum aureum* L. y *A.*

Tabla 1.—Principales especies de árboles creciendo junto con el palo de pollo, *Pterocarpus officinalis*

País	Localidad	Principales especies asociadas	Referencia
Colombia	Llano inundable del Río Magdalena inferior	<i>Bombax aquaticum</i> <i>Symphonia globulifera</i> <i>Virola surinamensis</i>	(5)
	Narino	<i>Mora megistosperma</i>	(30)
Costa Rica	Talamanca	<i>Carapa guianensis</i> <i>Pentaclethora macroloba</i> <i>Tabebuia rosea</i>	(29)
Dominica	Costa Norte	<i>Annona glabra</i> <i>Chimarrhis cymosa</i> <i>Sapium caribeum</i> <i>Simarouba amara</i>	(5, 27)
Guyana Francesa	Bosque pantanoso al sur de Cayenne	<i>Bombax aquaticum</i>	(5)
		<i>Carapa guianensis</i>	(5)
		<i>Euterpe oleraceae</i>	
		<i>Symphonia globulifera</i> <i>Virola surinamensis</i>	
Guadeloupe	Tierras bajas costeras	<i>Calophyllum calaba</i> <i>Eugenia ligistrina</i> <i>Inga fagifolia</i> <i>Pavonia scabra</i> <i>Symphonia globulifera</i>	(5)
Guyana	Llano inundable del bosque de Mora	<i>Mora excelsa</i> <i>Pentaclethora macroloba</i>	(53)
	Bosque de Mora de la costa norte	<i>Carapa guianensis</i> <i>Maclobium bifolium</i> <i>Mora excelsa</i> <i>Symphonia globulifera</i>	(19)
	Bosque pantanoso de la costa norte	<i>Couratari</i> sp. <i>Maclobium bifolium</i>	(19)
Panamá	Changuinola	<i>Carapa guianensis</i> <i>Pentaclethora macroloba</i> <i>Tabebuia rosea</i>	(29)
	Bosque pantanoso de Darién, bosque ribereño	<i>Astrocaryum standleyanum</i> <i>Carapa guianensis</i> <i>Prioria copaifera</i> <i>Swartzia panamensis</i> <i>Tabebuia pentaphylla</i>	(40, 50)
Puerto Rico	Tierras bajas costeras	<i>Andira inermis</i> <i>Annona glabra</i> <i>Bucida buceras</i> <i>Calophyllum calaba</i> <i>Ficus citrifolia</i>	(3, 20, 24)
	Planicie del Río Humacao	<i>Clusia rosea</i> <i>Drepanocarpus lunatus</i> <i>Roystonea borinquena</i>	(22)
	Sierra de Luquillo	<i>Andira inermis</i> <i>Cordia borinquensis</i> <i>Inga fagifolia</i> <i>Prestoea montana</i>	(3, 61)
Trinidad	Pantano de Nariva	<i>Annona glabra</i> <i>Calophyllum lucidum</i> <i>Symphonia globulifera</i> <i>Virola surinamensis</i>	(5)
	Bosque pantanoso	<i>Bactris major</i> <i>Carapa guianensis</i> <i>Hirtella racemosa</i> <i>Roystonea oleraceae</i>	(7)
Venezuela	Delta del Orinoco	<i>Bombax aquaticum</i> <i>Euterpe</i> sp. <i>Manicaria saccifera</i>	(5, 42)

danefolium Langsd. & Fisch alcanzaron de 3 a 4 m de altura en varias tierras pantanosas en donde predomina el palo de pollo (2).

Los rodales de palo de pollo medidos en Puerto Rico mostraron unas altas áreas basales para todos los árboles ≥ 10 cm en d.a.p. Las áreas basales típicas en las parcelas pequeñas de 0.1 ha variaron entre 2.5 y 5.2 m², la mayoría de los valores siendo mayores de 4.0 m² (3).

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—Las flores aparecen en la base de las hojas en agrupaciones (panículas o racimos) que miden de 6 a 15 cm de largo (35). Las flores fragantes, sin un ordenamiento estricto y con unos pedúnculos cortos, contienen las siguientes partes: un cáliz en forma de campana de 0.6 cm de largo, compuesto de 5 dientes desiguales y con una punta corta; 5 pétalos amarillos en bases estrechas en forma de pedúnculo que miden 1.25 cm de largo; un estandarte ancho y redondeado con un matiz de rojo a rojo oscuro, a la vez que 2 apéndices foliáceos y dos pétalos quilla; 10 estambres de alrededor de 0.8 cm de largo, unidos en un tubo, y un pistilo de más de 0.8 cm de largo compuesto de un ovario aplastado de una célula y un estilo corto y delgado. La florescencia ocurre de febrero a septiembre en Puerto Rico (3, 35) y durante julio y agosto en Jamaica (1).

Las vainas de las semillas, con un pedúnculo corto con el cáliz en la base, son de oblicuas a asimétricas con unas pocas venas prominentes. Son de color verde cuando inmaduras, volviéndose después de un color pardo oscuro. Las vainas contienen un ala alrededor de su borde, cada una acarreado una sola semilla. La producción de frutas en Puerto Rico ocurre de marzo a través de noviembre (3, 35); en Trinidad, durante mayo (38); en Dominica, de abril a noviembre (5, 27), y en Jamaica, de julio a septiembre (1).

Producción de Semillas y su Diseminación.—Las frutas aladas de el palo de pollo caen de los árboles maternos a las tierras pantanosas circundantes en donde, durante las inundaciones episódicas, pueden ser diseminadas a través del pantano. Las frutas de los árboles de palo de pollo que crecen en áreas ribereñas pueden caer al agua y pueden ser transportadas a unas distancias considerables río abajo o hasta el mar (2).

Desarrollo de las Plántulas.—La germinación de las semillas del palo de pollo es hipogea (27). Las plántulas son criptocotilares, eso es, se caracterizan por unos cotiledones que permanecen en la testa después de la germinación (17).

Tres pruebas de germinación efectuadas en viveros en Puerto Rico durante la mitad de la década de 1940 mostraron un lapso de tiempo promedio de 40 días antes del comienzo de la germinación (36). Las primeras hojas producidas son simples en vez de compuestas. Dos pruebas de germinación recientes rindieron unos resultados variables. En la primera, se colocaron 300 semillas sobre la superficie del suelo de un semillero en un vivero en Río Piedras en Puerto Rico, inmediatamente después de su recolección. Las semillas se irrigaron de manera regular y tomaron 40 días en germinar; sin embargo, solamente el 10 por ciento de las semillas germinó. La altura de las plántulas después de 75 días fue por lo usual de entre 15 y 20 cm, una de las plántulas

presentando una altura de 35 cm. En la segunda prueba, efectuada en la Sierra de Luquillo con un lote de semillas diferente, el 95 por ciento de las semillas germinó bajo condiciones de campo.¹

Dentro de las tierras pantanosas sombreadas, las semillas pueden germinar sobre la superficie del suelo o mientras flotan sobre detrito en la superficie de las aguas inundantes poco profundas (3). Sin embargo, el arraigamiento no ocurre en las aguas de más de 3 ó 4 cm de profundidad (5). En áreas con una inundación periódica, las plántulas pueden arraigarse cuando el nivel de las aguas baja y ellas hacen contacto con la superficie del terreno.

Las áreas ligeramente elevadas, libres de las inundaciones pero con una suficiente humedad en el suelo, proveen de sitios favorables para el establecimiento. Los sitios con una salinidad baja y una sombra parcial proveen de las mejores condiciones para el crecimiento (3). Los rodales de palo de pollo de una edad uniforme en los pantanos de Puerto Rico sugieren que el establecimiento masivo ocurre solamente bajo condiciones óptimas de humedad del suelo, una salinidad del agua y el suelo baja, la ausencia de aguas inundantes y la falta de perturbaciones en los años subsecuentes (2).

La densidad de las plántulas del palo de pollo varía de acuerdo al micrositio y puede ser muy alta en áreas con condiciones favorables. Los conteos de plántulas en 5 rodales diferentes en Puerto Rico varían de cero hasta 275 por metro cuadrado (3). En Dominica, un conteo de plántulas en las áreas ribereñas a lo largo del Río Woodford Hill mostró más de 80 plántulas en una parcela de 1 m² (27). Dos parcelas de tamaño similar a lo largo del Río Picard contuvieron entre 140 y 151 plántulas.

Reproducción Vegetativa.—El palo de pollo produce unos brotes radicales que ocasionalmente crecen para convertirse en nuevos tallos (5). Este tipo de rebrote en Guadeloupe (5), en Dominica (27) y en Puerto Rico (3) se atribuyó ya sea al daño por huracanes en el pasado o a las cortas.

La reproducción vegetativa del palo de pollo y de algunos de sus asociados arbóreos le permite ocupar los hábitats pantanosos caracterizados por unos extremos en cuanto al nivel de agua. Las inundaciones excluyen a la mayoría de las plantas herbáceas durante parte del año, mientras que la sombra densa de los árboles que rebrotan limita el espacio para las plántulas herbáceas con adaptaciones similares (5). La reproducción vegetativa del palo de pollo le puede brindar una manera de ocupar algunas tierras pantanosas de manera continua, en donde la germinación de las semillas en el suelo estaría limitada a los años excepcionalmente secos.

Etapas del Brinjal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—El palo de pollo de mayor tamaño registrado en Puerto Rico mide 274 cm en d.a.p. y 20.5 m de altura y tiene un diámetro de copa de 6.9 m.² Sin embargo, en general, el palo de pollo no alcanza un gran tamaño en Puerto Rico.

Las tasas de crecimiento para el palo de pollo no se

¹ Migdalia Alvarez, comunicación personal con el autor.

² Registro de arboles campeones de Puerto Rico, archivado en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, P.O. Box 25000, Río Piedras, PR 00928-5000.

encuentran disponibles para Puerto Rico. Sin embargo, el crecimiento en altura y d.a.p. son presumiblemente rápidos, dado el peso excepcionalmente liviano de la madera.

Comportamiento Radical.—El desarrollo de las raíces en la mayoría de los hábitats está controlado por los niveles altos del agua subterránea (53) que limitan la penetración de las raíces en el suelo (31). En Puerto Rico, los contrafuertes radicales pueden extenderse por 5 m o más a lo largo de la superficie del terreno y alcanzar una altura de 5 m cerca del tronco (2). La biomasa radical, estimada hasta una profundidad en el suelo de 0.5 m en cinco tierras pantanosas en Puerto Rico que contienen palo de pollo, varió entre 2.6 y 12.4 kg por m² (2, 3).

La formación de los contrafuertes parece no estar relacionada a la dirección del viento; sin embargo, los contrafuertes son probablemente importantes para la supervivencia de los árboles al proveer de una plataforma que reduce el tumbado de los mismos en el lodo profundo característico de las tierras bajas de la costa. Un estudio de los contrafuertes mostró una asociación entre su longitud y el radio de copa (la distancia desde el tronco hasta el borde de la copa), una relación más evidente en las ramas inmediatamente arriba de los contrafuertes (31).

Los neumatóforos, unas estructuras pequeñas, semicirculares y en forma de ala que se originan de las raíces laterales, protruyen del suelo a cierta distancia más allá del punto de la penetración de los contrafuertes en la superficie del terreno (53). Estas estructuras facilitan la respiración durante los períodos inundados.

Reacción a la Competencia.—El palo de pollo crece a menudo en rodales casi puros, especialmente cuando el nivel del agua fluctúa de manera considerable durante el transcurso del año. Sólo unas pocas otras especies son capaces de sobrevivir y crecer bajo estas condiciones. Las semillas flotantes del palo de pollo, su rápido crecimiento, su capacidad para el rebrote, los troncos con contrafuertes, los neumatóforos y su tolerancia a las condiciones ligeramente salobres, son todas unas adaptaciones que le permiten sobrevivir y proliferar en un ambiente riguroso. Sus adaptaciones especializadas le permiten evitar la competencia con la mayoría de otras especies de árboles.

Las semillas del palo de pollo son rehusadas como alimento por una variedad de roedores que se alimentan de semillas y que viven en el Bosque Nacional del Corcovado en Costa Rica (28). Las semillas del palo de pollo contienen hipaforina, la cual, cuando se aísla y se somete a pruebas en dietas experimentales, demuestra su papel como un disuasivo de la ingestión.

Agentes Dañinos.—Se han registrado por lo menos cuatro insectos en el palo de pollo en Puerto Rico: *Ischnaspis longirostris* (Homoptera), *Nasutitermes costalis* (Isoptera) y *Frankiniella insularis* y *F. melanommata* (Thysanoptera) (39). Estos insectos presumiblemente consumen el follaje. En Dominica, *Clusia rosea* Jacq. y *Ficus citrifolia* Mill., ambos conocidos como higueras estranguladoras, se regeneran en las ramas del palo de pollo y de manera gradual sofocan a los árboles huéspedes (27).

Los seres humanos han dañado varios de los manglares y las tierras bajas costeras que contienen palo de pollo a través de su distribución natural. En Puerto Rico, el drenaje de las tierras pantanosas para la producción de caña de azúcar y otros cultivos y para la construcción de edificios ha reducido considerablemente el tamaño de los rodales de palo de pollo (3, 24). Además, las aguas de desagüe que contienen pesticidas

y abonos procedentes de las siembras circundantes probablemente tienen un efecto negativo sobre los ecosistemas pantanosos.

El palo de pollo se mancha con facilidad durante el secado, se descompone con facilidad y es susceptible al ataque por las termitas de la madera seca (35, 63). Sin embargo, se le puede tratar con facilidad usando agentes preservativos (57).

USOS

A pesar de que unas pocas especies de *Pterocarpus* en los Trópicos del Viejo Mundo se encuentran entre las maderas comercialmente más valiosas para la ebanistería, las especies tropicales americanas se usan principalmente de manera solamente local (51, 52). La madera del palo de pollo es blanda, comparativamente débil y muy liviana, con un peso específico en el intervalo de 0.30 a 0.36 g por cm³ (9, 35, 57). El género *Pterocarpus* tiene muy poco duramen desarrollado de manera normal (51). Su albura va de un color blanquecino a amarillo pálido. El color varía poco de aquel del duramen, a excepción de en la cercanía de las heridas, en donde el área traumatizada es de un color pardo oscuro o de un color purpúreo (35, 51, 57).

La madera del palo de pollo no tiene un olor o sabor distintivo (48). Tiene una textura de mediana a áspera, una fibra de recta a irregular y un lustre mediano (10). La madera se seca bien, toma un acabado liso y es fácil de trabajar. Las propiedades macroscópicas y microscópicas de la madera, a la vez que las propiedades físicas y mecánicas, han sido reportadas (57).

La madera del palo de pollo es adecuada para la construcción interior y para el ensamblaje simple, flotadores para redes de pescar y para los muebles de bajo costo (10, 35, 51, 52, 60). En Guadeloupe, la madera del palo de pollo se usa para carbón, cajas y triplex (5). Se le ha sugerido como una fuente para papel (57) y para la parte interna del triplex (9). Sin embargo, la madera del palo de pollo se consideró como no satisfactoria para la manufactura de fósforos, debido a sus pobres cualidades al ser trabajada (14).

En el pasado, el látex del palo de pollo se exportó de Colombia a España bajo el nombre de “sangre de dragón”, para ser usado como un agente medicinal hemostático y como un astringente (35, 52). Se ha reportado también su utilidad como un desinfectante (33). El palo de pollo ha sido también usado como una fuente de néctar para las abejas de miel en la zona costera de Guyana (45). Durante el siglo XIX en Puerto Rico, los contrafuertes de los árboles de palo de pollo se usaron para hacer platos que se utilizaron para separar oro en agua (35). Los árboles de palo de pollo se han plantado con propósitos de sombra y ornamento en el sur de la Florida y en Cuba (35). En Dominica, la cotorra *Amazona arausiaca*, consume las frutas (27).

GENETICA

A pesar de que se han descrito 245 especies bajo el género *Pterocarpus* (55), se mencionan a menudo unas 70 especies que incluyen árboles de pequeños a grandes (51, 52, 56). Todas las especies son caducifolias o siempreverdes; sin embargo, algunas que son nativas a los hábitats secos son arbustivas (55). Una revisión del género completada en 1972 redujo el

número de especies a solamente 20 (55). Estas crecen en la América tropical, las regiones Pacífica e Indo-Malaya y en África, esta última área contando con el mayor número de especies (55).

Pterocarpus está bien representado en el continente Americano desde México hasta Argentina, a la vez que en las Indias Occidentales. En la revisión del género, se reconocieron dos subespecies de *P. officinalis* (54): *P. officinalis* Jacq. ssp. *officinalis* en el neotrópico y *P. officinalis* Jacq. ssp. *gilletii* (De Wild) Rojo en los bosques ribereños del Congo (anteriormente Zaire). La subespecie africana es notable en que se le encuentra tierra adentro del la desembocadura del Río Congo y parece estar ausente de los sitios adecuados a lo largo de la costa (55).

Se han observado ocasionalmente plántulas albinas de palo de pollo en Dominica (27) y en algunos sitios de Puerto Rico, una condición que probablemente se deba a mutaciones poco frecuentes. *Pterocarpus draco* L. es un sinónimo (35).

LITERATURA CITADA

1. Adams, C.D. 1972. Flowering plants of Jamaica. Mona, Jamaica: University of the West Indies. 848 p.
2. Alvarez-López, Migalia. 1990. Ecology of *Pterocarpus officinalis* forested wetlands in Puerto Rico. En: Lugo, Ariel E.; Brinson, Mark; Brown, Sandra, eds. Ecosystems of the world, 15. Forested wetlands. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Science Publishers: 251-265. Capítulo 10.
3. Alvarez Ruiz, Migdalia. 1982. A comparison of the structure and ecology of *Pterocarpus officinalis* Jacq. forested wetlands in Puerto Rico. Río Piedras, PR: University of Puerto Rico. 96 p. Tesis de M.S.
4. Asprey, G.F. 1953. Vegetation in the Caribbean area. Caribbean Quarterly. 5(4): 245-263.
5. Bacon, Peter R. 1990. Ecology and management of swamp forests in the Guianas and Caribbean region. En: Lugo, Ariel E.; Brinson, Mark; Brown, Sandra, eds., Ecosystems of the world, 15: Forested wetlands. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Science Publishers: 213-250. Capítulo 9.
6. Barker, Henry D.; Dardeau, William S. 1930. Flore d'Haiti. Port-Au-Prince, Haiti: La Direction du Service Technique du Département de l'Agriculture et de l'Enseignement Professionnel. 455 p.
7. Beard, J.S. 1946. The natural vegetation of Trinidad. Oxford, UK: Clarendon Press. 152 p.
8. Beard, J.S. 1949. The natural vegetation of the Windward and Leeward Islands. Oxford Forestry Memoirs 21. Oxford, UK: Clarendon Press. 192 p.
9. Benítez Ramos, René F.; Montesinos Lagos, J.L. 1988. Catálogo de cien especies forestales de Honduras: distribución, propiedades y usos. Siguatepeque, Honduras: Escuela Nacional de Ciencias Forestales. 216 p.
10. Berni, C.A.; Bolza, Eleanor; Christensen, F.J. 1979. South American timbers — the characteristics, properties and uses of 190 species. Melbourne, Australia: Commonwealth Scientific & Industrial Research Organization, Division of Building Research. 229 p.
11. Boccheciamp, Rafael A. 1977. Soil survey of the Humacao area of eastern Puerto Rico. San Juan, PR: U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service and University of Puerto Rico, College of Agricultural Sciences. 103 p. + 68 mapas.
12. Calvesbert, Robert J. 1970. Climate of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands. Climatology of the United States 60-52. Silver Spring, MD: U.S. Department of Commerce, Environmental Science Administration, Environmental Data Service. 29 p.
13. Cañadas Cruz, Luis. 1965. Los bosques pantanosos en la zona de San Lorenzo, Ecuador. Turrialba. 15: 225-230.
14. Chacón J., Francisco A. 1964. Las características de algunas especies forestales con miras a su utilización en la industria fosforera. Turrialba. 14(1): 38-39.
15. Dansereau, P. 1966. Studies on the vegetation of Puerto Rico. Mayagüez, PR: Institute of Caribbean Science. 287 p.
16. Davis, T.A.W.; Richards, P.W. 1934. The vegetation of Moraballi Creek, British Guiana: an ecological study of a limited area of tropical rain forest. Part II. Journal of Ecology. 22: 106-133.
17. Duke, James A. 1970. Keys for the identification of seedlings of some prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. En: Odum, Howard T.; Pigeon, Robert F., eds., A tropical rain forest. Springfield, VA: U.S. Department of Commerce: 239-274. Capítulo B-15.
18. Ewel, John J.; Whitmore, Jacob L. 1973. The ecological life zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands. Res. Paper ITF-18. Río Piedras, PR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Institute of Tropical Forestry. 72 p.
19. Fanshawe, D.B. 1952. The vegetation of British Guiana: a preliminary review. Oxford, UK: Imperial Forestry Institute. 96 p.
20. Figueroa, Julio C.; Totti, Luis; Lugo, Ariel E.; Woodbury, Roy O. 1984. Structure and composition of moist coastal forests in Dorado, Puerto Rico. Res. Paper S0-202. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 11 p.
21. Fournet, Jacques. 1978. Flore illustree des phanerogames de Guadeloupe et de Martinique. Paris, France: Institut National de la Recherche Agronomique. 1654 p.
22. Gleason, H.A.; Cook, Mel T. 1926. Scientific survey of Porto Rico and the Virgin Islands. Vol. 7, Part 1. Plant ecology of Porto Rico. New York: New York Academy of Sciences. 96 p. + 20 láminas.
23. Hodge, W.H. 1954. Flora of Dominica, B.W.I.: Part 1. Lloydia. 17(1): 1-238.
24. Holdridge, L.R. 1940. Some notes on the mangrove swamps of Puerto Rico. Caribbean Forester. 1(4): 19-29.
25. Holdridge, L.R. 1967. Life zone ecology. San José, Costa Rica: Tropical Science Center. 206 p.
26. Holdridge, L.R.; Poveda A., Luis J. 1975. Árboles de Costa Rica, volumen 1: palmas, otras monocotiledóneas arbóreas y árboles con hojas compuestas o lobuladas. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical. 546 p.
27. James, Arlington. 1980. Freshwater swamps & mangrove species in Dominica. Roseau, Dominica: Forestry Division, Ministry of Agriculture. 37 p.
28. Janzen, D.H.; Lynn, D.G.; Fellows, L.E.; Hallwachs, W. 1982. The indole alkaloid, hypaphorine and *Pterocarpus* seed protection. Phytochemistry. 21(5): 1035-1037.
29. Kapp, G. B.; Kremkau, K.; Dixon, F. 1991. Manejo sostenido de bosquetes en fincas privadas de los trópicos húmedos: un estudio efectuado en las zonas de Changuinola (Panamá) y Talamanca (Costa Rica). Chasqui. 26: 5-24.

30. Lamb, F. Bruce. 1959. The coastal swamp forests of Narino, Colombia. *Caribbean Forester*. 20(3-4): 79-89.
31. Lewis, A.R. 1988. Buttress arrangement in *Pterocarpus officinalis* (Fabaceae): effects of crown asymmetry and wind. *Biotropica*. 20(4): 280-285.
32. Lindeman, J. C. 1953. The vegetation of Suriname. Amsterdam, Netherlands: Van Eedenfonds. 135 p. + fotografías y un mapa.
33. Liogier, Henri Alain. 1990. Plantas medicinales de Puerto Rico y del Caribe. San Juan, PR: Iberoamericana de Ediciones, Inc. 563 p.
34. Little, Elbert L., Jr.; Dixon, Robert G. 1969. Árboles comunes de la provincia de Esmeraldas. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. 584 p.
35. Little, Elbert L., Jr.; Wadsworth, Frank H. 1964. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. *Agric. Handb.* 205. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 548 p.
36. Marrero, José. 1949. Tree seed data from Puerto Rico. *Caribbean Forester* 10: 11-30.
37. Marshall, R. C. 1934. Trees of Trinidad and Tobago. Port-of-Spain, Trinidad: Government Printing Press. 101 p.
38. Marshall, R. C. 1939. Silviculture of the trees of Trinidad and Tobago, British West Indies. London, UK: Oxford University Press. 247 p.
39. Martorell, Luis F. 1975. Annotated food plant catalog of the insects of Puerto Rico. Río Piedras, PR: University of Puerto Rico, Agricultural Experiment Station, Department of Entomology. 303 p.
40. Mayo Meléndez, Enrique. 1965. Algunas características ecológicas de los bosques inundables de Darién, Panamá, con miras a su posible utilización. *Turrialba*. 15(4): 336-547.
41. Moscoso, R.M. 1943. *Catalogus florae Domingensis* (Catálogo de la flora dominicana). Parte 1: Spermatophyta. New York: L & S Printing Company, 732 p.
42. Muller, J. 1959. Palynology of recent Orinoco delta and shelf sediments. *Micropalaeontology*. 5(1): 1-32.
43. Murphy, Luis S. 1916. Forests of Porto Rico: past, present, and future. *Bull.* 354. Washington, DC: Government Printing Office. 99 p.
44. Myers, J. G. 1935. Zonation of vegetation along river courses. *Journal of Ecology*. 24: 356-360.
45. Otis, G.W.; Taylor, O.R., Jr. 1979. Beekeeping in the Guianas. En: *Beekeeping in rural development: unexploited beekeeping potential tropics with particular reference to the Commonwealth*. London, UK: Commonwealth Secretariat: 145-154.
46. Pennington, T.D.; Sarukhan, José. 1968. Manual para la identificación de los principales árboles tropicales de México. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. 413 p.
47. Pérez-Arbelaez, E. 1978. Plantas útiles de Colombia. Cuarta edición. Bogota, Colombia: Litografía Arco. 831 p.
48. Pérez Mogollón, Alirio. 1973. Estructura anatómica de 37 maderas de la Guayana venezolana y clave para su identificación. *Acta Botánica Venezolana*. 8(1/4): 9-109.
49. Pool, Douglas J.; Snedaker, Samuel C.; Lugo, Ariel E. 1977. Structure of mangrove forests in Florida, Puerto Rico, Mexico, and Costa Rica. *Biotropica*. 9(3): 195-212.
50. Porter, Duncan M. 1973. The vegetation of Panama: a review. En: *Graham, Alan, ed., Vegetation and vegetational history of northern Latin America*. New York: Elsevier Scientific Publishing Company: 167-201. Capítulo 6.
51. Record, Samuel J.; Hess, Robert W. 1943. *Timbers of the New World*. New Haven, CT: Yale University Press. 640 p.
52. Record, Samuel J.; Mell, Clayton D. 1924. *Timbers of tropical America*. New Haven, CT: Yale University Press. 610 p.
53. Richards, P.W. 1966. *The tropical rain forest: an ecological study*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 450 p.
54. Rojo, Justo P. 1972. *Pterocarpus* (Leguminosae-Papilionaceae) revised for the world. *Phanerogamarum Monographiae Tomus V*. Lehre, Germany: Verlag von J. Cramer. 119 p.
55. Rojo, Justo P. 1977. Pantropic speciation of *Pterocarpus* (Leguminosae-Papilionaceae) and the Malesia-Pacific species. *Pterocarpus*. 3(1): 19-32.
56. Schultes, Richard Evans; Raffauf, Robert F. 1990. *The healing forest: medicinal and toxic plants of the north-west Amazonia*. Historical, Ethno- & Economic Botany Series. Portland, OR: Diocorides Press. 484 p. Vol. 2.
57. Slooten, H.J. van der; González, Marta E. 1971. Latin-American timbers. vi. *Bursera simaruba*, *Poulsenia armata*, *Pterocarpus officinalis*, and *Ficus werckleana*. *Turrialba*. 21(1): 69-76.
58. Standley, Paul C. 1928. *Contributions from the United States National Herbarium: flora of the Panama Canal Zone*. Washington, DC: Smithsonian Institution, United States National Museum. 416 p. Vol. 27.
59. Stehle, Henri. 1945. Forest types of the Caribbean Islands. *Caribbean Forester*. 6: 273-414.
60. Uphof, J.C.T. 1968. *Dictionary of economic plants*. 2ª ed. New York: Verlag von J. Cramer. 591 p.
61. Weaver, Peter L. 1994. Baño de Oro Natural Area: Luquillo Mountains, Puerto Rico. Gen. Tech. Rep. SO-111. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 56 p.
62. Williams, R.O. 1928. *Flora of Trinidad and Tobago*. Port-of-Spain, Trinidad: Government Printer. 531 p. Vol. 1 (1).
63. Wolcott, George N. 1957. Inherent natural resistance of woods to the attack of the West Indies dry-wood termite *Cryptotermes brevis* Walker. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*. 41: 259-311.