



Bulletin of the *Cupressus* Conservation Project

No 19

Volume 8 No 1 — 10 March 2019

Contents

Volume 8 Number 1

Conifers of El Salvador 3

F.J. Tobar L.

Abstract : El Salvador is a very small country in Central America. Despite its size, it has an interesting diversity of conifers, which are limited to the highest mountains of the country. In this investigation, descriptions of all the native conifers are presented, together with details of the most important forests, the natural conditions in which they grow, and the associated flora. Thus this is the first true investigation that describes the morphology and ecology of the conifers native to El Salvador, including four families, five genera and 9–10 species.

<i>Montecristo National Park</i>	3
<i>Cerro El Pital, Miramundo, Las Pilas and Los Planes area</i>	7
<i>Abies guatemalensis</i>	11
<i>Pinus ayacahuite</i>	14
<i>Pinus maximinoi</i>	17
<i>Pinus apulcensis</i>	19
<i>Pinus oocarpa</i>	24
<i>Pinus tecunumanii</i>	26
<i>Cupressus lusitanica</i>	29
<i>Taxus globosa</i>	32
<i>Podocarpus oleifolius</i>	35
<i>Podocarpus matudae</i>	39

Coniferas de El Salvador 42

F.J. Tobar L.

Resumen : El Salvador es un país muy pequeño ubicado en Centroamérica, el cual no tiene investigaciones profundas sobre su flora. Sin embargo, a pesar de su tamaño, posee una diversidad interesante de coníferas, limitadas a las montañas más altas del país. En esta investigación se presentan las descripciones de cada una de las especies nativas de coníferas. También se detallan los bosques más importantes, las condiciones en las que crecen y la flora que se asocia a ellas. De allí que es la primera investigación real que describe la morfología y ecología de las coníferas nativas de El Salvador, abarcando 4 familias, 5 géneros y 9–10 especies.

Book review: *Morphology and identification of the world's conifer genera*, by V.M. Dörken & H. Nimsch 49

D. Maerki & M.P. Frankis

Abstract : A new book released this year, written by the two German authors noted for their studies on conifers. It presents a complete description (text, drawings and photos) of all extant conifer genera grouped by families. An illustrative two pages sample (genus *Cupressus*) is provided.

This Bulletin is edited by the *Cupressus Conservation Project*, a non-profit organisation based in Geneva, Switzerland. It deals mainly with *Cupressus* species, but accepts manuscripts on other species of conifers. Emphasis is given to threatened and endangered taxa. Manuscripts are accepted in the following languages: English, French, German, Spanish, Italian and Russian. The Bulletin is peer reviewed.

Responsible Editors: D. Maerki (Switzerland) & Michael Frankis (England) – Contact by email : bulletin@cupressus.net

Editors: Keith Rushforth (England), Jeff Bisbee (USA), Thierry Lamant (France), Joey Malone (USA), Patrick Perret (Switzerland).

All articles (texts and photos) are copyrighted by the *Cupressus Conservation Project* and their authors.

Reference: *Bull. Conservation Cupressus Proj.*

Prices: online pdf version : free access;

printed version : 30 CHF or 26 Euro per issue. Airmail shipping worldwide included. Publication is irregular. Payment after delivery.
After one's subscription, the next issues will be sent automatically, unless cancellation of the subscription takes place before shipping.
www.cupressus.net/subscription.html

Web site : www.cupressus.net – Bulletin web site: www.cupressus.net/bulletin.html

The Bulletin is using the International System of Units (SI) and for the date and time the ISO 8601 format.

Online PDF Version: ISSN 2235-400X

Bulletin No 19

Cover photo: *Cupressus lusitanica*, Montecristo National Park, El Salvador. 1800 m. January 2010.
Giant tree compared with the author. © Fernando Tobar.

Conifers of El Salvador

El Salvador is the smallest country of Central America, with the Pacific Ocean to the south, Guatemala to the west, Honduras to the north, and Nicaragua to east. It is normally divided into three regional zones: the west that includes the departments of Santa Ana, Ahuachapán and Sonsonate; the central area that includes the departments of La Libertad, San Salvador, La Paz, Chalatenango, Cuscatlán, Cabañas and San Vicente; and the east zone with the departments of San Miguel, Morazán, Usulután and La Unión.

El Salvador is a tropical country covered by mountains on all its extension. These mountains represent the volcanic arc that crosses Central America and the southern part of El Salvador while there is a high mountain range that crosses all the north side from the extreme west to the extreme east; this is the same mountain range that rises in Chiapas, Mexico and extends to the southeast into central Guatemala, southern Honduras, northern El Salvador and north-western Nicaragua. This mountain range represents a refuge for temperate plants that migrated to the south during past glaciations, leading to speciation of many northern taxa. It is surprising to see the frequency of boreal taxa present in Central America which also mix with the austral flora that entered from South America, leading to a high and complex diversity of species.

Most conifers of El Salvador are found exclusively in this northern mountain range of the country; these mountains are also relevant for having the highest peaks in the country. All of the 9-10 native conifer species are found in this range. Conifers growing on other areas of the country are doubtfully natural. The taxa that commonly associate with conifers include species from several prominent families like Fagaceae, Betulaceae, Myricaceae, Juglandaceae, Ericaceae, Adoxaceae, Asteraceae, Primulaceae, Winteraceae, Papaveraceae, Myrtaceae, Lauraceae, Picramniaceae, Rosaceae, Clethraceae, Salicaceae, Araliaceae, Symplocaceae, Pentaphylacaceae, Theaceae, Melastomataceae and Celastraceae. A high diversity of lycopods, ferns, mosses and hepaticas is also present.

The conifer diversity is somewhat low compared to the neighbouring country of Guatemala, but still supports some interesting forests. Deforestation has been a big problem and now most trees seem to be the result of the permanent process of making plantations, but it is still possible to find few sparse old trees that remain, representing the original forests. This is obvious particularly inside the Montecristo National Park forest which is protected but is shared with Guatemala and Honduras, having the second highest peak for El Salvador with 2418 m in the point where the three countries meet each other.

The native species are distributed in four conifer families with 9-10 species:

- Pinaceae: *Abies guatemalensis*, *Pinus ayacahuite*, *P. maximinoi*, *P. apulcensis* (syn. *P. oaxacana/nubicola*), *P. oocarpa* and *P. tecunumanii*;
- Cupressaceae: *Cupressus lusitanica*;
- Podocarpaceae: *Podocarpus oleifolius* and probably *P. matudae*;
- Taxaceae: *Taxus globosa*.

In this investigation, a description is made of the two most important conifer areas from El Salvador:

- The protected forest of Montecristo in the Santa Ana Department;
- Cerro El Pital with its neighbouring mountains in the Chalatenango Department.

Montecristo National Park

The Montecristo National Park (see Map 1, p.40) is remarkable for its very high biodiversity and the presence of endemic taxa like *Eugenia shimishito* from the family Myrtaceae. The park has three main peaks, El Trifinio at 2418 m marking the border between El Salvador, Guatemala, and

Honduras, Miramundo at 2400 m, and El Brujo at 2100 m between El Salvador and Guatemala. The park begins at about 700 m with tropical forest where no conifers are present naturally, but at about 1100 m pine-oak forest begins, with a clear dominance of *Pinus oocarpa* mixed with many *Quercus* species both from the white oak (*Quercus* sect. *Quercus*) and red oak (*Quercus* sect. *Lobatae*) sections. *Pinus oocarpa* grows mainly in dry rocky areas in clay soils. As the visitors continue into the forest at about 1350 m mixed forest is prominent and *Pinus oocarpa* is found together with *P. maximinoi* and *Quercus vicentensis*, *Q. xalapensis*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Liquidambar styraciflua* and *Clusia guatemalensis*. This area is more humid and ravines are common, making it an ideal place for mesic species. At 1500–1700 m the forest is cooler and *Pinus tecunumanii*, *P. maximinoi* and planted *Cupressus lusitanica* dominate the landscape with *Quercus sapotifolia*, *Q. vicentensis*, *Q. xalapensis*, *Liquidambar styraciflua* and *Ocotea* sp. with an understory of *Ostrya virginiana*, *Arbutus xalapensis*, *Bejaria aestuans*, *Agarista mexicana* var. *mexicana*, *Eugenia cacuminum* and *Picramnia antidesma* subsp. *fessonnia*. At 1700–1800 m a cool forest is found composed mainly of angiosperms and a few native conifers like *Pinus maximinoi*, *P. tecunumanii*,

Podocarpus aff. *matudae* and introduced plantations of *Cupressus lusitanica* and *Pinus apulcensis* which are not native to this forest. At 1800–2000 m the forest is a combination of planted native and introduced conifers with some cloud forest species like *Quercus benthamii*, *Q. eugeniifolia* and many Lauraceous and Myrtaceous plants. At 2000 m a cloud forest begins and ends in the highest peaks of El Trifinio and Miramundo, both just slightly above 2400 m. Here the forest is permanently cool and wet and the only conifer present is *Podocarpus oleifolius*, particularly prominent at 2200–2400 m, combined with Ericaceous plants like *Cavendishia bracteata*, *Sphyrospermum cordifolium* and two *Gaultheria* and *Vaccinium* species.

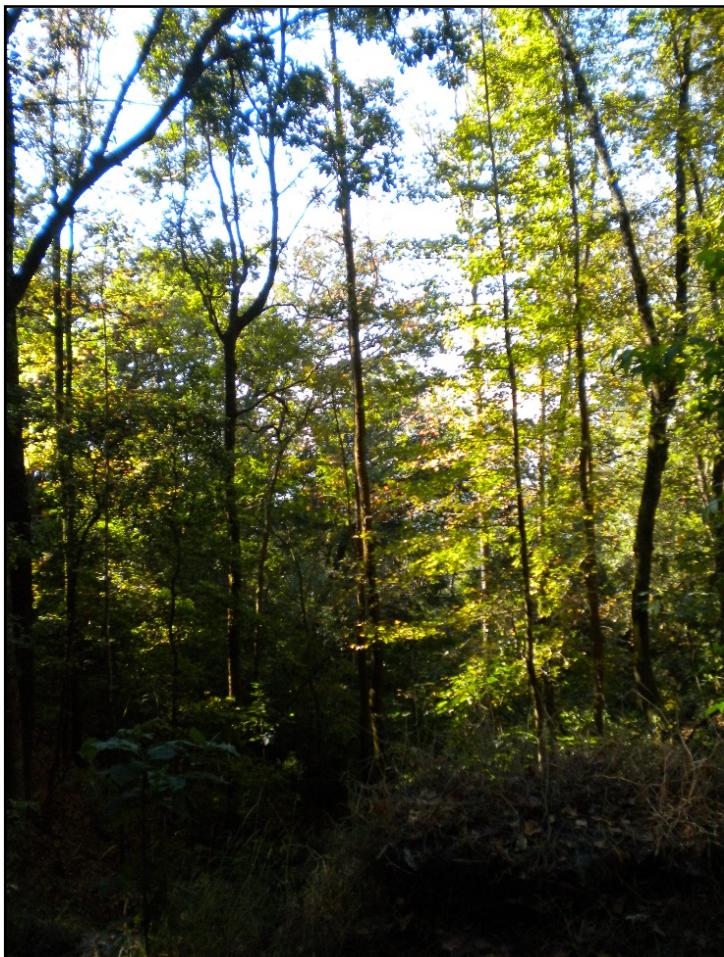
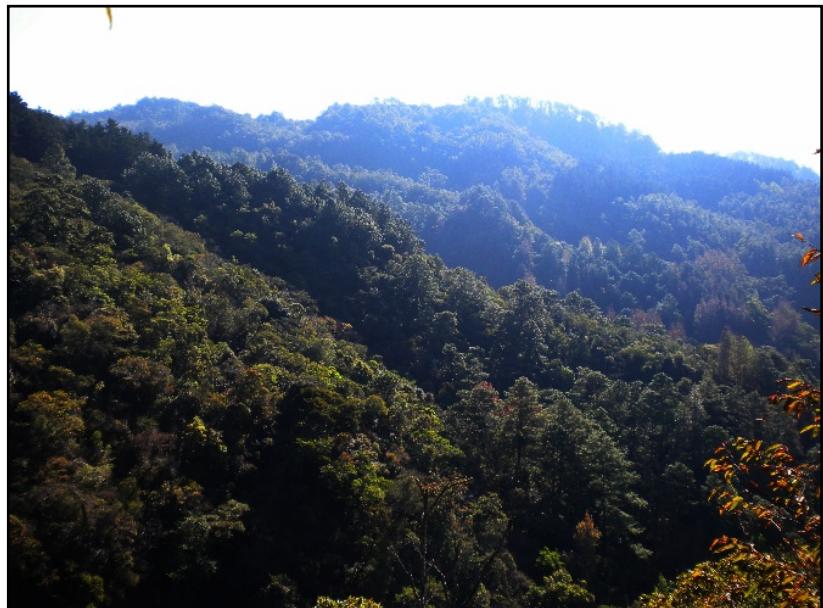


Fig. 1 (top): Mixed pine–oak–sweetgum–*Ostrya* forest at 1600 m.

Fig. 2: Sweetgum forest at 1300–1500 m during the northern fall season.



Fig. 3: Pine forest at 1600 m composed mainly of *Pinus tecunumanii* and *P. maximinoi*.

Fig. 4: Mixed pine–oak–hornbeam forest at 1350 m with *Pinus maximinoi*.





Fig. 5: Cloud forest composed mainly of oaks, Lauraceous and *Symplocos* trees at 2000–2100 m.

Cerro El Pital, Miramundo, Las Pilas and Los Planes area

Cerro El Pital (see Map 1 & 2, pp. 40-41) is one of the most touristic places in El Salvador, famous because of its beautiful cloud forest and permanently cool to somewhat cold temperatures, near the small town of Rio Chiquito. Rio Chiquito is the centre of these highlands from which many roads extend to the north, east and south; to the northeast is the town of Las Pilas; this is an important agricultural area with big plantations of crops surrounded by conifer forests. To the southeast is the Miramundo area that ends in Los Planes town, from that point even deeper into the southeast, dense mixed conifer forests cover the mountains. These areas, particularly Cerro El Pital and Las Pilas form the borders with Honduras. These two localities, Miramundo and Los Planes share the same species, *Pinus tecunumanii*, *P. maximinoi*, *P. apulcensis*, *P. ayacahuite*, and *Cupressus lusitanica*, at elevations of 1500–2500 m. Lower hills surround these high peaks at altitudes of 800–1500 m; these are much drier and warmer. Dominant conifers are *Pinus oocarpa*, *P. maximinoi* and planted *Cupressus lusitanica*; the cypresses are native at higher elevations. The vegetation is very similar to the one found in Montecristo varying with altitude, but prominent species in this area include some *Clethra* species, *Morella lindeniana*, *Ugni myricoides*, *Baccharis vaccinioides*, *Drimys granadensis*, *Fuchsia paniculata*, *Eugenia pachychlamys*, *Liquidambar styraciflua*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Salix* sp., *Roupala glaberrima*, *Gaultheria erecta*, *Cavendishia bracteata*, *Zinowiewia cuneifolia*, *Viburnum acutifolium*, *Ilex* sp., *Bocconia arborea*, *Quercus acatenangensis*, *Q. esesmilensis*, *Q. lancifolia*, *Q. eugeniifolia*, *Q. cortesii*, *Q. vicentensis*, *Q. oocarpa*, *Q. sapotifolia*, *Q. elliptica*, *Q. segoviensis* and *Q. peduncularis*. It is important to mention that three other conifers are native to the highlands, but none is common; these are *Abies guatemalensis*, *Podocarpus oleifolius* and *Taxus globosa*. *Abies guatemalensis* trees are found mixed with pines and cypresses at 2200–2400 m while *Podocarpus* are extremely rare but found at 2100–2700 m, and *Taxus globosa* is found only inside the dense cloud forest at the top of Cerro El Pital at 2500–2730 m.

Fig. 6: Ascending the road from San Ignacio town at 1100–1200 m with *Pinus oocarpa* and oak forests. Peñon de Cayaguana can be seen as a giant rock in the mountain.

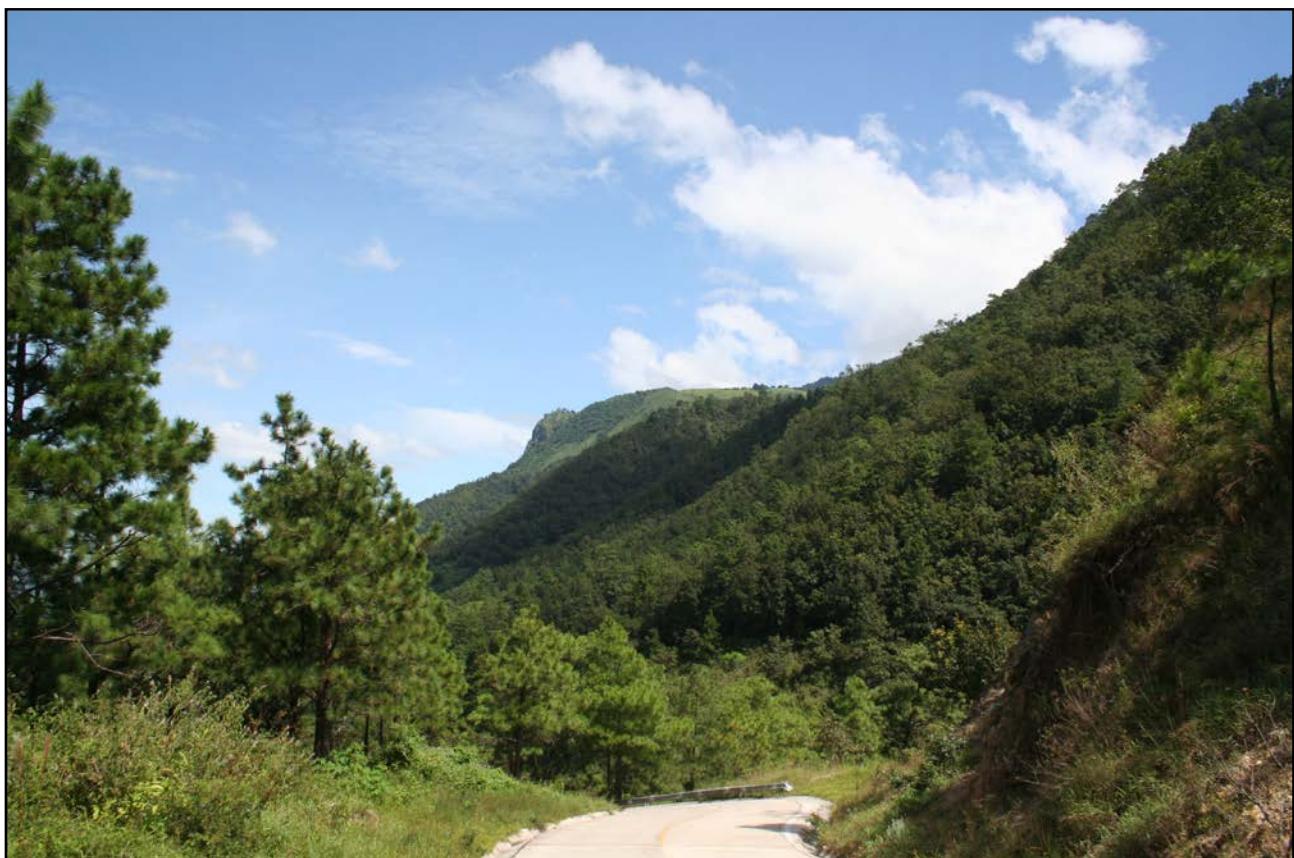




Fig. 7: Conifer forest composed mainly of *Pinus apulcensis*, *P. tecunumanii*, *P. ayacahuite* and *Cupressus lusitanica* in the highlands at 2150 m.

Fig. 8: Rich cloud forest in Cerro El Pital, 2650 m. Only a few conifers are found inside this forest, like *Podocarpus oleifolius* and *Taxus globosa*, fences establish the border between El Salvador and Honduras.





Fig. 9: Cerro El Pital, park area at 2600 m, an almost permanently misty and cold location surrounded by a dense cloud forest.

Fig. 10: Giant oak trees in the transition between conifer forest to cloud forest at 2300–2400 m in Cerro El Pital





El Salvador native conifer descriptions

Every description made in this investigation has been done by the author; since they represent the variability of Salvadorian populations inside the described areas only, they may differ from characteristics found in other neighbouring countries and descriptions from other authors.

Pinaceae

1. *Abies guatemalensis* Rehder

Trees up to 30 m high. Young and adult trees have a pyramidal shape but they become less dense with age. Trunk is smooth in young trees and branches but moderately scaly and fissured in old trees. The trunk scales are generally small and rectangular, reddish brown to greyish-brown with white spots. Branches are straight and symmetrical, yellowish-green in new shoots and reddish-brown in older branches. Leaves are individual and spirally arranged but more or less flattened in a single horizontal plane, especially in the lower branches, needle shaped, 1.5–6 cm long, with a rounded or notched tip. The upper side is shiny dark green while the lower side has a green midvein that separates two well developed white stomatal bands. Female cones are heavily resinous, purple-blue when maturing, later almost black, but turning yellowish-brown when dried, 8–12 × 5.5 cm with a short peduncle up to 1 cm long. The cones disintegrate when mature. Cone scales flat, fan shaped, with an entire, wide and rounded apex and a very narrow base; each scale bears two seeds with more or less square yellowish-brown shiny wings. This is the only native fir in El Salvador and is now almost extinct; reintroduction has been made from Guatemalan sources. The forests once occurred in the highest mountains of the department of Chalatenango in the Cerro El Pital and neighbouring mountains at an altitude of 2000–2500 m in cloud conifer or conifer-oak forests. Since the area is not well protected and divided in big private properties, only a few trees survive inside those properties. It is mainly mixed with *Pinus ayacahuite*, *P. apulcensis*, *P. tecunumanii*, *P. maximinoi*, *Cupressus lusitanica*, *Baccharis vaccinioides*, *Morella lindeniana*, *Olmediella betschleriana*, *Xylosma chlorantha*, *Eugenia* sp., *Trichilia* sp., *Quercus acatenangensis* and *Q. lancifolia*.



Fig. 11 (page 10): *Abies guatemalensis* in a small forest inside a private property in Cerro El Pital at 2400 m, surrounded by *Pinus ayacahuite*, *P. apulcensis* and *Cupressus lusitanica* forests.

Fig 12: Young mature *Abies guatamalensis* plant, 2200 m, Rio Chiquito area.



Fig. 13: Detail of branch and leaves of *Abies guatemalensis*, 2200 m, Rio Chiquito area.

Fig. 14: Characteristically distichous shaded branches of *Abies guatemalensis*, 2200 m, Rio Chiquito area.





Fig. 15: Mature female cones of *Abies guatemalensis*, 2200 m, Rio Chiquito area, 2009-10-11.

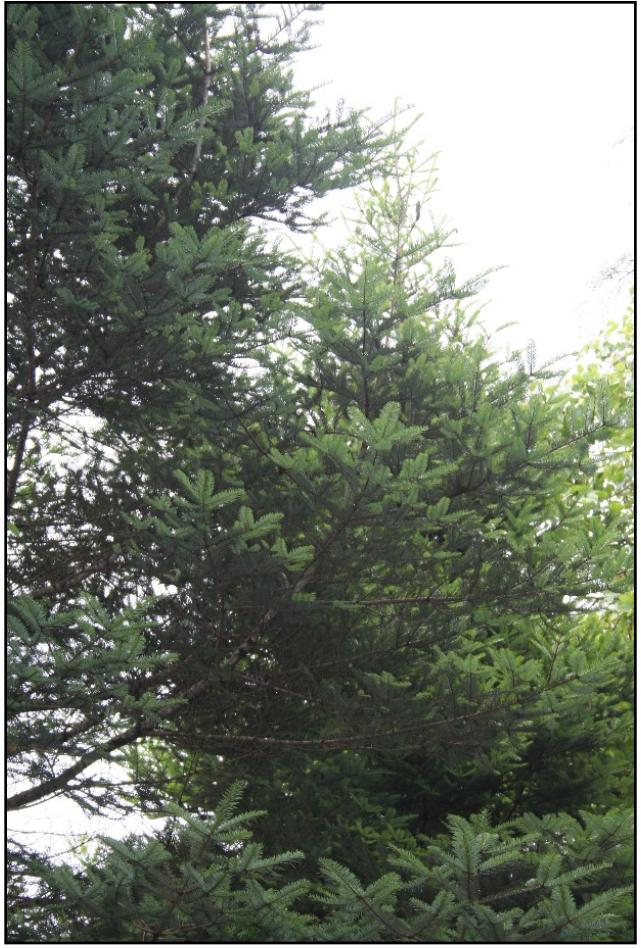


Fig. 16: Another young mature *Abies guatemalensis* plant, 2200 m, Rio Chiquito area.



Fig. 17: Detail of the bark of a young *Abies guatemalensis* tree, 2200 m, Rio Chiquito area.

2. *Pinus ayacahuite* Ehrenb. ex Schltdl.

A tall tree, up to 35 m high. Young plants have a broad conic shape while they progressively loose that shape as they grow but even old trees can still be somewhat conical. Young trees are generally very dense with short leaves that have prominent stomatal bands, giving this pine the closest look to a Christmas tree of any native Salvadorian pine. The trunk is straight, smooth in young plants and branches but shallowly fissured and scaly with small yellowish-brown to greyish-brown plates; new shoots are pale green without decurrent leaf bases. Leaves are arranged in groups of five and are erect, slender, short and dark shiny bluish-green with well-defined stomatal bands. The leaves measure 8–18 cm long, with deciduous sheaths. The female cones are large, very long and narrow, generally somewhat asymmetrical and with a curved axis, long oblong-attenuate, rarely long-oval in shape, (8) 11.5–32 × (6) 6.5–9.5 cm (dimensions based on 69 measured cones). They are reddish-brown with yellow apophysis; the scales are long, thin, fragile and downcurved; the apophysis has a terminal flat and recurved umbo. The most recurved scales are the ones near the cone base. The peduncles are 1–1.5 (2.2) cm long, moderate to thick, recurved and generally fall with the cone. In El Salvador this species of white pine is restricted to the high cloud forests with a permanent temperate-oceanic climate, growing at 1900–2500 m in very humid areas in conifer or pine-oak and mixed forests exclusively in the department of Chalatenango in the Cerro El Pital, Las Pilas, Los Planes and Miramundo areas. It is important to know the species is still common there and has not been eliminated as suggested by Perry (1991). It is mainly mixed with *Pinus apulcensis*, *P. tecunumanii*, *P. maximinoi*, *Cupressus lusitanica* and *Abies guatemalensis*, while a few oaks are found growing with it, like *Quercus eugeniifolia*, *Q. lancifolia*, *Q. acatenangensis* and *Q. esesmilensis*. Other common plants are *Vaccinium leucanthum*, *Arbutus xalapensis*, *Monotropa uniflora*, *Gaultheria erecta*, *Agarista mexicana*, *Chimaphila maculata*, *Morella cerifera*, *Bocconia glaucifolia*, *Carpinus caroliniana*, *Viburnum acutifolium*, *Litsea glaucescens*, *Phyllo-noma laticuspis*, *Baccharis vaccinioides*, *Fuchsia microphylla*, *F. splendens*, *Clethra suaveolens*, *Cleyera theaeoides*, *Myrsine* sp., *Oreopanax* sp., *Styrax* sp., *Eugenia* sp., *Symplocos* sp., a wide variety of mosses and many ferns and allies.



Fig. 18: Very big and old *Pinus ayacahuite* tree, Cerro El Pital, 2300 m. Now a dead tree.



Fig. 19: Mature *Pinus ayacahuite* tree in the Chalatenango Cerro highlands, 2300 m.



Fig. 20: *Pinus ayacahuite* trunk of a big tree in El Pital at 2500 m.

Fig. 21: Young *Pinus ayacahuite* in a pine-cypress-oak forest in Cerro El Pital at 2200 m.



Fig. 22: Young adult *Pinus ayacahuite* tree in Cerro El Pital at 2350 m.





Fig. 23: *Pinus ayacahuite* mature cones: on the left a closed cone collected near Rio Chiquito at 2200 m; on the right an open cone collected at 2500 m in an almost pure *Pinus ayacahuite* forest.

3. *Pinus maximinoi* H.E.Moore

A tall to very tall tree, up to 40 m high. Young plants have a broad conic crown while the old trees are rounded-conic with spreading and very strong branches. The trunk is straight, relatively smooth and reddish in young branches and at the top of the tree but fissured with big scales near the base, reddish-brown to greyish-brown. New shoots are glaucous-green, but later becoming reddish. Leaves are arranged in groups of five, slightly drooping to moderately drooping, slender, and light to dark shiny green and up to 35 cm long, with persistent sheaths. Female cones (based on 70 measured cones) are medium sized, oval in shape, symmetrical to slightly asymmetrical at the base, longer than their width, (3.4) 5.2–12.5 × (3.4) 5–7.7 cm. Cone scales are yellowish-brown to dark reddish brown when mature, recurved to straight, thin, with very fragile and flat to slightly raised (rarely moderately raised) apophysis with dorsal flat to slightly raised umbos. The peduncles are 0.5–1.6 cm long, persistent, moderate to thick and curved. This pine grows in the lower-moderate mountain ranges of the north in humid pine, pine-oak and mixed forests, generally in ravines or highly humid areas in the departments of Chalatenango, Santa Ana, Morazán, La Libertad and San Salvador (the plants in the last two departments are probably introduced). Trees can be easily seen in La Palma-San Ignacio area in the lower slopes of Cerro El Pital, Las Pilas and Cerro Miramundo, La Montañona forest in the center of Chalatenango and Montecristo National Park. Its altitudinal range is 1000–2100 m. It grows with a very diverse group of plants that include many oak species like *Quercus segoviensis*, *Q. peduncularis*, *Q. sapotifolia*, *Q. elliptica*, *Q. castanea*, *Q. xalapensis*, *Q. vicentensis*, *Q. acatenangensis*, *Arbutus xalapensis*, *Bejaria aestuans*, *Agarista mexicana*, *Pinus oocarpa*, *P. tecunumanii*, *P. oaxacana/nubicola*, *P. ayacahuite* var. *ayacahuite*, *Cupressus lusitanica*, *Podocarpus oleifolius*, *Eugenia cacuminum*, *Eugenia liesneri*, *Fuchsia paniculata*, *Morella cerifera*, *Miconia mexicana*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Ternstroemia tepezapote*, *Clethra nicaraguensis*, *Clethra vicentina*, *Symplococarpon purpusii*, *Cleyera theaeoides*, *Symplocos austin-smithii*, *Liquidambar styraciflua*, *Litsea glaucescens*, *Cinnamomum triplinerve*, *Ocotea acuminatissima*, *Calyptranthes* sp., *Xylosma* sp., *Viburnum* sp. and many other species.

Fig. 24: Mature *Pinus maximinoi* tree in Volcan de San Salvador, 1700 m; a probably introduced but old and now naturalised population.





Fig. 25: *Pinus maximinoi* branch with characteristically bright green slightly drooping leaves.

Fig. 26: *P. maximinoi* higher trunk, showing characteristically reddish bark and strong spreading branches, volcan de San Salvador, 1600 m.



Fig. 27: *P. maximinoi* trunk of mature tree in San Ignacio area, near Cerro El Pital, in the lower slopes at 1000 m.

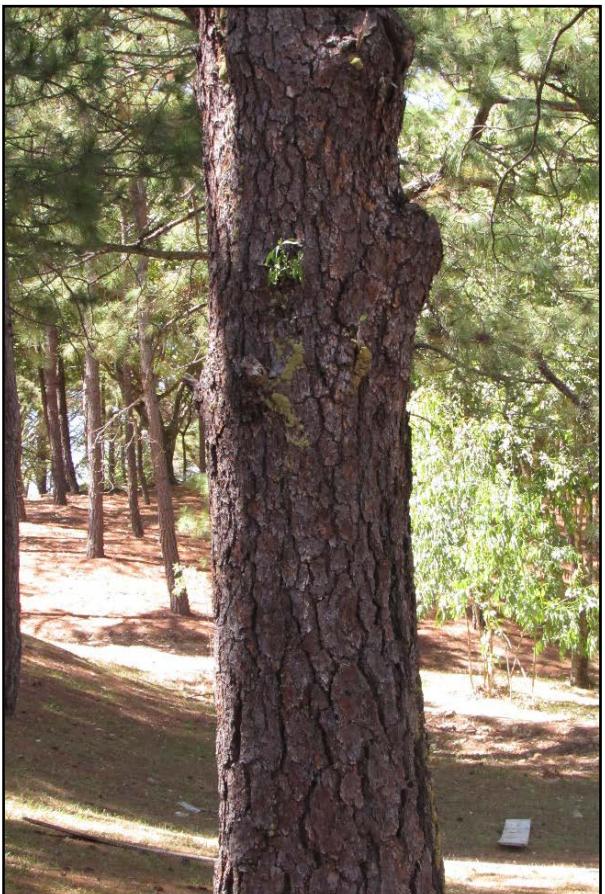




Fig. 28: Big *P. maximinoi* tree with characteristically fissured bark, volcan de San Salvador at 1600 m.



Fig. 29: Recently opened mature *Pinus maximinoi* cone with representative thin and flat, delicate scales.

4. *Pinus apulcensis* Lindl.

Synonyms *Pinus oaxacana* Mirov and (?) *Pinus nubicola* J.P.Perry. A tall tree, up to 35 m high. Young plants have a rounded-conic crown while the old trees are rounded and dense with strong branches heavily covered by extremely long leaves. The trunk is straight, fissured and scaly with greyish-brown or simply gray plates, while young branches at the top of the tree have an almost completely smooth bark. New shoots are very glaucous with a whitish-purple tone but later becoming medium brown. Leaves are arranged in groups of (4) 5–6 (7–8) and are strongly drooping to almost pendent, very long and slender, dark shiny glaucous-green, appearing white with the sun rays, their size is variable, from (17) 25–37 (43) cm × 1 mm, with persistent reddish-brown to greyish-brown 2.5–3.2 cm long sheaths. Female cones (dimensions based on 69 measured cones) are medium sized to large, oval to oblong, sometimes becoming very wide when fully dry, very rarely becoming oblate; symmetrical to asymmetrical at the base, generally longer than their width, 9–17 × 6.5–10 (13) cm, dark brown to dark greyish-brown, the scales are long and thick, hard, straight and with a raised to elongated apophysis with almost flat, pyramidal or elongate dorsal umbos. Peduncles are very short, thick and deciduous, generally less than 1 cm long. In El Salvador, it is often treated following Perry (1991) as two species under the names *Pinus oaxacana* and *Pinus nubicola*, which are almost impossible to distinguish with most trees showing



intermediate forms of the extremes. Some other authors like Farjon (2010) consider it a variety of *Pinus pseudostrobus* Lindl., as *P. pseudostrobus* var. *apulcensis* (Lindl.) Shaw. The characteristics of *Pinus nubicola* are identical to *Pinus oaxacana*, excepting in the cone scales shape. As Perry (1991) notes this taxon is very close to *Pinus oaxacana* and probably should be considered a synonym or variety of the later. They share not only the number of leaves per fascicle (generally 5–6) in Salvadorian material but also share the very long, very drooping leaves and glaucous new shoots; apparently these characteristics are absent in *Pinus pseudostrobus* var. *pseudostrobus*. The cone scales of *Pinus oaxacana* are very developed; the apophysis is raised and elongated, especially near one side of the base of the cones with a prominent to elongated sharp umbo. The scales are generally much narrower than the *Pinus nubicola* cone scales. *Pinus nubicola* has very wide scales with an asymmetrical and prominently round apophysis that has a flat to prominent but not elongated umbo. The umbos are straight and small or up curved and sharp. The *Pinus apulcensis* complex generally grows above 1700 m in very humid cloudy areas in conifer or pine-oak and mixed forests in the departments of Chalatenango and Santa Ana. It is very common in Cerro El Pital, Las Pilas, Los Planes and Cerro Miramundo areas, and has been planted in the Montecristo National Park in Santa Ana. Its altitudinal range is (1600) 1700–2500 m. It grows mixed mainly with conifers like *Pinus ayacahuite*, *P. tecunumanii*, *P. maximinoi*, *Cupressus lusitanica*, *Podocarpus oleifolius* and *Abies guatemalensis*, while many oaks are also present, like *Quercus eugenifolia*, *Q. lancifolia*, *Q. vicentensis* and *Q. acatenangensis*. Other common plants are *Vaccinium leucanthum*, *Arbutus xalapensis*, *Gaultheria erecta*, *Agarista mexicana*, *Chimaphila maculata*, *Morella cerifera*, *Clethra suaveolens*, *Cleyera theaeoides*, *Bocconia glaucifolia*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Viburnum acutifolium*, *Litsea glaucescens*, *Phyllonoma laticuspis*, *Baccharis vaccinioides*, *Fuchsia* sp., *Myrsine* sp., *Ardisia* sp., *Salix* sp., *Styrax* sp. and *Eugenia* sp.

Fig. 30 (p. 19 down-right): Mature female cone with mixed characteristics between *Pinus oaxacana* and *P. nubicola*; note protuberant scale apophyses with prominent and up curved umbos like *P. oaxacana*, but the tree has leaves in groups of 5-6, sometimes 7 and rarely 8 like the normal *Pinus nubicola* tree, Hotel La Montaña, Miramundo, 2300 m.

Fig. 31: Beautiful trees of *Pinus apulcensis* with shiny-white leaves under the sunlight on the Cerro El Pital highlands at 2200 m.

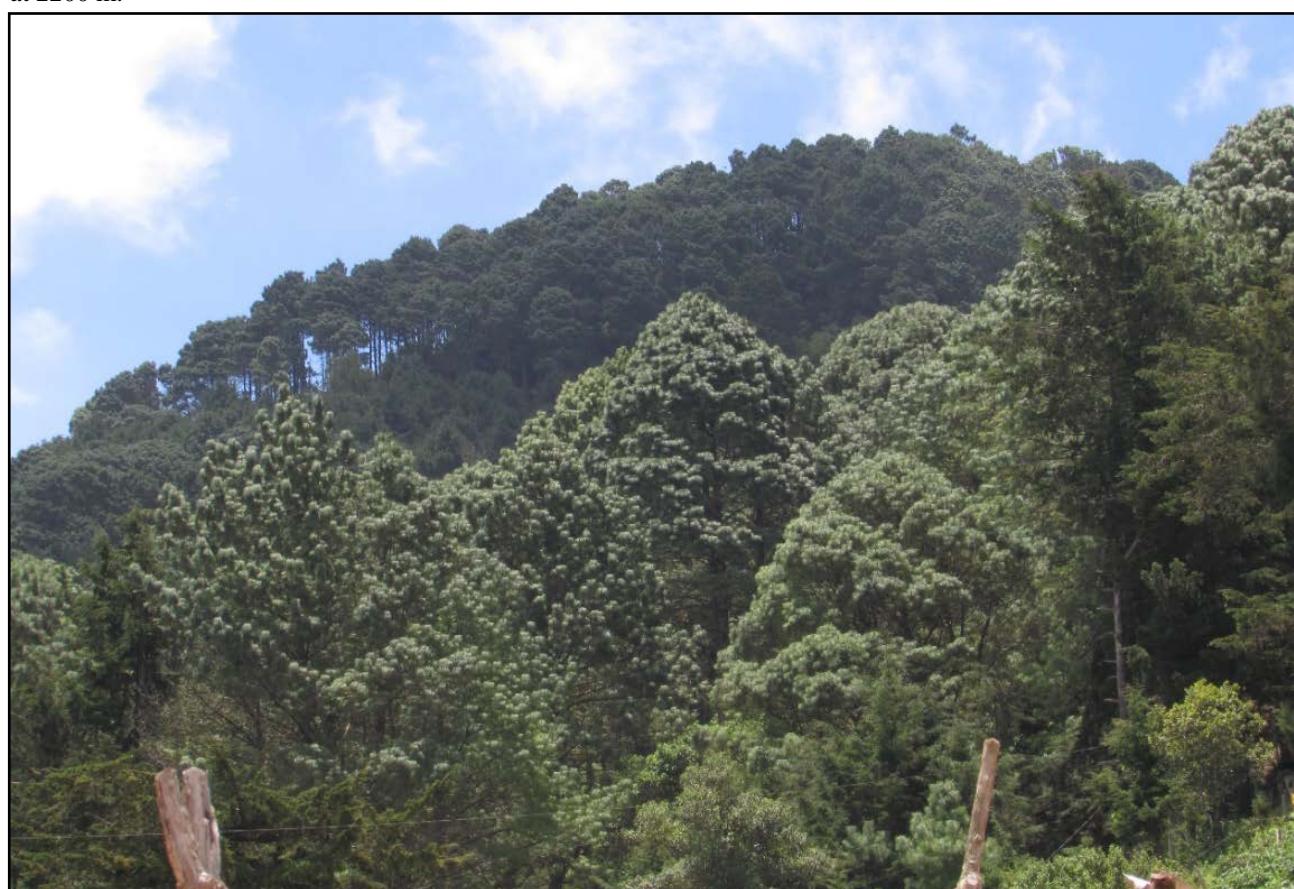




Fig. 32: *Pinus apulcensis* with characteristically long and thin needles, Cerro El Pital, 2200 m.

Fig. 33: Female mature cones with wide and slightly raised scales, typical of "*Pinus nubicola*", Cerro El Pital, 2200 m.

Fig. 33b: Female mature cone with prominent scales, typical of "*Pinus oaxacana*", Cerro El Pital, 2200 m.





Fig. 34: *Pinus apulcensis* mature male cones on Cerro El Pital, 2200 m.

Fig. 35: *Pinus apulcensis* immature male cones on Cerro El Pital, 2300 m.

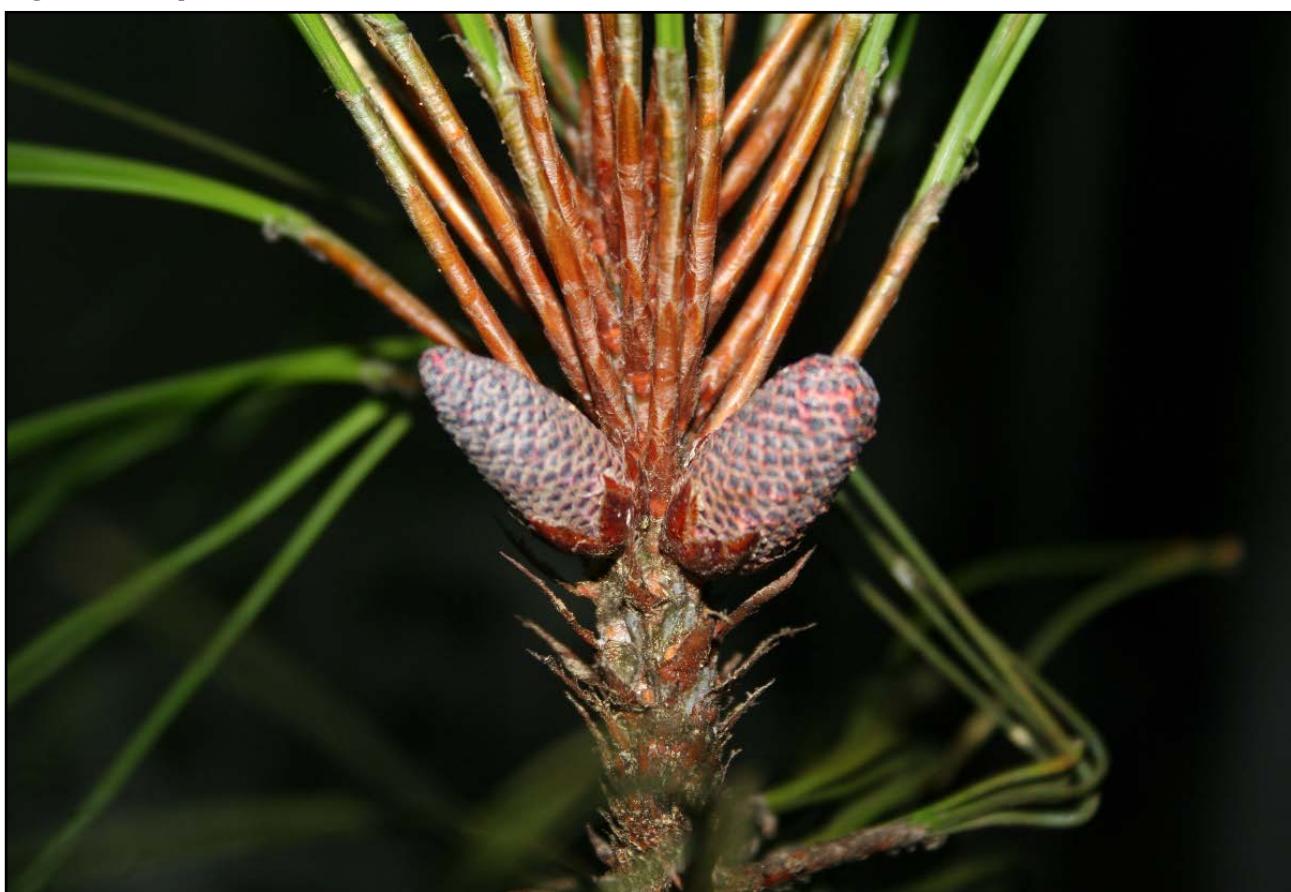




Fig. 36: *Pinus apulcensis* trunk near Rio Chiquito at 2050 m.

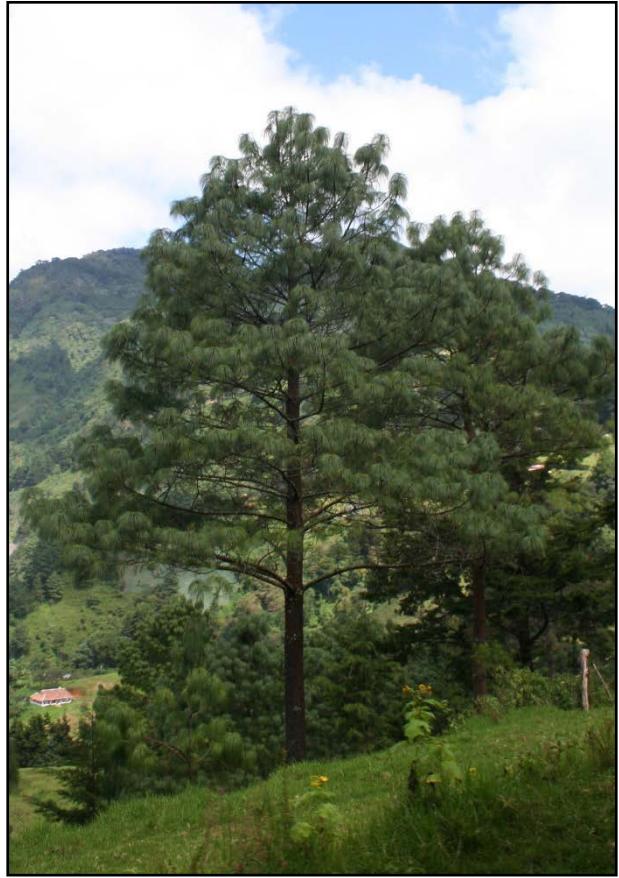


Fig. 37: *Pinus apulcensis* tree in the Rio Chiquito area, 2200 m.

Fig. 38: *Pinus apulcensis*: same tree that produced the cone in Fig. 30, with “*Pinus oaxacana*” cones and “*Pinus nubicola*” leaf characteristics with the typical pendent and long leaves, Hotel La Montaña, Miramundo, 2300 m.



Fig. 39: *Pinus apulcensis* big tree trunk on Cerro El Pital at 2250 m.



5. *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl.

Tree of medium size, up to 20 m high. Young plants have a broad conic crown while old trees are rounded with spreading straight to somewhat contorted branches. The trunk is straight to somewhat curved, rough and fissured with scales built up by many thin layers, greyish-brown in colour. Branches are green when new but later becoming tough and scaly. Leaves are arranged in groups of five, erect and moderately thick, dark shiny green to yellowish-green and up to 30 cm long, with persistent sheaths. Female cones (dimensions based on 50 measured cones) are small to medium sized, generally oblate or rounded but sometimes longer than their width, dark greyish-brown, $4.3\text{--}7.5 \times 3.6\text{--}6.5$ (7) cm. The peduncles are persistent, moderate to thick and 1–2.5 cm long. Cone scales are hard and straight, with a flat to prominent apophysis with dorsal flat to slightly raised small umbos. This species is distributed in the lower mountain ranges of the north in dry pine or pine-oak forests, mainly in the departments of Chalatenango, Santa Ana, Morazán and La Union. Some particularly good areas to find it are La Palma-San Ignacio area in the lower slopes of Cerro El Pital and Montecristo National Park. Its altitudinal range is 800–1500 m and is generally found mixed with oaks like *Quercus segoviensis*, *Q. peduncularis*, *Q. sapotifolia*, *Q. elliptica*, *Q. castanea*, planted *Cupressus lusitanica* trees, *Bursera simaruba*, *Ternstroemia tepezapote*, *Xylosma* sp., *Eugenia* sp., *Calyptranthes* sp. and many species in the family Fabaceae, Piperaceae and Salicaceae in the drier areas but mixed with *Pinus maximinoi*, *P. tecunumanii*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana* and *Liquidambar styraciflua* in humid areas.



Fig. 40 (top): *Pinus oocarpa* trees in pine-oak forest, San Ignacio area at 1000 m.

Fig. 41(left): *Pinus oocarpa* bark of mature tree in San Ignacio area at 1000 m.

Fig. 42 (below): Characteristically oblate *Pinus oocarpa* cone from San Ignacio area, 1000 m.





Fig. 43: *Pinus oocarpa* forest in San Ignacio area at 1000 m.

Fig. 44: *Pinus oocarpa* mature male cones and very dark fascicle sheaths in San Ignacio area at 1000 m.





Fig. 45: *Pinus oocarpa* branch with erect and relatively thick leaves in San Ignacio area at 1000 m.

6. *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P.Perry

A tall to very tall tree, up to 40 m high. Young plants have a broad conic crown while the old trees are rounded with spreading and erect strong branches heavily covered by leaves. The trunk is straight, fissured and scaly with bright orange-brown to reddish-brown plates, while young branches have thin detaching scales and are bright orange-brown. New shoots are glaucous-green but later becoming reddish-brown. Leaves are arranged in groups of (3) 4 (5); these are slightly drooping, short and very slender, medium to dark shiny green and 8–19.7 cm × 0.7–1 mm with persistent 1–2 cm sheaths, first light brown but later becoming greyish-brown. Female cones (dimensions based on 73 measured cones) are small to medium sized, from round to oval in shape but sometimes they can be very narrow, symmetrical and generally much longer than their width, with (2.5) 4–9.1 (11) × (2.4) 3.4–6.7 cm [note: the longest cones described by some authors are very different from the ones seen in El Salvador; these other measurements can be found

Fig. 46: Big old tree of *Pinus tecunumanii* in Montecristo National Park at 1800 m.



in Farjon and Styles (1997) as 7.5 cm, and Perry (1991), Eckenwalder (2009) and Debreczy & Racz (2011) as 8 cm]. The cones are long, light reddish-brown to dark reddish or greyish-brown; the scales are short, hard, and straight and with a flat to moderately raised apophysis with a flat dorsal umbo. Peduncles are 0.6–2.2 cm long, thin to thick and persistent. The species rarely grows at low elevations but is generally common at medium to somewhat high elevations above 1500 m in humid areas in pine-oak and mixed forests in the departments of Chalatenango, Santa Ana and Morazán. *Pinus tecunumanii* is abundant in La Palma-San Ignacio area, especially in Cerro El Pital, Las Pilas and Cerro Miramundo, La Montañona forest and Montecristo National Park in Santa Ana. Its altitudinal range is (1000) 1500–2730 m. It grows mixed with *Quercus sapotifolia*, *Q. eugeniifolia*, *Q. lancifolia*, *Q. oocarpa*, *Q. xalapensis*, *Q. vicentensis*, *Q. acatenangensis*, *Q. esesmilensis*, *Q. benthamii*, *Arbutus xalapensis*, *Bejaria aestuans*, *Vaccinium leucanthum*, *Gaultheria erecta*, *Agarista mexicana*, *Chimaphila maculata*, *Pinus oocarpa*, *P. maximinoi*, *P. oaxacana/nubicola*, *P. ayacahuite*, *Cupressus lusitanica*, *Abies guatemalensis*, *Podocarpus oleifolius*, *Clethra suaveolens*, *C. nicaraguensis*, *C. vicentina*, *Symplocos pycnantha*, *S. austin-smithii*, *Cleyera theaeoides*, *Symplococarpon purpusii*, *Eugenia cacuminum*, *Eugenia liesneri*, *Morella cerifera*, *Bocconia arborea*, *B. glaucifolia*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Viburnum acutifolium*, *Liquidambar styraciflua*, *Litsea glaucescens*, *Phyllonoma laticuspis*, *Baccharis vaccinioides*, *Ternstroemia tepezapote*, *Fuchsia* sp., *Myrsine* sp., *Ardisia* sp., *Styrax* sp. and many other plant species from mountainous areas.

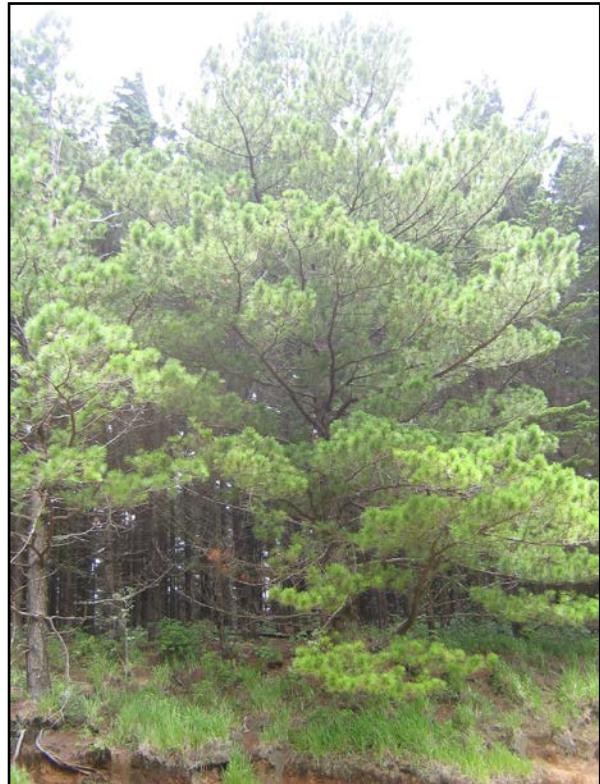


Fig. 47 (right top): Another big old tree of *Pinus tecunumanii* in Montecristo National Park at 1800 m.

Fig. 48 (right): *Pinus tecunumanii* female cone 11 cm long from Cerro El Pital at 2250 m.

Fig. 49 (below): *Pinus tecunumanii* representative cone, much longer than wide, from Cerro El Pital, 2250 m.





Fig. 50: Almost mature green *Pinus tecunumanii* cones in Cerro El Pital, 2200 m.

Fig. 51: *P. tecunumanii* giant tree inside Montecristo National Park at 1500 m. Now a dead tree as a result of lightning.

Fig. 52: *P. tecunumanii* trunk with characteristically reddish bark in Cerro El Pital, 2250 m.



Cupressaceae

7. *Cupressus lusitanica* Mill.

Trees very big, up to 40 m tall with an ovoid shape. Young and adult plants broad conic, but sometimes becoming rounded. Trunk straight, dark reddish-brown with a fibrous bark that detaches in rectangular strips. Branches very long and horizontally up curved to somewhat short and pendent at the tips. Leaves are needle shaped when young, glaucous-green, sometimes bluish-green, while adult leaves have a scale shape and are very small, dark shiny green. Male cones are very small and oval and yellow when mature. Female cones are initially glaucous but maturing to dark reddish-brown, rounded to oval in shape, with (4) 6-10 scales, shield like with prominent up curved bract tips, they measure 0.7–2.4 × 0.9–2.2 cm, and have scaly peduncles (dimensions based on 102 measured cones). This is the only native cypress of El Salvador and Central America, ranging from Mexico and passing through Guatemala, El Salvador and Honduras. Trees are extensively cultivated in its native range and in neighbouring countries like Belize, Nicaragua and Costa Rica. In El Salvador it is native only in the department of Chalatenango in the high cloud forests in the Cerro El Pital, Las Pilas, Los Planes and Miramundo at 1500-2500 m, but cultivated elsewhere in El Salvador with naturalised forests in Montecristo National Park in the Santa Ana department at 1500–2000 m. This species generally associates with conifers and oaks. The most prominent species are *Pinus tecunumanii*, *P. maximinoi*, *P. apulcensis*, *P. ayacahuite*, *Abies guatemalensis*, *Podocarpus oleifolius*, *Quercus vicentensis*, *Q. eugeniifolia*, *Q. oocarpa*, *Q. lancifolia*, *Q. esesmilensis*, *Q. benthamii*, *Q. sapotifolia*, *Q. xalapensis*, *Q. acatenangensis*, *Q. segoviensis*, *Carpinus caroliniana*, *Liquidambar styraciflua*, *Viburnum acutifolium*, *V. hartwegii*, *Vaccinium leucanthum*, *Agarista mexicana*, *Arbutus xalapensis*, *Chimaphila maculata*, *Bejaria aestuans*, *Monotropa uniflora*, *Gaultheria erecta*, *Roupara glaberrima*, *Phylonomia laticuspis* and a wide variety of mosses, ferns and allies.



Fig. 53 (above): Beautiful *Cupressus lusitanica* trees in Montecristo National Park at 1800 m.



Fig. 54 (left): *Cupressus lusitanica* with typical scale like, dark-green leaves in Cerro El Pital at 2250 m.

Cover: *Cupressus lusitanica* giant tree compared with the author in Montecristo National Park at 1800 m.



Fig. 55: *Cupressus lusitanica* branch with mature female cones in Cerro El Pital, 2250 m.

Fig. 56: *Cupressus lusitanica* female cones, already mature in Cerro El Pital at 2250 m.





Fig. 57: An old *C. lusitanica* with characteristically fibrous bark in Montecristo National Park at 1800 m.

Taxaceae

Taxus globosa Schltdl.

A shrub to large trees, growing 3–20 m tall, broad conic when very young, later becoming rounded and spreading. The trunks are fibrous, reddish-brown, with an extremely hard and heavy wood. Shoots are covered with spirally inserted leaves that spread in a single horizontal plane, mostly in lateral branches. Leaves up to 3.5 cm long, needle shaped, flat, with an “s” shape, linear-lanceolate with an acuminate apex; dark shiny green adaxially and light green abaxally. Male and female cones are rarely produced, never seen during visits, but locals mention that they are occasionally produced. Native only in the Chalatenango department inside the Cerro El Pital cloud forest at 2500–2730 m. Plants are very hard to find and no seedlings or saplings have been found. It grows mixed with Lauraceous and Ericaceous plants and *Podocarpus oleifolius* as the only other conifer which is even rarer there.



Fig. 58: Old 20 m tall *Taxus globosa* tree inside a very dense cloud forest in Cerro El Pital near El Salvador-Honduras border at 2600 m.

Fig. 59: Young trunk of *Taxus globosa* in Cerro El Pital cloud forest at 2670 m.



Fig. 60: *Taxus globosa* upper side of leaves and terminal shoot inside cloud forest in Cerro El Pital at 2670 m.





Fig. 61: *Taxus globosa* lower side of leaves inside cloud forest in Cerro El Pital at 2670 m.

Fig. 62: *Taxus globosa* upper side of leaves inside cloud forest in Cerro El Pital at 2670 m.





Fig. 63: Trunk of old tree of *Taxus globosa* inside cloud forest in Cerro El Pital near the El Salvador-Honduras border at 2600 m.

Podocarpaceae

9. *Podocarpus oleifolius* D.Don

A large tree, up to 30 m with giant spreading branches. Young plants are conic but soon become round and open. Trunk smooth when young but fibrous when old, yellowish-brown to reddish-brown. New shoots green and smooth with linear-lanceolate leaves, much bigger when young or in shaded branches. Buds are rounded with imbricate triangular scales. Leaves size can vary 4–17 × 1.5 cm with shortly acuminate tips. Female cones are grown on short peduncles up to 1 cm long, built up with 2–3 bracts that get fused to form a succulent bright red receptacle; one of the bracts is fertile and develops a single seed, covered completely by a slightly crested epimatium. Occasionally two seeds develop. This species is native to the Chalatenango and Santa Ana departments growing almost exclusively in dense cloud forests. Found only inside the Cerro El Pital and Miramundo areas in Chalatenango, where it is very rare; in

Miramundo it is found in a particular environment at 2100 m in a mixed pine-oak forest, growing with *Quercus eugeniifolia*, *Q. oocarpa*, *Q. cortesii*, *Vaccinium leucanthum*, *Bejaria aestuans*, *Zanthoxylum melanostictum*, *Litsea glaucescens*, *Pinus tecunumanii*, *P. maximinoi* and *Cupressus lusitanica*. In Cerro El Pital it is found only inside the dense cloud forest at 2500–2730 m with *Quercus esesmilensis*, *Q. lancifolia*, *Drimys granadensis*, *Baccharis vaccinioides*, *Ugni myricoides*, *Morella lindeniana*, *Fuchsia splendens*, *F. microphylla*, *F. paniculata*, *Viburnum hartwegii*, *Prunus brachybotrya*, *Clethra suaveolens*, *Ilex brandegeana*, *Symplocos* sp., *Ocotea* sp., *Cinnamomum* sp. and a rich variety of ferns, lycopods, selaginellas, mosses, hepaticas and peperomias. In Montecristo National Park this species is very common inside the cloud forest where no other conifer is found, at 2000–2418 m where it is mixed mostly with Ericaceous and Lauraceous plants. The most common species are *Cavendishia bracteata*, *Sphyrospermum cordifolium*, *Vaccinium poasanum*, *Vaccinium selerianum*, *Gaultheria erecta*, *Gaultheria acuminata*, *Monotropa uniflora*, *Eugenia shimishito*, *Oreopanax xalapensis*, *O. geminatus*, *Ilex liebmennii*, *Ilex pallida*, *Weinmannia balbisiana*, *Persea americana*, *Persea vesticula*, *Ugni myricoides*, peperomias, mosses, ferns, lycopods, selaginellas and hepaticas.



Fig. 64 (top): *Podocarpus oleifolius* sapling with typical big leaves, as part of natural regeneration at 2000–2100 m in Montecristo National Park.

Fig. 65: Vigorous *Podocarpus oleifolius* new leaves in Montecristo National Park at 1800 m.



Fig. 66: *Podocarpus oleifolius* mature male tree in Montecristo National Park at 1800 m.



Fig. 67: Leaves from exposed adult branches of *Podocarpus oleifolius* at 2200–2400 m in Montecristo National Park.



Fig. 68: Mature male cones of *Podocarpus oleifolius* in Montecristo National Park at 1800 m.



Fig. 69: Mature female cones of *Podocarpus oleifolius* in Montecristo National Park at 2200–2400 m.



Fig. 70: Trunk of an old tree of *Podocarpus oleifolius* in Montecristo National Park at 2300 m.

Excluded species:

***Podocarpus matudae* Lundell**

This species has an ambiguous presence in El Salvador. There has not been a study done with the species and my investigations have also been limited regarding it. It seems very likely that it is found in the Montecristo pine-oak forest, but few plants have been observed. The main difference with *Podocarpus oleifolius* is that the leaves tend to be bigger and with a prominent midrib adaxially in *Podocarpus matudae*, while leaves are much smaller and with a canal on the midrib adaxially in *Podocarpus oleifolius*. The other very distinctive difference is found in the dormant buds. The buds are long-triangular with strongly elongated scales which are linear-acuminate in *Podocarpus matudae* while the buds are oval with scale-like, triangular-imbricate scales in *Podocarpus oleifolius*.



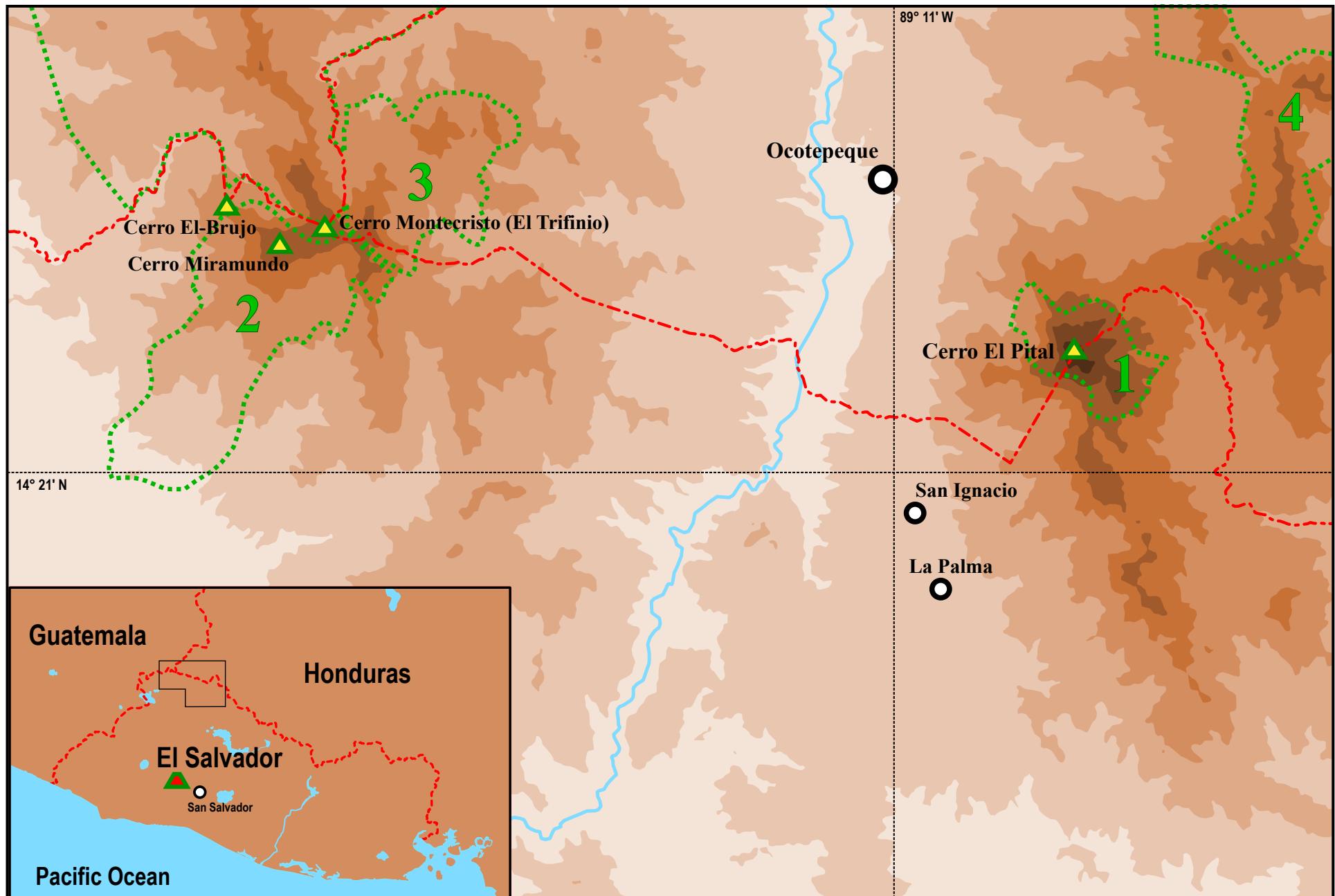
Fig. 71: Shoot with long terminal bud bearing long acuminate scales, characteristic of *Podocarpus matudae* in Montecristo National Park at 1800 m.

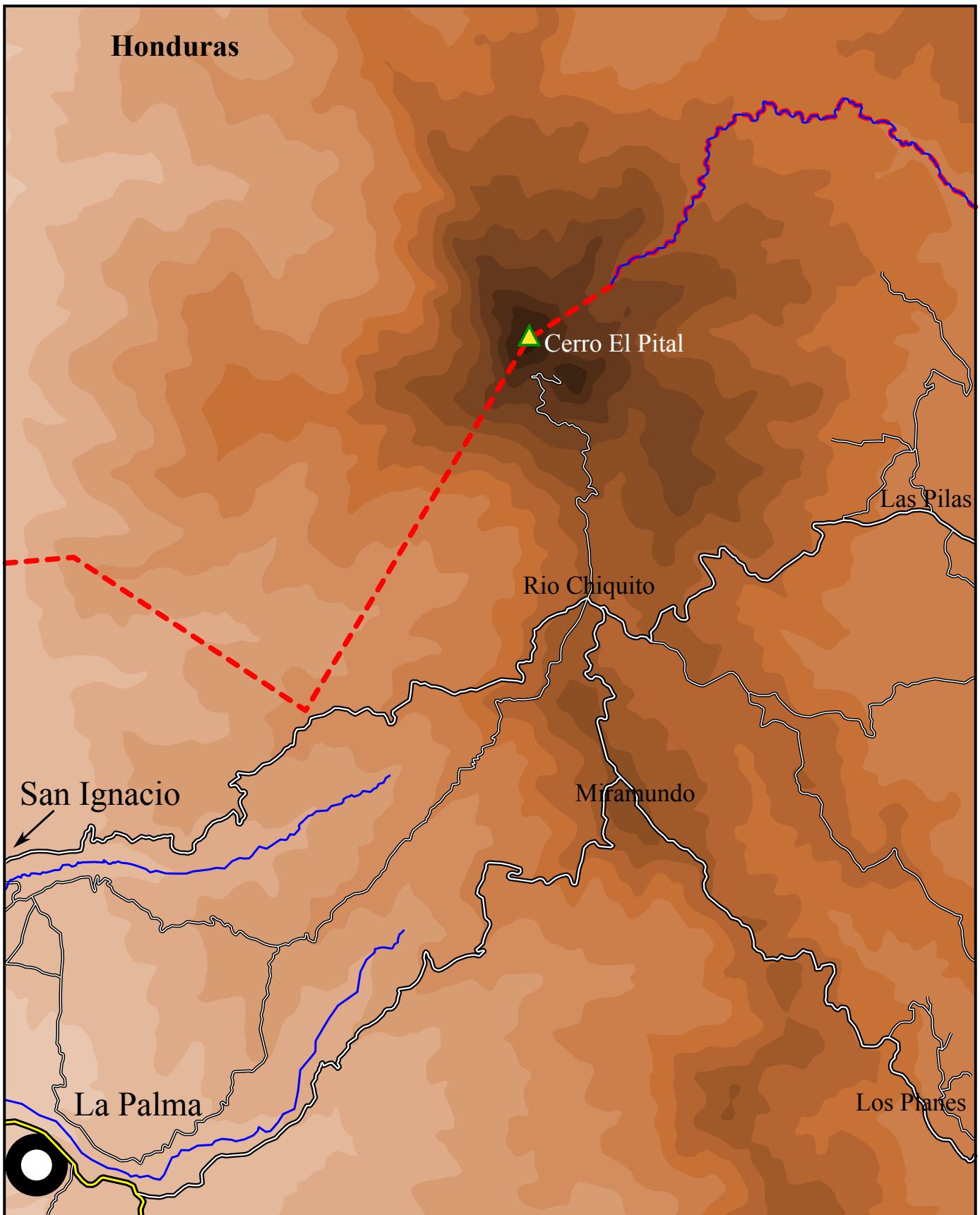


Fig. 72: Female mature cone of *Podocarpus matudae* at 1800 m in Montecristo National Park.

Bibliography

- Debreczy Z. & Rácz I. (2011). *Conifers around the world. Conifers of the temperate zones and adjacent regions.* 2 Vol. DendroPress Ltd, Budapest, Hungary.
- Eckenwalder J. E. (2009). *Conifers of the world. The complete reference.* Timber Press, Portland, OR.
- Farjon, A. & Styles B. T. (1997). Pinus (Pinaceae). *Flora Neotropica Monograph 75.* The New York Botanical Garden. NY.
- Farjon, A. (2010). *A handbook of the world's conifers.* 2 Vol. Brill, Leiden-Boston, The Netherlands.
- Perry J. (1991). *The pines of Mexico and Central America.* Timber Press, Portland, OR.

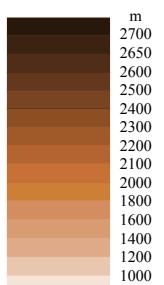




Map 2: Cerro El Pital area.

Legend: see p. 40.

Contour
lines



0

5 km

Coníferas de El Salvador

El Salvador es el país más pequeño de Centroamérica, con el océano Pacífico al sur, Guatemala al oeste, Honduras al norte y Nicaragua al este. El país normalmente está dividido en 3 zonas: el oeste que incluye a los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate; el centro que incluye a los departamentos de La Libertad, San Salvador, La Paz, Chalatenango, Cuscatlán, Cabañas y San Vicente y el este que incluye los departamentos de San Miguel, Morazán, Usulután y La Unión.

El Salvador es un país tropical cubierto por montañas en toda su extensión. Estas montañas representan el arco volcánico que cruza Centroamérica y la parte sur de El Salvador, mientras que existe una cordillera montañosa alta que cruza todo el norte del país de extremo oeste al extremo este; esta es la misma cordillera que se levanta en Chiapas, México y se extiende al sureste dentro del centro de Guatemala, el sur de Honduras, el norte de El Salvador y el noroeste de Nicaragua. Esta cordillera representa un refugio para plantas propias de climas templados que migraron hacia el sur durante glaciaciones pasadas, que llevaron a la especiación de muchos taxones del norte. Es sorprendente saber la gran cantidad de taxones de origen boreal, presentes en Centroamérica, los cuales también se mezclan con la flora austral que entra a través de Sudamérica, llevando a una alta y compleja diversidad de especies en la región.

La mayoría de coníferas de El Salvador se encuentran exclusivamente en el rango montañoso del norte del país; estas montañas son también relevantes por tener los picos más altos de El Salvador. Todas las 9 o 10 especies nativas de coníferas se encuentran en la región mencionada. Las coníferas que se encuentran creciendo en otras áreas del país son de origen dudoso y probablemente hayan sido sembradas. Los grupos de plantas que generalmente se asocian a las coníferas incluyen especies de varias familias prominentes como Fagaceae, Betulaceae, Myricaceae, Juglandaceae, Ericaceae, Adoxaceae, Asteraceae, Primulaceae, Winteraceae, Papaveraceae, Myrtaceae, Lauraceae, Picramniaceae, Rosaceae, Clethraceae, Salicaceae, Araliaceae, Symplocaceae, Pentaphylacaceae, Theaceae, Melastomataceae y Celastraceae. Una gran diversidad de licopodios, helechos, musgos y plantas hepáticas están presentes.

La diversidad de coníferas es relativamente baja comparada a la del país vecino, Guatemala, pero aún posee algunos bosques con floras interesantes. La deforestación ha sido un problema grande y ahora la mayoría de árboles de coníferas parecieran ser el resultado de un proceso permanente de la creación de plantaciones, sin embargo todavía es posible encontrar algunos árboles antiguos esparcidos que sobreviven, representando el bosque original. Esto es obvio particularmente dentro del bosque de Montecristo, el cual es un parque nacional protegido, pero que abarca también las regiones vecinas de Guatemala y Honduras, encontrándose allí el segundo pico más alto de El Salvador, con 2418 m, en el punto donde los 3 países se unen.

Las especies nativas de coníferas están distribuidas en 4 familias con 9–10 especies:

- ❖ Pinaceae: *Abies guatemalensis*, *Pinus ayacahuite*, *P. maximinoi*,
P. apulcensis (sinónimo: *P. oaxacana/nubicola*), *P. oocarpa* y *P. tecunumanii*.
- ❖ Cupressaceae: *Cupressus lusitanica*.
- ❖ Podocarpaceae: *Podocarpus oleifolius* y probablemente *P. matudae*.
- ❖ Taxaceae: *Taxus globosa*.

En esta investigación se han creado descripciones pequeñas de las dos principales regiones donde crecen las coníferas de El Salvador: El Parque Nacional Protegido de Montecristo, en el departamento de Santa Ana y el Cerro El Pital, incluyendo sus montañas vecinas en el departamento de Chalatenango.

Parque Nacional Protegido de Montecristo

El Parque Nacional de Montecristo (Map 1, p. 40) es sobresaliente por su alta biodiversidad y presencia de taxones endémicos, como la *Eugenia shimishito* de la familia Myrtaceae. El parque posee tres picos principales: El Trifinio, con 2418 m que forma la frontera de El Salvador–Guatemala–Honduras, Miramundo, con 2400 m y El Brujo, con 2100 m en la frontera de El Salvador y Guatemala. El parque comienza a 700 m con un bosque tropical donde no existen coníferas naturalmente, pero a los 1100 m comienza el bosque de pino–roble, con una clara dominancia de *Pinus oocarpa*, mezclado con

muchas especies de *Quercus*, proveniente de dos secciones nativas de Centroamérica, los robles blancos y rojos. *Pinus oocarpa* crece principalmente en áreas secas y rocosas que, además son suelos arcillosos ácidos. A medida que se continua el ascenso dentro del bosque, a más o menos 1350 m un bosque mixto es prominente, donde el *Pinus oocarpa* puede ser visto junto al *P. maximinoi* y otras especies de plantas, como el *Quercus vicentensis*, *Q. xalapensis*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Liquidambar styraciflua* y *Clusia guatemalensis*. Esta área es más húmeda y los barrancos son comunes, haciendo que este sea el lugar ideal para especies con requisitos de humedad relativamente alta. A los 1500–1700 m, el bosque es más fresco y el *Pinus tecunumanii*, *P. maximinoi* y plantaciones de *Cupressus lusitanica* dominan el paisaje, con especies como *Quercus sapotifolia*, *Q. vicentensis*, *Q. xalapensis*, *Liquidambar styraciflua* y una especie de *Ocotea*, mientras el estrato inferior de arbustos y árboles medianos está dominado por la *Ostrya virginiana*, *Arbutus xalapensis*, *Bejaria aestuans*, *Agarista mexicana* var. *mexicana*, *Eugenia cacuminum* y *Picramnia antidesma* subsp. *fessonia*. A los 1700–1800 m, el bosque ya es muy fresco y se encuentra compuesto principalmente de una gran variedad de angiospermas y unas pocas coníferas, como el *Pinus maximinoi*, *P. tecunumanii*, árboles de *Podocarpus* similares a *P. matudae* y plantaciones introducidas de *Cupressus lusitanica* y *Pinus apulcensis*, los cuales no son nativos en este bosque, pero sí en el país. A los 1800–2000 m, el bosque es una combinación de especies de coníferas nativas plantadas y otras coníferas introducidas, mezcladas con algunas especies de plantas propias de bosques nebulosos como *Quercus benthamii*, *Q. eugeniifolia* y muchas Lauráceas y Mirtáceas. A los 2000 m, el bosque nebuloso comienza y termina justo en los picos más altos, en El Trifinio y Miramundo, ambos a un poco más de 2400 m. Aquí el bosque es permanentemente fresco y muy húmedo; la única conífera presente dentro de este bosque es el *Podocarpus oleifolius*, particularmente sobresaliente a los 2200–2400 m, el cual se combina principalmente con plantas como las Ericáceas que incluye especies, como *Cavendishia bracteata*, *Sphyrospermum cordifolium*, dos *Gaultherias* y 2 especies de *Vaccinium*.

Cerro El Pital, Miramundo, Las Pilas y Los Planes

El Cerro El Pital (Map 1 & 2, pp. 40-41) es uno de los lugares turísticos más importantes de todo El Salvador, un lugar famoso por su bello bosque nebuloso, permanentemente fresco y a veces un poco frío, con cantones cercanos, como Río Chiquito. Río Chiquito es el centro de estas altas montañas, del cual se dividen varios caminos que se extienden al norte, este y sur; al noreste se encuentra el cantón de Las Pilas. Esta es un área importante debido a la agricultura, ya que posee grandes cultivos de hortalizas, rodeados de bosques de coníferas. Hacia el sureste se encuentra Miramundo y si se continúa en la misma calle, se llega al cantón de Los Planes. Desde ese punto, aún más hacia el sureste dentro de Chalatenango, existe un bosque mixto muy denso de coníferas que cubre varios picos altos. Estos lugares, particularmente el Cerro El Pital y Las Pilas forman la frontera con Honduras, las dos localidades, junto a Miramundo y Los Planes comparten las mismas especies de coníferas: *Pinus tecunumanii*, *P. maximinoi*, *P. apulcensis*, *P. ayacahuite* y *Cupressus lusitanica*, a elevaciones de 1500–2500 m. Montañas menos elevadas rodean estos altos picos con altitudes de 800–1500 m, las cuales son marcadamente más secas y cálidas. Las coníferas dominantes son el *Pinus oocarpa*, *P. maximinoi* y árboles de *Cupressus lusitanica* plantados, los cuales forman bellos bosques nativos de ciprés a mayores elevaciones. La vegetación es muy similar a la encontrada en Montecristo, la cual varía mucho con la altitud. Los taxones prominentes en el área incluyen especies de *Clethra*, *Morella lindeniana*, *Ugni myricoides*, *Baccharis vaccinoides*, *Drimys granadensis*, *Fuchsia paniculata*, *Eugenia pachychlamys*, *Liquidambar styraciflua*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Salix* sp., *Roupala glaberrima*, *Gaultheria erecta*, *Cavendishia bracteata*, *Zinowiewia cuneifolia*, *Viburnum acutifolium*, *Ilex* sp., *Bocconia arborea*, *Quercus acatenangensis*, *Q. esesmilensis*, *Q. lancifolia*, *Q. eugeniifolia*, *Q. cortesii*, *Q. vicentensis*, *Q. oocarpa*, *Q. sapotifolia*, *Q. elliptica*, *Q. segoviensis* y *Q. peduncularis*. Es importante mencionar que otras tres coníferas son nativas de estas altas montañas, pero ninguna de ellas es común; esas especies son el *Abies guatemalensis*, *Podocarpus oleifolius* y *Taxus globosa*. Los árboles de *Abies guatemalensis* se encuentran mezclados con pinos y cipreses a los 2200–2400 m, siendo el *Podocarpus oleifolius* es extremadamente raro y se encuentra a los 2100–2700 m mientras que el *Taxus globosa* se encuentra exclusivamente dentro del bosque nebuloso, en la punta del Cerro El Pital a los 2500–2730 m.

Descripción de las coníferas nativas de El Salvador

Todas las descripciones realizadas en esta investigación han sido hechas por el autor, ya que representan la variabilidad de las poblaciones salvadoreñas, dentro de los bosques descritos exclusivamente y podrían diferir de las características encontradas en las poblaciones de los países vecinos y de las descripciones realizadas por otros autores.

Pinaceae

1. *Abies guatemalensis* Rehder

Árboles de hasta 30 m de alto. Plantas jóvenes y adultas poseen una forma piramidal, pero se vuelven menos densas con la edad. El tronco es liso en plantas jóvenes y en las ramas; sin embargo, es moderadamente escamoso y fisurado en árboles viejos. Las escamas del tronco son generalmente pequeñas y rectangulares, café-rojizo a café-grisáceo, con manchas blancas. Las ramas son rectas y de ramificación simétrica, verde-amarillentas cuando son nuevas, pero luego tornándose café-rojizo, en ramas más viejas. Las hojas son individuales, dispuestas en espiral alrededor de las ramitas; sin embargo, se encuentran más o menos aplanas en un solo plano horizontal, especialmente en las ramas inferiores. Las hojas son en forma de aguja, de 1.5–6 cm de largo, con un ápice redondeado o diminutamente emarginado. Adaxialmente las hojas son verde oscuro y brillantes mientras que abaxialmente poseen una vena central verde que divide la hoja en 2 bandas blancas muy marcadas, formadas por las bandas de estomas. Los conos femeninos son fuertemente resinosos, de color azul-morado al madurar, hasta hacerse casi negros pero, al secarse, se vuelven café-amarillento; estos miden de 8–12 × 5.5 cm con un pedúnculo grueso y corto de hasta 1 cm de largo. Los conos se desintegran al madurar. Las escamas son planas, en forma de abanico, con un ápice entero, ancho y redondeado y una base muy angosta; cada escama posee 2 semillas con alas brillantes, de color café-amarillento, más o menos cuadradas. Esta es la única especie de abeto nativo en El Salvador, la cual está casi extinta en el país. Buena parte de la población salvadoreña está formada por plantas reintroducidas de orígenes guatimaltecos. Los bosques existieron en las montañas más altas del departamento de Chalatenango, en el Cerro El Pital y picos vecinos a elevaciones de 2000–2500 m en bosques nebulosos de coníferas o de coníferas con robles. Ya que el área no está bien protegido y está dividido en propiedades privadas muy grandes, algunos árboles naturales representantes de la población original sobreviven dentro de estas. Este abeto se combina principalmente con *Pinus ayacahuite*, *P. apulcensis*, *P. tecunumanii*, *P. maximinoi*, *Cupressus lusitanica*, *Baccharis vaccinoides*, *Morella lindeniana*, *Olmediella betschleriana*, *Xylosma chlorantha*, *Eugenia* sp., *Trichilia* sp., *Quercus acatenangensis* y *Q. lancifolia*.

2. *Pinus ayacahuite* Ehrenb. ex Schltl.

Árbol de gran talla, de hasta 35 m de alto. Las plantas jóvenes son piramidales, pero al crecer progresivamente pierden esa forma; sin embargo, aún en árboles viejos se puede encontrar la forma piramidal, aunque relativamente rala. Las plantas jóvenes son generalmente densas, con hojas cortas, que poseen bandas de estomas prominentes, dándole a este pino la apariencia más cercana a un árbol de navidad entre todos los pinos nativos de El Salvador. El tronco es recto y liso en plantas y ramas jóvenes, pero débilmente fisuradas y escamosas con pequeñas placas café-amarillento a café-grisáceo en troncos adultos. Las ramas nuevas son verde pálido, con bases foliares no decurrentes. Las hojas están dispuestas en grupos de 5, son erectas, delgadas, cortas y verde-azulado oscuro y brillantes con bandas de estomas bien definidas. Las hojas miden 8–18 cm de largo, con vainas deciduas. Los conos femeninos fueron medidos con base a 69 conos colectados. Estos son bastante grandes, muy largos y angostos, generalmente un poco asimétricos con un eje curvo, largamente oblongo-atenuados y rara vez largamente ovalados. Miden (8) 11.5–32 × (6) 6.5–9.5 cm. Estos son café-rojizos, con apófisis amarillentos, las escamas son largas, delgadas, frágiles, el apófisis posee un umbo terminal plano y recurvado. Las escamas más recurvadas son las que están presentes cerca de la base del cono. Los pedúnculos miden 1–1.5 (2.2) cm de largo, de un grosor moderado a gruesos, curvos y generalmente caen junto al cono. En El Salvador, esta especie de pino blanco está restringida a los altos bosques nebulosos, con un clima permanentemente templado-oceánico. Este crece a 1900–2500 m en áreas muy húmedas de bosques de coníferas, de pino-roble y mixtos, exclusivamente en el departamento de Chalatenango en el Cerro El Pital, área de Las Pilas, Miramundo y Los Planes; es importante mencionar que la especie es todavía muy común en la zona y no ha sido eliminada como se sugirió en Perry (1991). Esta principalmente combinada con *Pinus apulcensis*, *P. tecunumanii*, *P. maximinoi*, *Cupressus lusitanica* y *Abies guatemalensis*, mientras que algunos robles crecen junto a Este pino, especies como *Quercus eugeniiifolia*, *Q. lancifolia*, *Q. acatenangensis* y *Q. esesmilensis*. Otras plantas comunes son *Vaccinium leucanthum*,

Arbutus xalapensis, *Monotropa uniflora*, *Gaultheria erecta*, *Agarista mexicana*, *Chimaphila maculata*, *Morella cerifera*, *Bocconia glaucifolia*, *Carpinus caroliniana*, *Viburnum acutifolium*, *Litsea glaucescens*, *Phyllonoma laticuspis*, *Baccharis vaccinoides*, *Fuchsia microphylla*, *F. splendens*, *Clethra suaveolens*, *Cleyera theaeoides*, *Myrsine* sp., *Oreopanax* sp., *Styrax* sp., *Eugenia* sp., *Symplocos* sp. Una gran variedad de musgos y muchos helechos y plantas aliadas se encuentran directamente sobre el suelo de estos bosques.

3. *Pinus maximinoi* H.E.Moore

Árbol de talla grande, ocasionalmente muy grande, de hasta 40 m de alto. Las plantas jóvenes poseen forma piramidal, mientras que los árboles viejos son piramidales-redondeados a completamente redondeados, con ramas muy gruesas, fuertes y amplias. El tronco es recto, las ramas jóvenes y la parte terminal del tronco son relativamente lisas y café-rojizo, pero el área inferior del tronco es fisurado, con escamas grandes, de color café-rojizo a café-grisáceo. Las ramitas nuevas son verdes y glaucas, sin embargo se hacen rojizas con el tiempo. Las hojas están dispuestas en grupos de 5, son un poco caedizas a moderadamente caedizas, delgadas y verde claro a oscuro brillante, de hasta 35 cm de largo, con vainas persistentes. Los conos femeninos fueron medidos con base a 70 conos colectados, estos son de tamaño medio, ovalados en forma, simétricos a ligeramente asimétricos en la base, casi siempre más largos que anchos, miden (3.4) 5.2–12.5 × (3.4) 5–7.7 cm. Las escamas de los conos son café-amarillento a café-rojizo oscuro cuando maduras, recurvadas o rectas, delgadas, muy frágiles, con los apófisis planos a ligeramente elevados (rara vez moderadamente prominentes), con umbos dorsales, planos a ligeramente elevados. El pedúnculo es de 0.5–1.6 cm de largo, persistente, de grosor moderado a grueso y curvo. Esta especie de pino crece en bosques montanos bajos a medios, en la cadena montañosa norte del país, en bosques húmedos de pino-roble y bosques mixtos, generalmente en barrancos o áreas marcadamente húmedas en los departamentos de Chalatenango, Santa Ana, Morazán, La Libertad y San Salvador (las plantas de los últimos dos departamentos, son posiblemente introducidas). Los árboles pueden ser fácilmente vistos, en el área de los pueblos de La Palma y San Ignacio, en las montañas bajas del Cerro El Pital, Las Pilas y Miramundo. El bosque de la Montaña en el centro de Chalatenango y en el bosque de Montecristo en el departamento de Santa Ana. Su rango altitudinal es de 1000–2100 m. Crece con un grupo muy diverso de plantas, que incluye muchas especies de robles como *Quercus segoviensis*, *Q. peduncularis*, *Q. sapotifolia*, *Q. elliptica*, *Q. castanea*, *Q. xalapensis*, *Q. vicentensis*, *Q. acatenangensis* y otras especies como *Arbutus xalapensis*, *Bejaria aestuans*, *Agarista mexicana*, *Pinus oocarpa*, *P. tecunumanii*, *P. apulcensis*, *P. ayacahuite*, *Cupressus lusitanica*, *Podocarpus oleifolius*, *Eugenia cacuminum*, *Eugenia liesneri*, *Fuchsia paniculata*, *Morella cerifera*, *Miconia mexicana*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Ternstroemia tepezapote*, *Clethra nicaraguensis*, *Clethra vicentina*, *Symplococarpon purpusii*, *Cleyera theaeoides*, *Symplocos austinsmithii*, *Liquidambar styraciflua*, *Litsea glaucescens*, *Cinnamomum triplinerve*, *Ocotea acuminatissima*, *Calyptranthes* sp., *Xylosma* sp., *Viburnum* sp. y otras muchas especies.

4. *Pinus apulcensis* Lindl.

(Sinónimo: *Pinus oaxacana/nubicola*) Árboles de gran talla, hasta de 35 m de alto. Las plantas jóvenes poseen forma piramidal-redondeada, mientras que los árboles viejos son redondeados y densos con ramas gruesas, fuertes, que están densamente cubiertas con hojas extremadamente largas. El tronco es recto, fisurado y escamo, con placas café-grisáceas o simplemente grises, mientras que las ramas jóvenes y la parte terminal del tronco poseen una corteza casi lisa. Las ramitas nuevas son bastante glaucas, con un tono morado-blanquecino, pero luego se hacen de color café intermedio. Las hojas están dispuestas en grupos de (4) 5–6 (7–8) y son fuertemente caedizas a casi péndulas, muy largas y delgadas, verde oscuro pero glaucas y brillantes, pareciendo blancas bajo los rayos del sol, sus dimensiones son variables, de (17) 25–37 (43) cm × 1 mm con vainas persistentes de 2.5–3.2 cm de largo de color café-rojizo a café-grisáceo. Los conos femeninos fueron medidos con base a 69 conos colectados, estos son medianos a un poco grandes en tamaño, de ovalados a oblongos, muy rara vez redondos o incluso oblato al secarse, simétricos a asimétricos en la base, generalmente son un poco más largos que anchos, de 9–17 × 6.5–10 (13) cm café oscuro a café-grisáceo oscuro, las escamas son largas y gruesas, duras, rectas y con apófisis protuberantes a alargados, con umbos dorsales planos, piramidales a alargados. El pedúnculo es muy corto, grueso y deciduo, generalmente de menos de 1 cm de largo. En El Salvador *Pinus oaxacana* y *Pinus nubicola* son casi imposibles de distinguir, con la mayoría de los árboles mostrando características intermedias entre ambos extremos. Es sorprendente que algunos autores como en Farjon (2010) el *Pinus nubicola* es considerado como sinónimo de *Pinus pseudostrobus* var. *pseudostrobus*. Las características de *Pinus nubicola* son idénticas a las de *Pinus oaxacana*, exceptuando en la forma de las escamas de los conos, como se menciona en Perry (1991). Este taxón está estrechamente relacionado al *Pinus oaxacana* y posiblemente se debería considerar como

sinónimo o una variedad de *Pinus oaxacana*; ellos comparten no solo el número de hojas por fascículo, generalmente de 5–6 en el material salvadoreño pero también comparten las hojas muy largas y caedizas y las ramitas nuevas son fuertemente glaucas en ambos casos; aparentemente estas características están ausentes en el *Pinus pseudostrobus* var. *pseudostrobus*. Las escamas de los conos de *Pinus oaxacana* son muy desarrolladas, los apófisis son muy elevados y alargados, especialmente cerca de un lado de la base del cono, con umbos prominentes a alargados y afilados. Las escamas son generalmente mucho más angostas que en *Pinus nubicola*, Este último posee no solo escamas bastante anchas, sino que además posee escamas con apófisis asimétricos, planos a prominentes, redondeados y con umbos planos a prominentes pero no alargados. Los umbos son rectos y pequeños o curvos hacia arriba y afilados. El complejo del *Pinus apulcensis* generalmente crece arriba de 1700 m en bosques nebulosos muy húmedos, en combinación con otras coníferas o en bosques de pino-roble y bosques mixtos, en los departamentos de Chalatenango y Santa Ana. El *Pinus apulcensis* es muy común en el Cerro El Pital, Las Pilas, Los Planes y Miramundo y ha sido plantado dentro del bosque de Montecristo en Santa Ana. Su rango altitudinal es de (1600) 1700–2500 m. Crece combinado con coníferas como *Pinus ayacahuite*, *P. tecunumanii*, *P. maximinoi*, *Cupressus lusitanica*, *Podocarpus oleifolius* y *Abies guatemalensis*, con muchos robles también presentes, como *Quercus eugenijolia*, *Q. lancifolia*, *Q. vicentensis* y *Q. acatenangensis*. Otras plantas comunes son *Vaccinium leucanthum*, *Arbutus xalapensis*, *Gaultheria erecta*, *Agarista mexicana*, *Chimaphila maculata*, *Morella cerifera*, *Clethra suaveolens*, *Cleyera theaeoides*, *Bocconia glaucifolia*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Viburnum acutifolium*, *Litsea glaucescens*, *Phyllonoma laticuspis*, *Baccharis vaccinioides*, *Fuchsia* sp., *Myrsine* sp., *Ardisia* sp., *Salix* sp., *Styrax* sp. y *Eugenia* sp.

5. *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl.

Árboles de estatura media, de hasta 20 m de alto. Las plantas jóvenes poseen forma piramidal, mientras que los árboles viejos son, redondeados con ramas abiertas, rectas o un poco contortas. El tronco es recto a un poco curvo, áspero y fisurado en grandes escamas, elaboradas de muchas capas finas de corteza de color café-grisáceo. Las ramitas son verdes cuando nuevas, pero luego se hacen ásperas y escamosas. Las hojas están dispuestas en grupos de 5, son erectas y moderadamente gruesas, verde oscuro brillante a verde-amarillento de hasta 30 cm de largo, con vainas persistentes y muy oscuras. Los conos femeninos fueron medidos con base a 50 conos colectados, estos son pequeños a medianos, generalmente redondeados a oblatos pero a veces son más largos que anchos, de color café-rojizo, luego café-grisáceo oscuro. Los conos miden de 4.3–7.5 × 3.6–6.5 (7) cm. El pedúnculo es persistente, de grosor moderado a grueso, de 1–2.5 cm de largo. Las escamas de los conos son duras y rectas, con apófisis planos a prominentes, con umbos dorsales pequeños, planos a ligeramente elevados. Esta especie está distribuida en las montañas bajas del norte de El Salvador, en bosques secos de pino o pino-roble, principalmente en los departamentos de Chalatenango, Santa Ana, Morazán y La Unión. Algunas áreas particularmente buenas para encontrar esta especie son los pueblos de La Palma y San Ignacio, en los cerros bajos alrededor del Cerro El Pital y en el bosque de Montecristo. Su rango altitudinal es de 800–1500 m y está generalmente mezclado con robles como *Quercus segoviensis*, *Q. peduncularis*, *Q. sapotifolia*, *Q. elliptica*, *Q. castanea*, y plantas cultivadas de *Cupressus lusitanica*. Otras especies comunes son *Bursera simaruba*, *Ternstroemia tepezapote*, *Xylosma* sp., *Eugenia* sp., *Calyptanthes* sp. y otras muchas especies en las familias Fabaceae, Piperaceae y Salicaceae en las áreas más secas, mientras que se mezcla con *Pinus maximinoi*, *P. tecunumanii*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana* y *Liquidambar styraciflua* en las zonas más húmedas.

6. *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P.Perry

Árboles de estatura alta a muy alta, de hasta 40 m. Las plantas jóvenes poseen forma piramidal, mientras que los árboles adultos son redondeados, con ramas muy abiertas, erectas, gruesas y fuertes, densamente cubiertas por hojas. El tronco es recto, fisurado y escamoso, con placas café-anaranjado claras a café-rojizo, mientras que las ramas jóvenes, poseen capas delgadas de corteza color café-anaranjado claro, que se desprenden con facilidad. Las ramitas nuevas son verde y glaucas pero luego se hacen café-rojizo. Las hojas están dispuestas en grupos de (3) 4 (5). Estas son ligeramente caedizas, cortas y muy delgadas, de color verde brillante intermedio a oscuro, miden de 8–19.7 cm × 0.7–1 mm con vainas persistentes de 1–2 cm de largo, al principio café claro pero luego haciéndose café-grisáceo. Los conos femeninos fueron medidos con base a 73 conos colectados. Estos son de pequeños a medianos, de redondos a ovalados en forma, pero algunas veces pueden ser muy angostos; son simétricos y generalmente mucho más largos que anchos y miden (2.5) 4–9.1 (11) × (2.4) 3.4–6.7 cm. Es importante mencionar que los conos más grandes descritos son muy distintos a los presentes en El Salvador. Sus medidas pueden ser vistas en Farjon and Styles (1997) como 7.5 cm. Perry (1991), Eckenwalder (2009) y Debreczy & Racz (2011) como 8 cm de largo. Los conos

son café-rojizo claro a café rojizo o café-grisáceo oscuro; las escamas son cortas, duras y rectas y poseen apófisis planos a moderadamente prominentes, con umbos dorsales planos. Los pedúnculos miden 0.6–2.2 cm de largo, delgados a gruesos y persistentes. La especie rara vez crece en elevaciones bajas, pero es generalmente común a elevaciones medias a un poco altas, por encima de los 1500 m en bosques húmedos de pino, pino-roble y bosques mixtos, en los departamentos de Chalatenango, Santa Ana y Morazán. *Pinus tecunumanii* es abundante en las áreas de La Palma y San Ignacio, pero especialmente en el Cerro El Pital, Las Pilas, Miramundo, La Montañona y el bosque de Montecristo en Santa Ana. Su rango altitudinal es (1000) 1500–2730 m. Crece mezclado con *Quercus sapotifolia*, *Q. eugeniiifolia*, *Q. lancifolia*, *Q. oocarpa*, *Q. xalapensis*, *Q. vicentensis*, *Q. acatenangensis*, *Q. esesmilensis*, *Q. benthamii*, *Arbutus xalapensis*, *Bejaria aestuans*, *Vaccinium leucanthum*, *Gaultheria erecta*, *Agarista mexicana*, *Chimaphila maculata*, *Pinus oocarpa*, *P. maximinoi*, *P. apulcensis*, *P. ayacahuite*, *Cupressus lusitanica*, *Abies guatemalensis*, *Podocarpus oleifolius*, *Clethra suaveolens*, *C. nicaraguensis*, *C. vicentina*, *Symplocos pycnantha*, *S. austinsmithii*, *Cleyera theaeoides*, *Symplococarpon purpusii*, *Eugenia cacuminum*, *Eugenia liesneri*, *Morella cerifera*, *Bocconia arborea*, *B. glaucifolia*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Viburnum acutifolium*, *Liquidambar styraciflua*, *Litsea glaucescens*, *Phyllonoma laticuspis*, *Baccharis vaccinoides*, *Ternstroemia tepezapote*, *Fuchsia* sp., *Myrsine* sp., *Ardisia* sp., *Styrax* sp. y muchas otras especies de plantas de zonas montañosas húmedas.

Cupressaceae

7. *Cupressus lusitanica* Mill.

Árboles de gran estatura, de hasta 40 m de alto, con una silueta muy similar al de árboles del género *Cedrus*. Las plantas jóvenes y adultas son piramidales, pero algunas veces se hacen redondeados. El tronco es recto, café-rojizo oscuro, con corteza fibrosa que se desprende en trozos alargados y rectangulares. Ramas bastante largas y horizontales que terminan curvándose hacia arriba, pero en ocasiones son un poco cortas y caedizas en las puntas. Las hojas son en forma de aguja cuando las plantas son muy jóvenes, de color verde glauco a verde azulado, mientras que las hojas de árboles adultos son muy pequeñas, en forma de escama y de color verde oscuro brillante. Los conos masculinos son muy pequeños, ovalados y amarillos al madurar. Los conos femeninos fueron medidos con base a 102 conos colectados. Estos son inicialmente glaucos, pero al madurar se hacen café-rojizo oscuro, son redondeados a ovalados y poseen (4) 6–10 escamas, en forma de escudo, con brácteas afiladas, prominentes y curvas hacia arriba; estas miden 0.7–2.4 × 0.9–2.2 cm y poseen pedúnculos escamosos. Este es el único ciprés nativo de El Salvador y Centroamérica, distribuyéndose desde México, pasando por Guatemala, El Salvador y llegando hasta Honduras. Los árboles son extensivamente cultivados en su distribución natural y en países vecinos como Belice, Nicaragua y Costa Rica. Es nativo solamente del departamento de Chalatenango, en los bosques nebulosos altos del Cerro El Pital, Las Pilas, Los Planes y Miramundo a los 1500–2500 m pero cultivado en el resto de El Salvador, con bosques naturalizados en Montecristo, en el departamento de Santa Ana a los 1500–2000 m. Esta especie se asocia generalmente con otras coníferas y robles. Las especies más prominentes son *Pinus tecunumanii*, *P. maximinoi*, *P. apulcensis*, *P. ayacahuite*, *Abies guatemalensis*, *Podocarpus oleifolius*, *Quercus vicentensis*, *Q. eugeniiifolia*, *Q. oocarpa*, *Q. lancifolia*, *Q. esesmilensis*, *Q. benthamii*, *Q. sapotifolia*, *Q. xalapensis*, *Q. acatenangensis*, *Q. segoviensis*, *Carpinus caroliniana*, *Liquidambar styraciflua*, *Viburnum acutifolium*, *V. hartwegii*, *Vaccinium leucanthum*, *Agarista mexicana*, *Arbutus xalapensis*, *Chimaphila maculata*, *Bejaria aestuans*, *Monotropa uniflora*, *Gaultheria erecta*, *Roupala glaberrima*, *Phyllonoma laticuspis* y una variedad muy alta de musgos, helechos y plantas aliadas.

Taxaceae

8. *Taxus globosa* Schltld.

Arbustos a árboles grandes de 3–20 m de alto. Son plantas piramidales cuando jóvenes, pero luego se vuelven redondeadas y ralas. El tronco es fibroso, café-rojizo, con una madera extremadamente dura y pesada. Las ramitas nuevas están cubiertas por hojas insertadas en espiral, pero que se acomodan en un plano horizontal, principalmente en las ramas laterales. Las hojas son en forma de aguja, linear-lanceoladas, aplanas, en forma de “s”, miden hasta 3.5 cm de largo, con el ápice acumulado. Su color es verde oscuro brillante adaxialmente y verde claro abaxialmente. Los conos masculinos y femeninos se producen raramente y nunca han sido vistos en las visitas al bosque, pero las personas que viven en la zona mencionan que se producen ocasionalmente. Esta especie es nativa solo en el departamento de Chalatenango, en el área del Cerro El Pital, dentro del bosque nebuloso a 2500–2730 m. Las plantas son muy difíciles de encontrar y no se han observado plantas jóvenes; crece mezclada con especies principalmente de las familias de las

Lauráceas y Ericáceas y *Podocarpus oleifolius* como la única otra coníferas del bosque, la cual es aún más rara.

Podocarpaceae

9. *Podocarpus oleifolius* D.Don

Árboles grandes, de hasta 30 m de alto, con ramas gigantescas muy abiertas. Las plantas jóvenes son piramidales y ralas, pero pronto se hacen redondeadas y abiertas. El tronco es liso cuando las plantas son jóvenes, pero se vuelve fibroso en árboles adultos, el color es café-amarillento a café-rojizo. Las ramitas nuevas son verdes y lisas, con hojas lineares-lanceoladas, mucho más grandes cuando las plantas son jóvenes o en ramas sombreadas de árboles adultos. Las yemas son redondeadas, con escamas triangulares imbricadas. Las hojas miden 4–17 × 1.5 cm con el ápice cortamente acuminado. Los conos femeninos crecen en pedúnculos cortos de hasta 1 cm de largo. Estos conos están formados por 2–3 brácteas de las cuales una o dos son fértiles, las cuales se fusionan e hinchan en la madurez para formar un receptáculo suculento de color rojo profundo y brillante, una u ocasionalmente dos semillas se desarrollan, estando completamente cubiertas por un epimacio ligeramente crestado. La especie es nativa en los departamentos de Chalatenango y Santa Ana, creciendo casi exclusivamente en bosques nebulosos densos de gran altitud. Se encuentra en el Cerro El Pital y Miramundo en Chalatenango, donde es una especie extremadamente rara; en Miramundo se encuentra en un ecosistema particular a 2100 m dentro de un bosque mixto de pino-roble, creciendo con *Quercus eugeniifolia*, *Q. oocarpa*, *Q. cortesii*, *Vaccinium leucanthum*, *Bejaria aestuans*, *Zanthoxylum melanostictum*, *Litsea glaucescens*, *Pinus tecunumanii*, *P. maximinoi* y *Cupressus lusitanica*. En el Cerro El Pital se encuentra exclusivamente dentro de un bosque nebuloso a los 2500–2730 m combinado con *Quercus esesmilensis*, *Q. lancifolia*, *Drimys granadensis*, *Baccharis vaccinoides*, *Ugni myricoides*, *Morella lindeniana*, *Fuchsia splendens*, *F. microphylla*, *F. paniculata*, *Viburnum hartwegii*, *Taxus globosa*, *Prunus brachybotrya*, *Clethra suaveolens*, *Ilex brandegeana*, *Symplocos* sp., *Ocotea* sp., *Cinnamomum* sp., una rica variedad de helechos, licopodios, Selaginellas, musgos, plantas hepáticas y Peperomias. En el bosque de Montecristo, esta especie es muy común dentro del bosque nebuloso, donde no crecen otras coníferas, a los 2000–2418 m donde se combina principalmente con Ericáceas y Lauráceas. Las especies más comunes son *Cavendishia bracteata*, *Sphyrospermum cordifolium*, *Vaccinium poasanum*, *V. selerianum*, *Gaultheria erecta*, *G. acuminata*, *Monotropa uniflora*, *Eugenia shimishito*, *Oreopanax xalapensis*, *O. geminatus*, *Ilex liebmannii*, *Ilex pallida*, *Weinmannia balbisiana*, *Persea americana*, *P. vesticula*, *Ugni myricoides*, peperomias, musgos, helechos, licopodios, selaginellas y plantas hepáticas.

Especies excluidas

10. *Podocarpus matudae* Lundell

Esta especie posee una distribución ambigua en El Salvador; no se ha realizado un estudio de la especie y mis investigaciones han sido limitadas. Es muy probable que algunos árboles encontrados en el bosque de Montecristo, dentro de la formación pino-roble pertenezcan a esta especie, pero muy pocas plantas han sido observadas. La principal diferencia con el *Podocarpus oleifolius* es que las hojas tienden a ser más grandes y poseen una vena central prominente adaxialmente en *Podocarpus matudae*, mientras que las hojas son mucho más pequeñas y acanaladas adaxialmente en el *Podocarpus oleifolius*. La otra diferencia muy distintiva se encuentra en las yemas. Las yemas son largamente triangulares con escamas linear-acuminadas y fuertemente alargadas en el *Podocarpus matudae*, mientras que las yemas son ovaladas o redondas con escamas triangulares imbricadas en el *Podocarpus oleifolius*.

Book Review

- ‘Morphology and identification of the world’s conifer genera’, by V.D. Dörken & H. Nimsch.

A German edition was published simultaneously:

- ‘Differentialdiagnostik in Koniferen - ein illustriertes Gattungsschlüssel.’

Kessel Publishing House (www.forstbuch.de), ISBN: 978-945941-53-9 (English); 978-3945941-50-8 (German). 185 pp.

This new book presents all extant conifer genera listed first by families and inside a family by alphabetical order. We would have preferred a genus order based on taxonomy, with the index listing the alphabetical order. The choice made might facilitate the consultation of the book for the non specialist, but not for comparisons between close genera as for instance *Actinostrobus* and *Callitris*, or *Libocedrus* and *Pilgerodendron*. Material was collected for several years from many botanical gardens and herbaria. This material allowed the authors to present their own observations without references to previous literature¹. Sixty-eight genera are accepted and described. For each genus the following information is given: habit, foliage, gender distribution, seed cone, pollen cone, pollen, seed, number of species and distribution. On the same page, black and white drawings are illustrating different parts typical for the genus while on the opposite page six close-up colour photos detail foliage, seed cone, pollen cone and/or seed (laboratory photos). See for instance here pp. 50-51 the two pages with the description of the genus *Cupressus* (reproduced with the permission of the editor - pp. 128-129 of the book). Unfortunately the drawings are not always of the same quality as the colour photos and the size of the material thus represented is not documented. As a consequence it is difficult for instance to recognise pollen cones of *C. sempervirens* in Fig. D (the number of scales is far from typical) or the seed cones of the same species in Fig. E. On the contrary the colour photos (usually six of them) are top quality, each one with its own scale to determine the size of the material. We can regret the choice of the drawings which could have been advantageously replaced by colour photos taken outside like [those on the title page or the ones taken in natural habitats](#) (only 8 of them on pp. 22-25). The photo captions (small text in white on pale blue) are unfortunately rather hard to read and could be improved. On the distribution of the genus *Cupressus*, a more precise wording could be: NW-America to **Honduras; Himalaya** to SE-Asia, etc.

The following taxonomic choices are made by the authors, supported by morphological and genetic evidence:

- *Fokienia* is merged into *Chamaecyparis* (following Rushforth 2007, Jagel & Dörken 2015);
- *Microbiota* is merged into *Platycladus* (following Jagel & Dörken 2015);
- *Cupressus* is treated in its wide sense, including *Xanthocyparis*, *Callitropsis* and *Hesperocyparis*.

The authors additionally note (p. 26): “the morpho-anatomical traits of the 3 *Juniperus* sections (Cupressaceae) differ so strongly from each other, which justifies a special treatment. Thus all 3 *Juniperus* sections are described below.” These three sections were treated at genus level by Antoine (1857) under *Arceuthos* Antoine & Kotschy, *Juniperus* L. and *Sabina* Mill. There is no doubt that the differences between these taxa are greater than between the often-proposed segregate genera in *Cupressus* (*Xanthocyparis*, *Callitropsis* and *Hesperocyparis*; see e.g. Frankis 1993; Jagel & Stuetzel 2001; Jagel & Dörken 2015; Dörken, Nimsch & Jagel 2017). A similar treatment of the major subdivisions in *Araucaria* (subgenera *Araucaria*, *Eutacta*), *Pinus* (subgenera *Pinus*, *Strobus*) and *Podocarpus* (subgenera *Foliolatus*, *Podocarpus*) could also have been valuable.

The authors write (p. 26): “The successful determination to genus is essential for subsequent successful species identification.” With this volume there is no doubt that anyone interested by conifers will be able to determine the genus of any specimen encountered in a botanical garden or in the wild thanks to the “key to the genera”, the precise descriptions and the colour illustrations. The book concludes with three indexes (of morphological terms, species and genera, and specimen sources) and an exhaustive reference of the material used for the colour photo plates. It is an excellent and practical introduction to the world of the conifers, that should be in the library of everyone with any interest in the group.

(See bibliography p. 52.)

¹ The bibliography refers to the introduction discussing the extant gymnosperms and the conifer systematics.

Cupressus L. (incl. *Xanthocyparis* FARJON et HIEP)

H: Trees; **F:** Evergreen; scale leaves; decussate; exceptional leaf dimorphism with scale and needle leaves on the same tree (*C. vietnamensis*); only in *C. nootkatensis* and *C. vietnamensis* differentiating into median and lateral leaves; leaves in most species strongly wax covered; often with a dorsal resin gland; **GD:** Monoecious; **SC:** Terminal on short lateral branchlets of the last year; 0.5-4 cm long; globose to ovate; 2-6 pairs of decussate and peltate cone scales with a conspicuous dorsal mucro; basal pair of cone scales often sterile; distal cone scales nearly always (!) fertile (difference to *Chamaecyparis*!); mostly 2 pairs of transitional leaves below the cone scales; some species with a weakly developed central columella; SC mature in the 2nd year; strongly woody and often whitish or bluish-pruinose; **PC:** Terminal on short, lateral branchlets; 0.5 cm long; 4-10 (-14) pairs of decussate, hyposporangiate microsporangiophores, each with 2-5 (-6) yellow microsporangia; **P:** Non-saccate; **S:** With 2 small uniform wings; **SP:** ~33; **D:** NW-America to Mexico; E-Asia; E-Mediterranean and N-Africa; **Fig.** 110 & 111.

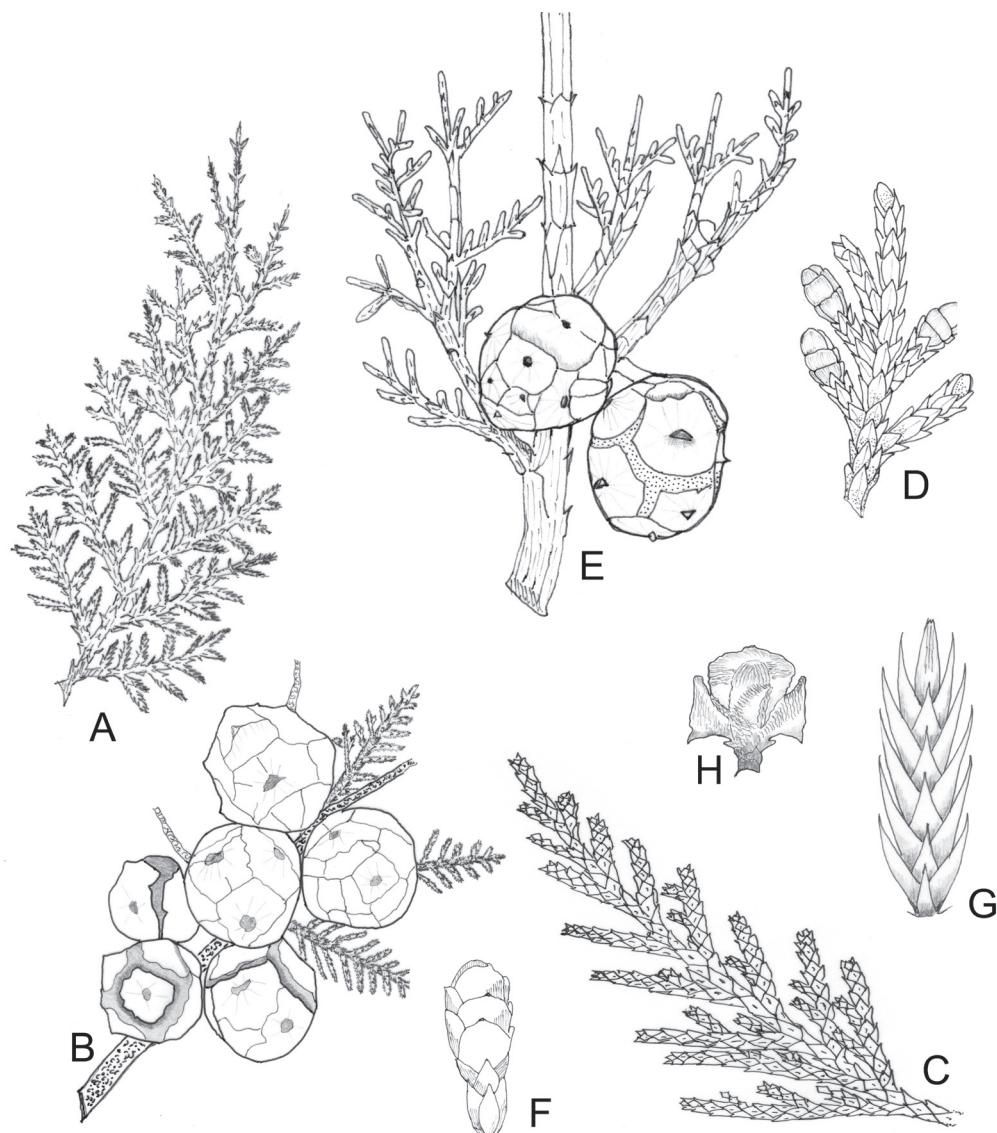


Fig. 110: *Cupressus* (Cupressaceae); **A:** Sterile lateral shoot system (*C. dupreziana*); **B:** Lateral fertile shoot system with closed seed cones (*C. dupreziana*); **C:** Sterile, lateral shoot system (*C. nootkatensis*); **D:** Fertile lateral shoot system with several pollen cones (*C. sempervirens*); **E:** Lateral shoot with mature seed cones (*C. sempervirens*); **F:** Pollen cones (*C. sempervirens*); **G:** Shoot axis with leaf dimorphism showing lateral and median leaves (*C. vietnamensis*); **H:** Seed cone (*C. vietnamensis*).

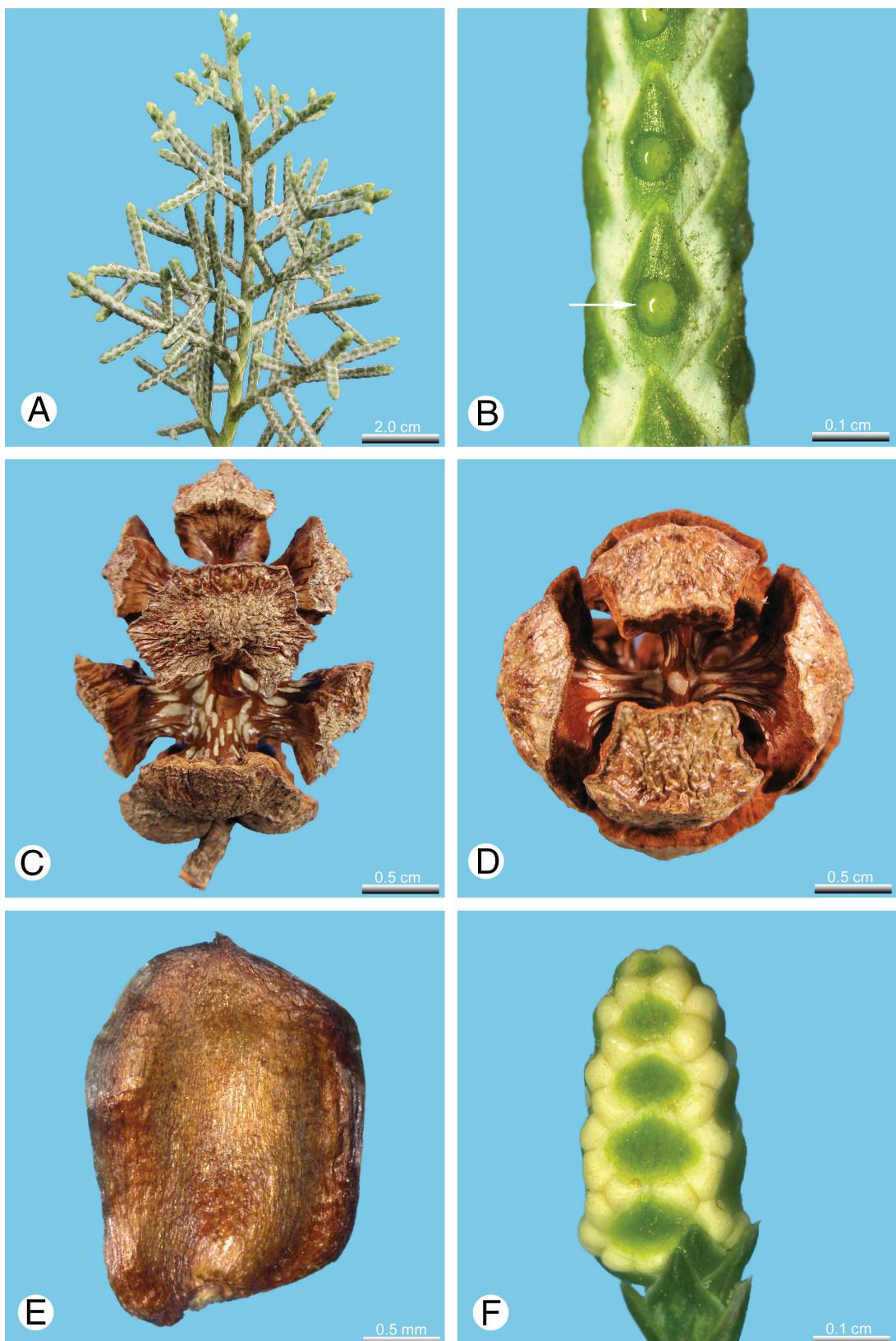


Fig. 111: *Cupressus* (Cupressaceae); **A:** Lateral shoot system (*C. glabra*); **B:** Scale leaves not differentiated in lateral and median leaves; distinct dorsal resin gland (arrow) (*C. glabra*); **C & D:** Mature seed cone (*C. sempervirens*); **C:** Lateral view; **D:** Top view; **E:** Winged seed (*C. arizonica*); **F:** Pollen cone (*C. lusitanica*).

Bibliography

- Antoine, F. (1857). *Die Cupressineen-Gattungen: Arceutos Juniperus and Sabina.* Wien: Friedrich Beck'schen Universität-Buchhandlung.
- Dörken, V.M., H. Nimsch & A. Jagel (2017). Morphology, anatomy and morphogenesis of seed cones of *Cupressus vietnamensis* (Cupressaceae) and the taxonomic and systematic implications. *Flora, Morphol. Geobot. Ecophysiol.* 230: 47-56.
- Frankis, M.P. (1993). Nootka Cypress: Chamaecyparis or Cupressus? *Conifer Soc. Australia Newslett.* 12: 9-10.
- Jagel, A. & Th. Stuetzel (2001). Zur Abgrenzung von *Chamaecyparis* Spach und *Cupressus* L. (Cupressaceae) und die systematische Stellung von *Cupressus nootkatensis* D.Don [= *Chamacyparis nootkatensis* (D.Don) Spach], *Feddes Repert.* 112 (1-4): 179-229.
- Jagel, A. & V.M. Dörken (2015). Morphology and morphogenesis of the seed cones of the Cupressaceae - part II : Cupressoideae. *Bull. Cupressus Conservation Proj.* 4: 51-78.
- Rushforth, K. (2007). Notes on the Cupressaceae in Vietnam. *TC Sinh hoc* 29 (3): 32-39.

