

## LA SABANA DE MORROS DE EL SALVADOR

Con una vista de conjunto sobre las formas de vegetación del país.

*Dr. Wilhelm Lötschert*

*Instituto Botánico de la Universidad*

*Frankfurt/Main*

\* \* \* \*

### I. Estructura general de la vegetación en El Salvador.

De la vegetación natural de El Salvador, subsisten en la actualidad solamente pequeños restos. Con la densidad creciente de la población, las formas originales de la vegetación tenían que retroceder, salvo unos residuos pequeños, de manera que ahora hay bastantes dificultades para encontrar la estructura natural de la vegetación. A pesar de todo, lo que sigue tiene el objeto de presentar una visión general, a base de los datos de la literatura y en virtud de observaciones propias.

De conformidad con D.R. DICKEY & A.J. VAN ROSSEM (1938), P.A. KOVAR (1945) y R. MERTENS (1952), se pueden distinguir las siguientes formaciones naturales de la vegetación, dentro de las zonas siguientes de El Salvador:

ZONA	ALTURA	VEGETACION
TROPICAL HUMEDA ALTA, TIERRA FRIA (Obere feuchte Tropenstufe, Humid upper tropical zone)	mayor de 1600-1800 m	Bosques nublados o nebulosos (cloud forest)
TROPICAL ARIDA ALTA, TIERRA TEM- PLADA (Obere trockene Tropenstufe, Arid upper tropical zone)	mayor de 700-1000 m	a) Pinar (Kiefernwald) b) Encinar (Eichenwald) c) Páramo (Hochsteppe)
TROPICAL ARIDA BAJA, TIERRA CA- LIENTE (Untere trockene Tropenstufe, Lower arid tropical zone)		a) Costa acantilada (Steilküste) b) Playa (Sandstrand) c) Manglar (Mangrove) d) Bosques húmedos de los terrenos bajos (Feuchter Niederungswald) e) Bosques secos que pierden el follaje (Laubabwerfender Trockenwald) f) Sabana (Savanne)

#### 1. ZONA TROPICAL HUMEDA ALTA.

Los bosques nublados o nebulosos se encuentran especialmente en las pendientes septentrionales de la cordillera cerca de la frontera de Honduras, y también en las pendientes noroestes de los volcanes grandes a excepción del volcán de San Miguel. Ya DICKEY & VAN ROSSEM llamaron la atención acerca de que la causa de la ausencia del bosque nublado en el pico, probablemente sea la pequeña elevación de masa a su alrededor. En relación con la ecología, el bosque nu-

blado está caracterizado por su humedad alta y permanente, que dura por la actuación de las nubes durante casi toda la temporada seca. Pero aún en esta región, la humedad del aire puede disminuir en gran escala en días claros, bajó hasta el 47% el 8 de marzo de 1953 entre las 13 y 14 h. en el resto del bosque nublado sobre la cumbre este del volcán de San Vicente a 2050 m de altura.

En general, los bosques nublados, precisamente por la humedad permanente del aire, se distinguen por su gran riqueza en epifitas. Dentro de éstas aparecen - salvo las orquídeas - especialmente las *Bromeliáceas* e *Himenofiláceas*. Se pueden indicar como bromeliáceas características del bosque nublado salvadoreño: *Tillandsia ponderosa*, *T. guatemalensis*, *T. yunckeri*, *T. multicaulis*, *T. candelifera*, *T. miniatispica*, *Catopsis morreniana*, *C. oerstediana*, *Vriesea sanguinolenta*, *Thecophyllum irazuense*, *Greigia sanctae-martae*. Se deben mencionar los helechos arborecentes abundantes en los bosques nebulosos de la cordillera. En la región de hierba, aquí y allá, aparece especialmente la liliácea *Smilacina*, que hace recordar en alto grado a las especies de *Polygonatum* de Europa.

## 2. ZONA TROPICAL ARIDA ALTA.

Está cubierta - aún hoy - en grandes áreas, especialmente en el norte del país, por la vegetación natural, que según la exposición e inclinación comienza a una altura de 700 - 1000 m. Según DICKEY & VAN ROSSEM, alcanza su punto más bajo en las colinas de Jucuarán y en la pendiente sur del volcán de Conchagua. Sin duda el término medio de la temperatura en esta zona es más alto que en la alta zona húmeda tropical, mientras que la humedad del aire en la temporada seca es baja por más largo tiempo. Como formaciones naturales de la vegetación en esta zona se encuentran el páramo, así como el pinar y el encinar, los dos últimos semejantes a los de Arizona del Sur y México del Oeste (DICKEY & VAN ROSSEM, p 40).

El pinar es formado por *Pinus oocarpa*. En pendientes al sur del Departamento de Chalatenango desciende hasta 800 m., pero asciende en algunas partes hasta 2000 m. Donde los pinos escasean, está caracterizado por una región de matas que consisten de *Melastomataceas*. Está escasamente cubierto con epifitas, pero en los alrededores de La Palma encontré *Tillandsia caput-medusae*, *T. schiedeana*, *T. fasciculata* var. *latispica* y, aún esporádicamente, *T. makoyana*, sobre *Pinus oocarpa*. También en otros lugares del país se encuentran pequeñas muestras de esta asociación, por ejemplo, sobre la pendiente sur del volcán de Alegría, o sobre la pendiente oeste del volcán de Tecapa.

El encinar, que sin duda era antes una vegetación muy frecuente en El Salvador, está ocupado en la actualidad por fincas de café. Así, esta formación no existe más, salvo en restos pequeños. Hay, por ejemplo, residuos pequeños en una quebrada estrecha en la pendiente norte del volcán de San Vicente o en las paredes del cráter del volcán de Tecapa y alrededor de la Laguna de Alegría. Sobre el volcán de San Vicente, además de numerosas orquídeas he encontrado en esta zona: *Tillandsia usneoides*, *T. juncea*, *T. plumosa*, *T. punctulata*, *T. vicentensis*, *T. caput-medusae*, *T. schiedeana*, *T. butzii* y *Hicámea heterophylla*.

El páramo se encuentra solamente en pocos lugares limitados, por ejemplo, sobre los volcanes de Santa Ana y San Miguel. En relación a la altura sobrepasa los 1000 m. Sobre el volcán de Santa Ana comienza en más o menos 1950 m. y se eleva casi hasta la cumbre (2300 m). Por eso es difícil incorporarle a una de las tres zonas de altura, pero pertenece climatológicamente a la tierra templada. La fisionomía de la vegetación está caracterizada por agaves, a los cuales se agrega *Myrica mexicana*. Según DICKEY & VAN ROSSEM, las 3 formaciones de la zona tropical árida alta estaban antes bien formadas sobre los volcanes de San Salvador y Santa Ana.

## 3. ZONA TROPICAL ARIDA BAJA.

Está caracterizada climatológicamente por el paralelismo de la temperatura y humedad del aire, de las cuales especialmente es notable la humedad media del aire, relativamente alta aún

durante la temporada seca. Su promedio, según DICKEY & VAN ROSSEM (p. 33), no desciende en este tiempo abajo de 70% y sube hasta 84%, por término medio, durante la estación lluviosa. Las precipitaciones atmosféricas anuales en la tierra caliente fluctúan entre 150 y 200 cm. Excepciones notables se pueden esperar solamente en la región de la Laguna de Güija y en el valle superior del Río Lempa. Esas partes, sin duda, son más secas y más calientes, y muestran así en lugares no influenciados una vegetación de estepa.

La extensión vertical de la zona alcanza desde el nivel del mar hasta 700 m. sobre las pendientes del sur y hasta más de 1000 m. sobre las pendientes del norte. Por eso incluye también la región de las haciendas con algodón, maíz, caña y frijoles. El cultivo del café comienza más o menos a 500 m y se eleva hasta el límite superior de la zona árida alta.

Entre las formaciones naturales cerca de la costa se encuentran la costa acantilada, la playa, el manglar y los bosques húmedos de los terrenos bajos, en tanto que la sabana y los bosques secos que pierden el follaje se extienden más en el interior del país.

La costa acantilada está restringida a extensiones relativamente pequeñas, cerca de Acajutla, el Cuco y La Libertad, en tanto que la otra parte de la costa está formada por playa en general con dos terraplenes litorales (WEYL, 1953). Plantas características de la playa son: *Ipomoea pes caprae* (Circunpáfrica) y la gramínea dioica *Jouvea pilosa*. Además, según KOVAR, *Hippomane mancinella*, *Heliotropium curassavicum*, *Pectis arenaria* y *Capparis flexuosa* son plantas típicas de la playa. Los bosquecillos de la marea de la costa salvadoreña pertenecientes al manglar occidental serán tratados en un trabajo especial.

El bosque de la tierra caliente existe todavía en pocos lugares; no es selva lluviosa tropical en el sentido acostumbrado, sino que representa un tipo diferente, que a lo mejor se puede clasificar como bosque húmedo de los terrenos bajos. Este bosque húmedo de los terrenos bajos se distingue de la selva lluviosa tropical por su menor exuberancia y la humedad más baja durante la temporada seca. Las plantas siguientes son características para este bosque: *Bactris subglobosa*, *Ficus*, *Ceiba pentandra*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Castilloa*, *Cecropia*, *Chlorophora tinctoria* y *Coccoloba caracasana*. En la región de hierba saltan a la vista *Heliconia (Bihai)* y *Costus*. Como lianas hay, según KOVAR: *Paullinia*, *Serjania*, *Buettneria*, *Passiflora* y *Cissus*. Esta formación selvática existe como resto, no sólo cerca de la costa, como por ejemplo cerca del Puerto El Triunfo, en la Hacienda San Antonio cerca de Sonsonate, y en el este de La Libertad, sino también en el interior del país como en el Valle del Río Lempa, no lejos del puente del litoral.

Pero se supone que antes no existió típica selva lluviosa tropical en ninguna parte de El Salvador. En verdad, eso sería posible teóricamente por las cantidades de precipitaciones atmosféricas y la temperatura, pero se elimina por causa de la temporada seca prolongada, durante la cual disminuye considerablemente la humedad del aire, así mismo en lugares donde hay bastante agua subterránea durante todo el año y donde los promedios de las precipitaciones atmosféricas y de la humedad son más altos que los valores en la tierra caliente. Así, en este asunto, el lado del Pacífico de Centro América con humedad alternada, está en contraste brusco con la costa del Atlántico de Honduras con humedad equilibrada, donde en consecuencia hay selvas lluviosas tropicales. La distinción entre ambas costas es reforzada además por la existencia de distintas especies. Así, en El Salvador, la selva lluviosa tropical está reemplazada por una variación menos exuberante, el bosque húmedo de los terrenos bajos.

Se supone también que las otras formaciones climáticas tropicales: el bosque monzón y el bosque espinoso nunca han existido en su forma típica en El Salvador. En reemplazo del bosque monzón, hay una formación que se caracteriza mejor como bosque seco que bota el follaje y que existe todavía en algunos lugares. Representantes de esta formación son: *Cochlospermum vitifolium* con grandes flores amarillas, que aparecen en el inicio de la temporada seca; *Ipomoea arborescens*, de altura hasta 15 m.; *Enterolobium cyclocarpum* y *Ceiba pentandra*, que según la provisión de agua conserva su follaje o lo bota en la segunda parte de la temporada seca.

Según DICKEY & VAN ROSSEM (p. 40/41) parece que la sabana tropical estaba forma-

da antes como bosque de galería en la región de Divisadero. También la campiña de San Andrés estaba seguramente cubierta por un bosque de galería. A esta sabana pertenecen también aquellos de morros o calabazas. \* En efecto en muchos lugares aparece una formación entremezclada con sotos espinosos (especialmente *Acacia farnesiana*), que se caracteriza a lo mejor como sabana arbustiva espinosa, la cual reemplaza al bosque espinoso típico, tal como ha sido descrito en el norte del Indostán y en las partes periódicamente secas de África (v. también SCHIMPER-FABER, p. 454). Una tal sabana arbustiva espinosa típica se encuentra por ejemplo en la llanura del Río Lempa al norte de la población de Aguilares.

## II. La sabana de morros.

Entre la sabana arbustiva espinosa pura con *Acacia farnesiana* y los restos de sabana arbolada con *Ceiba pentandra*, hay en El Salvador todos los estados intermedios, tal como lo ha descrito SCHIMPER en Venezuela (v. p. 524). Por eso es difícil la delimitación exacta de los tipos especiales de sabana. Por el contrario se puede separar bien una forma de vegetación caracterizada por la presencia del morro *Crescentia alata*, que representa un caso neto de sabana arbolada típica, pero que puede adoptar también un carácter de estepa (llamado en El Salvador "morrales").

La sabana de morros o calabazas se encuentra especialmente en el valle superior del Río Lempa, cerca de Chalatenango, lo mismo que en la región entre San Miguel, La Unión y Santa Rosa de Lima. Pero también existe en otros lugares, como en los alrededores de Acajutla y en la llanura de Ahuachapán. La figura 1 muestra su extensión en El Salvador.



Fig. 1. Distribución de la sabana de morros en El Salvador. (Según Lauer y Lötschert).

Se cree que la distribución de la sabana de morros está limitada a regiones relativamente secas. Así, su árbol típico, *Crescentia alata*, bota todas sus hojas en la temporada seca (foto 1). En el tránsito de la temporada seca a la estación lluviosa, en cambio, salta a la vista por su joven follaje verde claro. El 24 de marzo de 1953, en los alrededores del Playón de Salitre en la llanura de Ahuachapán, todas las *Crescentias* carecían de follaje; el 17 de abril de 1953, en cambio, en el km. 155 entre San Miguel y La Unión, la mitad de los árboles tenía ya follaje joven.

\* DICKEY & VAN ROSSEM asimilan las formaciones primordiales formadas por *Crescentia* y *Calyophyllum* a los bosques de galería (p. 44).

Según mis observaciones, las flores castañas, estriadas o amarillo-verdosas claras del árbol, aparecen en la segunda parte de la temporada seca y se abren al anochecer. Su olor a alcanfor y al glucósido de aceite de mostaza durante la noche atrae murciélagos que efectúan la fecundación; el día siguiente caen las flores. Parece que el proceso asimilatorio no se ha reducido de ninguna manera al fin de la temporada, porque el 17 de abril de 1953, en la sabana de morros al SE de San Miguel, todos los árboles tenían muchas flores cauliflores y frutas en los grados evolutivos más diferentes (foto 2). Las substancias que son necesarias para la evolución de las flores y frutas son almacenadas sin duda en el tronco, y se cree en cambio que el agua aún en este mismo tiempo es absorbida, en su mayor parte, del suelo por medio de altas fuerzas osmóticas.

En su forma típica, la sabana de morros se encuentra entre el Puerto de Acajutla y Los Cóbanos en el Departamento de Sonsonte (foto 3). Aquí, los singulares árboles de calabazas están juntos tan cerca, que las copas se tocan, y casi no hay lugar para otro árbol o arbusto. En su fisonomía esta sabana de morros pura hace recordar la sabana de huertas frutales descrita en África (SCHIMPER-FABER, p. 522, fig. 161). El subsuelo es aquí, como también en otros lugares, un suelo arcilloso macizo que se puede utilizar solamente para pastos pobres. Durante la estación lluviosa absorbe grandes cantidades de agua que son retenidas por los coloides arcillosos sumamente higroscópicos. Con el contenido creciente de agua, el suelo se vuelve completamente intransitable. Durante la temporada seca, el suelo se deshace del agua lentamente. Los coloides arcillosos se deshidratan progresivamente y el suelo se raja. Al fin de la temporada seca la tierra dura contiene redes poligonales de grietas que pueden tener hasta 20 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad. Pero aún en este tiempo, las crescentias deben poder extraer todavía las últimas reservas de agua del suelo.

En otros lugares del país, especialmente entre San Miguel y La Unión, *Crescentia alata* está asociada con otros árboles y arbustos. La planta más frecuente es aquí, por lugares, *Acacia farnesiana*, que muestra la mayor parte de las veces un crecimiento típico en forma de paraguas. En este lugar, la sabana de morros está dominada por *Cassia grandis*. Además se encuentran allí las especies siguientes:

*Acacia hindsii*  
*Mimosa tenuiflora*  
*Piper spec.*

*Sapium macrocarpum*  
*Guazuma ulmifolia*

Como cactus silvestres se encuentran *Hylocereus* y *Nopalea cochinellifera* en estas formas de vegetación. Como liana, muy característica en todos lados, se encuentra *Cissus sicyoides*, una vitícea con retoño de forma cuadrangular, que está completamente sin follaje en la temporada seca. Especialmente en epifitas, la sabana de calabazas es muy rica. Son bromeliáceas y orquídeas, con las cuales están llenas las ramas desde el tronco. De las bromeliáceas, cuatro es -

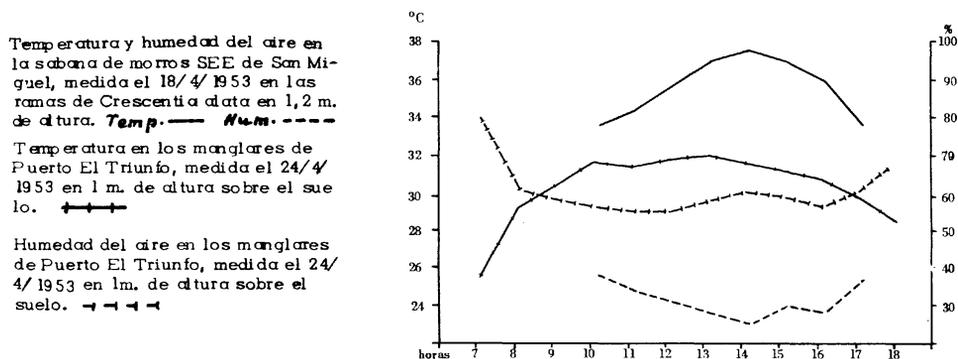


Fig. 2. Oscilación de la temperatura y la humedad del aire en dos diferentes formaciones vegetales en la zona tropical árida baja.

pecies son características: *Tillandsia makoyana* (hasta 1,3 m. de altura), *T. schiedeana*, *T. caput-medusae* y *T. xerographica*, que falta en algunas partes. Todas florecen en la temporada seca, como la mayor parte de las orquídeas, sobresaliendo a la vista especialmente *Laelia erubescens*, que a veces se presenta en masas (foto 4).

En otros lugares del país, como en la llanura de Ahuachapán, las existencias de vegetación entremezcladas con *Crescentia*, muestran todavía más carácter de estepa. Aquí se encuentra especialmente *Pithecollobium*, y también *Jacquinia aurantiaca* de la familia de las *Theophrastaceae*, un arbusto con hojas puntiagudas muy recias y brillantes, que recuerdan mucho las filocladias de *Ruscus aculeatus*. Además saltaba allá a la vista *Leucopremna mexicana* (*Caricaceae*) con sus grandes frutos de cinco alas. Como liana, además de *Cissus*, aparecía *Tetracera volubilis* de la familia de las *Dilleniaceae*. Había menos orquídeas; como bromeliáceas he encontrado *Tillandsia xerographica*, *T. makoyana* y *T. caput-medusae* (foto 1). Una parte esencial, especialmente típica de la sabana de morros en el Departamento de Chalatenango, es la Asclepiadácea *Blepharodendron mucronatum*.

Mediciones sobre temperaturas, humedad del aire y evaporación de la sabana de morros, he ejecutado al fin de la temporada seca entre San Miguel y La Unión, cerca del km. 155. La figura 2 muestra la marcha de la temperatura y la humedad del aire en comparación con el manglar en los alrededores del Puerto El Triunfo. Se puede reconocer sin dificultad la temperatura muy extrema en esta formación al fin de la temporada seca. En ningún sitio de plantas, ni siquiera en el campo de lava del Boquerón, he encontrado temperaturas tan altas. Por consiguiente la humedad relativa del aire es baja. El 18 de abril, bajó a 24% entre 13 y 14 horas, y ya en la mañana a las 10 horas era menor de 40%. Esas cifras muestran claramente las condiciones extremas a las cuales están expuestas las plantas de la sabana de morros al fin de la temporada seca. Por eso, la hierba en esta formación está por este tiempo completamente seca y apenas se puede imaginar que en este suelo desierto, duro como una piedra y conteniendo numerosas grietas profundas, haya en la estación lluviosa una hierba verde y jugosa. También la evaporación - en relación con los valores extremos de la temperatura y humedad del aire - es enormemente alta (fig. 3). \*

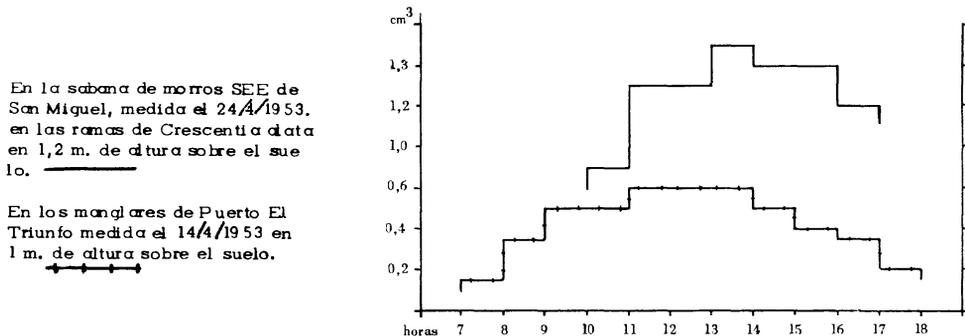


Fig. 3 Evaporación en dos formaciones vegetales en la zona tropical árida baja.

El 18 de abril de 1953, día sin brisa, entre 13 y 14 horas, alcanzó 1,3 cm, un valor, que fué sobrepasado -según mediciones recogidas hasta hoy- solamente con ocasiones de vientos fuertes. (Compare también Comun. I.T.I.C. 2/1953, p. 52). A pesar de estas condiciones extremas del lugar, *Crescentia alata* florece y fructifica justamente al

\* Las mediciones de temperatura fueron tomadas - como antes - con el psicrómetro de aspiración de Assmann las mediciones de la evaporación con el evaporímetro de Piche (Lötschert, 1953).

fin de la temporada seca, lo que demuestra de manera clara de qué excelente manera el árbol de morro está adaptado a las condiciones de su lugar. Sin duda, lo mismo puede decirse también de las plantas concomitantes de la sabana de calabazas, que se manifiesta así una formación de vegetación natural muy característica del país y que representa un tipo especial de sabana.

#### Literatura.

- Calderón, S. & Standley, P.: Lista Preliminar de Plantas de El Salvador, 2a. Edición, San Salvador, 1941.
- Dickey, D.R. & van Rossem, A.J.: The birds of El Salvador. Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist. 23, 1938.
- Kovar, P.A.: El Salvador. In Plants and Plant Science in Latin America. Waltham, Mass. U.S.A. 1945, p. 56.
- Lötschert, W.: Sobre la ecología de la vegetación de los barrancos de El Salvador. Com. I. T. I. C. 2, 1953, p. 47.
- Mertens, R.: Die Amphibien und Reptilien von El Salvador. Abhdlgn. Senckenb. Naturf. Ges. 487, Frankfurt/Main. 1952.
- Schimper, A.F.W. & von Faber, F.C.: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. 3. Aufl. Jena 1935.
- Weyl, R.: Beiträge zur Geologie El Salvadors. II. Lithogenetische Studien in den Mangroven der Pazifik-Küste. Neues Jb. Geol. Paläontol. 5, 1953, p. 202.