

## La Laguna de Alegría

Wilhelm Loetschert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Botánico de la Universidad Frankfurt am Main

La gran mayoría de los lagos en El Salvador tiene un origen volcánico. Entre ellos hay que contar el Lago de Coatepeque, segundo del país en dimensiones, y la Laguna de Chamnico al pie del Boquerón cerca de la capital. La Laguna Verde, la Laguna de las Ninfas y además la Laguna de las Ranas, todas situadas en la Sierra de Apaneca, una montaña en el oeste del país, leñan los cráteres de volcanes extinguidos. El más reciente de estos lagos en El Salvador se encuentra en el cráter del Volcán de Santa Ana; el lago en el cráter del Boquerón se evaporó completamente durante el fuerte terremoto del año de 1917 (comp. MERTENS 1952 y WEYL 1952, 1953). Todos estos lagos son de una gran belleza, pero el más interesante sin duda, es la Laguna de Alegría, que no solamente atrae muchos amigos de la naturaleza, sino que también merece atención, sobre todo, por sus extraordinarias condiciones biológicas.

La Laguna de Alegría está situada en el grupo más oriental de volcanes en el macizo de los Volcanes de Tecapán, de los cuales el pico más alto y también más hermoso es en Volcán de San Miguel. Desde el Instituto Tropical de Investigaciones Científicas se llega a la Laguna de Alegría por la carretera panamericana que atraviesa el país del oeste al este, cruzando el Río Lempa por medio de un moderno puente colgante. Hay que salir de la carretera unos kilómetros más allá del puente y el camino conduce, después de ascender muchos recodos, al macizo de Tecapán. Se pasa por fincas de café bien cuidadas, en las cuales se encuentran por todos lados las carretas de bueyes con sus ruedas macizas (foto 1). Pasando Berlín, una ciudad de 6,000 habitantes, se llega al fin al pueblo de Alegría con su gran plaza, en la cual atraen la vista los árboles flo-

recidos de Jacaranda (*Jacaranda filicifolia*, de la familia de las bignoniáceas). A pesar de la altura se encuentra también aquí la Palmera Real (*Roystonea regia*), plantada como árbol ornamental en todo El Salvador, que tiene su origen en las Antillas y está distribuida por toda la América tropical. En la pila del centro de la plaza, las mujeres vienen a recoger el agua, que transportan en recipientes redondos de barro (foto 2).

Solo pocos kilómetros mpas hay que seguir hacia arriba; Berlín queda inmediatamente a unos cien metros más abajo, y al sur, en ese instante la mirada pasea por los manglares del Estero San Juan del Gozo y por el Pacífico. Súbitamente, hay una curva estrecha en el camino, el cual entra en el cráter de un volcán, en cuyo fondo resplandece una laguna verde-amarillenta: La Laguna de Alegría (foto 3).

No hubiera sido posible crear para esta laguna un mejor nombre. Como una joya, su agua amarillo-verdosa brilla bajo el sol claro. Su color aparece más resplandeciente todavía, porque las paredes del cráter con un declive abrupto de más de 100 m hay un sombrío bosque virgen, rico en bromeliáceas y orquídeas epifíticas. Rocas enormes que se desprendieron de las paredes y cayeron en la profundidad, están dispersas alrededor de la laguna.

La laguna y sus orillas representan un sitio con condiciones excepcionalmente completas para el crecimiento de las plantas. Al lado oeste hay un campo de solfataras desierto y agrietado, que está impregnado con emanaciones de azufre y en el cual saltan a la vista surcos de erosión que desembocan todos en la laguna. Siguiendo los montes arriba en el terreno lleno de exalaciones azufrosas, se comprueba que terminan de repente en una grieta en las

rocas o en un hoyo. Allí nacen por todas partes fuentes termales, muy ricas en azufre, que desdichadamente no estaban en actividad durante mi visita. Parecía también que el nivel del agua había bajado un poquito, porque era el fin de la temporada seca y en el margen de la laguna se podía observar una zona ancha sin vegetación, la cual está bajo de agua durante la estación lluviosa o cuando las fuentes están en actividad. No se puede decidir así no más, si la disminución de actividad de las fuentes termales es una consecuencia del fuerte terremoto de Jucuapa, cuyo epicentro estaba cerca de la Laguna de Alegría (MEYES-ABICH, 1952), o ha sido causada solamente por la temporada seca.

De todas maneras, las cantidades de azufre producidas por las solfataras son tan importantes que forman sedimentaciones de 5-50 cm de altura, especialmente en la orilla oeste de la laguna, donde el azufre sublimado es excavado y secado al sol (foto 4). La presencia de azufre y de otros ácidos minerales tiene como consecuencia que el grado de la acidez en la laguna y sobre todo en sus orillas es especialmente alto. A pesar de eso, la Laguna de Alegría no está exenta de ningún modo, de vida vegetal y animal. El color amarillo-verdoso luciente del agua es provocado por una pequeña alga planktónica del grupo de las heterocontas, que vive en cantidades tan grandes en esta agua ácida, que le da su color característico.

Las heterocontas (Heterocontae) son un pequeño grupo de algas con cromatóforos verde-amarillento y ciertos productos de asimilación (leucosina). Sus zoósporas están caracterizadas por poseer dos flagelos de distinta longitud, mientras que en el estadio de reposo forman quistes bivalvos. Hay formas multicelulares, filamentosas (Heterotrichales) y formas unicelulares (Heterococcales), a las cuales pertenece la especie de la Laguna de Alegría.

Tres otras plantas pueden crecer en el agua azufrosa ácida: una diatomea del género *Navicula* (según indicación verbal de HUSTEDT), una clorofícea del orden de las Ulotrichales y un musgo. Las dos últimas plantas se hallan

especialmente sobre las piedras que están en el agua por todas partes, sobre las cuales se encuentran también los proembriones (los protonemas) del musgo. Además las larvas de quironómidos viven en el agua ácida.

Cuando yo visité por última vez la Laguna de Alegría en el mes de Mayo de 1953, el grado de la acidez era  $\text{pH} = 2,5$ . En el suelo generalmente lodoso a la orilla de la laguna, los valores no son menos extremos. A pesar de esto, también en este suelo ácido puede vivir todavía una planta superior. Es *Heleocharis schaffneri* de la familia de las ciperáceas (Cyperaceae) que en el suelo azufrado y ácido extiende sus raíces (foto 5). En la región de tales raíces se obtuvieron  $\text{pH}$  entre 2,5-3,2. De lo excesivo de estos valores se puede tener una idea cuando se piensa en que la mayoría de las plantas crecen en grados de la acidez  $\text{pH} = 5,5-6,8$  y que la acidez del suelo – en Alemania por ejemplo – raras veces está debajo de  $\text{pH} = 4,0$  (LÖTSCHERT, 1952).

El terreno de solfataras en la orilla oeste de la laguna carece en su mayor parte de plantas. Aunque la actividad de las solfataras está muy reducida allí porque las fuerzas volcánicas se han hecho una válvula en otros lugares, el terreno está siempre todavía en un momento lento. En su centro, el suelo es caliente y transitable solamente con cuidado. Allí no hay ninguna planta, al contrario, desde los márgenes la vegetación de plantas terrestres superiores avanza en dirección del campo de solfataras. En su mayor parte, son plantas de la zona media de altura que se encuentran allí, porque la laguna está situada en una altura de 1250 m. En total he encontrado 15 especies de plantas superiores, entre las cuales habían 10 nuevas para el país. Algunas pertenecen a las familias de las melastomatáceas, misináceas y simplocáceas. Pero hay también un roble con hojas siempre verdes (*Quercus hondurensis*), una especie del género *Myrica* (*M. cerifera*) y un licopodio.

Algunas de estas plantas son muy características para las solfataras del país. Entre estos hay que enumerar especialmente el helecho *Dicranopteris flexuosa* (foto 6) y el licopodio *Lycopodium cernuum* (foto 7), que fue en-

contrado también en el Archipiélago Bismark sobre lava y cráteres, y que está distribuido ampliamente en los trópicos. Es también muy interesante en el sentido morfológico, su talla recuerda mucho a un abeto. Esto es especialmente extraño, porque su sistema de ramificación es completamente distinto. En

los extremos de sus ramas colgantes laterales se producen los esporos en axilas de hojitas de forma especial. La totalidad de las hojitas con esporos de las ramas laterales y parece un estróbilo.

Como tercera planta de las solfataras hay que mencionar *Gaultheria odorata* (foto 8) de

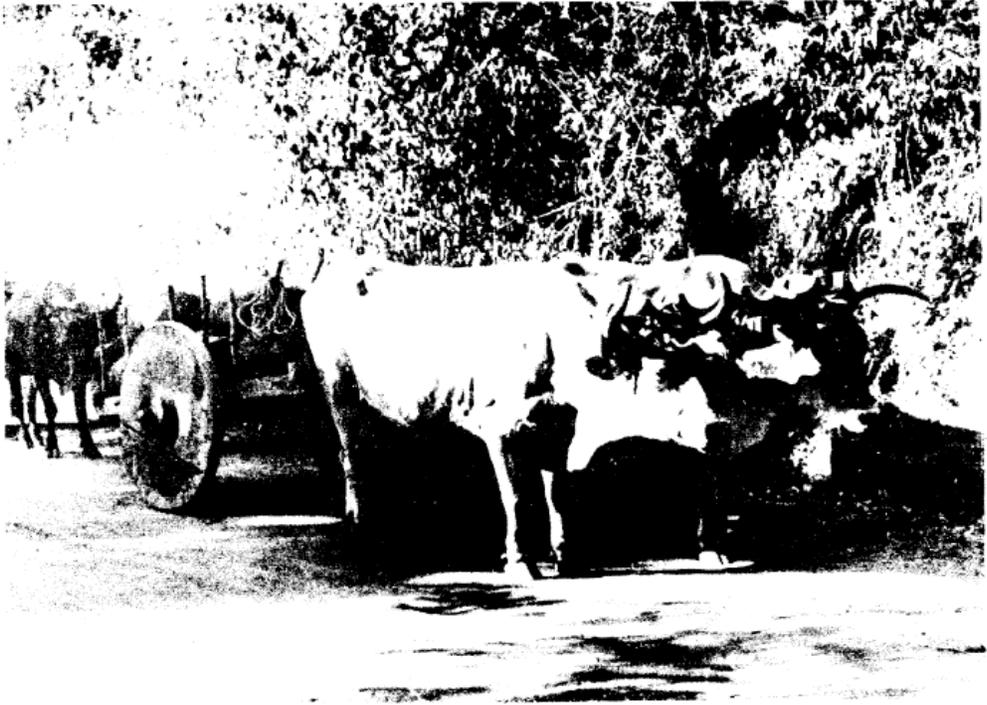


Foto 1. Carreta con sacos de café en un cafetal cerca de la Laguna de Alegría.

la familia de las ericáceas, arbusto de 1 m de altura con hojas muy recias, acorazonadas y con flores acampanadas de color blanco hasta rosado. Como otros representantes numerosos de la misma familia, la planta es capaz de crecer en lugares muy extremos de las solfataras. Así encontré en el occidente de El Salvador en una quebrada de la cual sale permanentemente vapor de agua entremezclado con gas sulfhídrico, venenoso para la planta. También en la cumbre del volcán de Santa Ana y en sus cráteres crece *Gaultheria odorata* en la escoria negra, en la mayoría de los casos como único representante de la vegetación.

También en otras sulfataras como en

Java, se han descrito especialmente ericáceas (géneros *Gaultheria*, *Rhododendron* y otros) como representantes de la vegetación (ver v. FABER 1927).

Por otro lado ya se sabe desde mucho tiempo, que en los cenegales las ericáceas sobresalen mucho. De estos casos semejantes resultan interesantes problemas, cuya investigación promete una nueva contribución para nuestro conocimiento sobre la ecología de las plantas de las solfataras y de los cenegales.

## REFERENCIAS

- v. Faber, F. C.: Die Kraterpflanzen Javas in physiologisch-ökologischer Beziehung. – Arb. Treub. Lab. 1, Buitenzorg 1927.
- Lötschert, W.: Vegetation und pH-Faktor auf kleinstem Raum in Kiefern- und Buchenwäldern auf Kalksand, Löss und Granit.- Biol. Zbl. 71: 327, 1952.
- Mertens, R.: El Salvador. Biologische Reisen im Lande der Vulkane.- Senckenberg-Buch 29, Frankfurt a. M. 1952.
- Meyer-Abich, H.: Das Erdbeben von Jucuapa in El Salvador (Zentralamerika) vom 6. U. 7. Mai 1951.- N. Jb. Geol. Paleontol. Abh. 95, 1952.
- Molisch, H.: Pflanzenbiologie in Japan. Jena 1926
- Weyl, R.: Auf den Vulkanen El Salvadors.- Natur und Volk 82: 371, 1952 y 83: 9, 1953



Foto 2. La plaza de Alegría con palmeras (*Roystonea regia*).



Foto 3. Laguna de Alegría vista desde el lado Oeste, en primer término a la derecha el campo de solfataras.



Foto 4. El azufre sedimentado se explota



Foto 5. *Heleocharis scaffneri* es la única planta superior que crece en este lodo ácido rico en azufre al margen de la Laguna de Alegría



Foto 6. El helecho *Dicranopteris flexuosa* al margen del campo de las solfataras



Foto 7. *Lycopodium cernuum*



Foto 8. *Gaultheria odorata* y *Dicranopteris flexuosa*