

LA FLORA DE DIATOMEAS EN PAREDONES SOBREHUMEDECIDOS EN EL SALVADOR

Dr. Friedrich Hustedt, Ploen (Alemania)

Hydrobiologische Anstalt der Max-Planck-Gesellschaft

* * * * *

La formación del terreno salvadoreño es esencialmente volcánico. Gran parte de los caminos tienen carácter de desfiladeros cuyos paredones verticales consisten generalmente de cenizas volcánicas. Algunas partes de estos paredones están humedecidos por agua que nace en el límite entre los estratos permeables (pómez) e impermeables. El agua se acumula al pie del paredón en hilos de agua más o menos grandes. Tanto los paredones húmedos como aquellos hilos de agua contienen una rica flor de algas, esencialmente algas azul-verdosas y diatomeas. El nacimiento del agua se debe frecuentemente a infiltraciones superficiales de lluvias, a veces se origina en habitaciones humanas o en plantaciones situadas a niveles superiores. Generalmente son filtraciones de agua cuyo caudal apenas alcanza para mantener húmedos algunos metros cuadrados de los paredones, en algunos casos excepcionales se trata de nacimientos de mayor caudal que se precipitan en forma de caídas de agua. Durante las primeras semanas de mi estadía en el Instituto Tropical de Investigaciones Científicas en El Salvador he examinado tales paredones en las siguientes localidades:

- a) "Los Chorros", entre Santa Tecla y Colón, en la carretera Panamericana;
- b) Un paredón húmedo de toba cerca de Apopa (al N de San Salvador);
- c) Paredones húmedos en la carretera San Salvador-Zacatecoluca;
- d) Paredones en la carretera San Salvador-La Palma, al N del Puente Colima (Río Lempa) hasta La Palma (Hotel Castelbruno).

I. La flora de diatomeas en los distintos lugares.

a) Los Chorros.

Al occidente de Santa Tecla (920 m.), la carretera Panamericana pierde altura y corre a lo largo de una profunda quebrada. En el km 17,5 la carretera pasa por un paredón extenso del cual nace agua en cantidad considerable. Este lugar está a unos 750 m. de altura y se conoce por "Los Chorros". En el mismo paredón, cortado por la carretera pavimentada, nace el agua en el mismo nivel acuífero, a veces en capas delgadas, en otras saliendo de nichos con nacimiento de fuerte caudal. De los últimos, el más oriental es el más caudaloso y se usa como lavadero por parte de los moradores. Algunas cuerdas más al occidente corre un riachuelo de una quebrada profunda, la cual se transforma unos 200 m. más arriba en una quebrada estrecha y pintoresca. Aquí los paredones están cubiertos de vegetación en mayor o menor cantidad, y regados por fuertes chorros de agua que nacen de la capa acuífera. Estas aguas forman cuatro piscinas, cada una más adelante en nivel inferior que la anterior hasta que rebalsa en la última formando el riachuelo mencionado. Toda esta área está caracterizada por una abundante flora de diatomeas cuyas especies se encuentran en las madejas de algas de hilo en los chorros de agua, o están entremezcladas en las cubiertas delgadas de musgos (*Musci* y *Hepaticae*), o viven en masas gelatinosas, o forman con las algas azul-verdosas, cubiertas de color café en la roca desnuda.

Todas las especies siguientes se originan en el paredón frente a la carretera pavimentada; el material de la parte baja de la quebrada fue examinado posteriormente y no pudo ser tomado en cuenta en esta comunicación preliminar. Este material será discutido en mi futuro trabajo sobre diatomeas

de agua dulce en El Salvador. La lista de especies no es completa, algunas de las formas observadas, entre ellas varias formas frecuentes y características, no se podían determinar por falta de literatura; sin embargo serán descritas en mi futuro trabajo venidero. En total he encontrado 48 especies en esta localidad, de las cuales las más frecuentes son las siguientes:

<i>Achnanthes exigua</i> Grun.	<i>Nitzschia linearis</i> W. Sm.
- - - <i>inflata</i> Kütz.	<i>Rhopalodia gibberula</i> (E.) O.M.
<i>Amphora veneta</i> Kütz.	<i>Synedra rumpens</i> v. <i>fragilarioides</i> (Kg.) Grun.
<i>Gomphonema parvulum</i> Kütz.	- - - <i>ulna</i> var.
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.	<i>Terpsinoe musica</i> E.

Entre las demás formas se presenta especialmente una especie semejante a *Achnanthes lanceolata* Bréb. que más abajo describo con el nombre de *Achnanthes salvadoriana* nov. spec.

b) Paredón húmedo de toba cerca de Apopa.

Saliendo de San Salvador, la carretera del Norte atraviesa al sur de Apopa un desfiladero entre paredones de toba (a 550 m. altura s.n.m. más o menos), de los cuales el occidental está parcialmente regado por hilos de agua que se juntan en su base. El paredón prácticamente no contiene vegetación, en algunas pocas partes existen cubiertas delgadas de musgo. Naturalmente estas condiciones ecológicas no muy favorables para el desarrollo de la vegetación de diatomeas, de vez en cuando el paredón se seca por completo, sin embargo he encontrado 8 especies (principalmente de los géneros *Navicula* y *Nitzschia*) de los cuales las siguientes especies son las más abundantes:

<i>Achnanthes exigua</i> Grun.	
<i>Navicula confervacea</i> Kütz.	<i>Nitzschia linearis</i> W. Sm.

Fuera de éstas hay algunas formas dudosas cuya determinación falta todavía. Entre ellas hay varias especies muy frecuentes, especialmente otra especie del género *Nitzschia*.

c) Paredones de toba en la carretera San Salvador - Zacatecoluca.

Las localidades examinadas se encuentran en el punto del kilometraje 8,7 y entre los kilómetros 13 y 14 a alturas de 820 m s. n. m. En el km 8,7 se trata de una pequeña vena de agua sobre un paredón y de un charco en su base. La muestra del segundo lugar fué tomada de un paredón desnudo y menos húmedo. En estas dos localidades he comprobado preliminarmente la existencia de 15 especies, a las cuales se sumarán otras tantas de los géneros *Navicula* y *Nitzschia*, que requieren un examen más detenido.

En abundancia se presentaron:

<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.	<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>Hilseana</i> (Jan.) O.M.
<i>Gomphonema parvulum</i> Kütz.	<i>Rhopalodia gibberula</i> (E.) O.M.
<i>Nitzschia linearis</i> W. Sm.	<i>Surirella tenera</i> Greg.

De las mencionadas especies, *Achnanthes minutissima*, *Gomphonema parvulum* y *Rhopalodia gibberula* eran características en el resumamiento de agua (km. 8,7), mientras que *Nitzschia linearis*, *Surirella tenera* y otra especie dudosa del género *Nitzschia* vivían especialmente en el charco mencionado.

d) Paredones regados en La Palma y en la carretera de allí hasta el puente Colima (Río Lempa).

Las muestras de La Palma (1000 m. altura s.n.m.) se originan del jardín del Hotel "Castelbruno", donde se encuentran varias terrazas. Arriba de ellas está una piscina que recibe su agua por un canalito desviado del río de La Palma. Parte del rebalse del agua de la piscina se extiende por las terrazas y sus paredones, que en consecuencia manifiestan una abundante flora de algas. Se encuentran en gran abundancia aquí las si-

guientes especies :

Achnanthes minutissima Kütz.

Cymbella affinis Kütz.

Gomphonema parvulum Kütz.

— — — var. *lagenula* (Grun.) Hust.

Hantzschia amphioxys (E.) Grun.

Navicula mutica Kütz.

Navicula seminulum Grun.

Nitzschia linearis W. Sm.

Rhopalodia gibba (E.) O.M.

— — — *gibberula* (E.) O.M.

Surirella angustata Kütz.

— — — *robusta* var. *splendida* (E.) VH.

Las demás muestras proceden de paredones húmedos y de las venas de agua en su base; estas aguas también son muy ricas en microorganismos y contienen, sólo de diatomeas, frecuentemente, más de 50 especies. En un paredón, a una altura de 1100 m s.n.m., se observaron, fuera de algunas formas dudosas (*Achnanthes* spec.) sobre todo *Nitzschia linearis* W. Sm. y *Rhopalodia gibberula* (E.) O.M. con frecuencia. Especial atención merece la presencia de *Frustulia Weinholdi* Hust., especie que fué descrita hace sólo 15 años y que hasta la fecha se conocía únicamente en Europa. En masas gelatinosas de otro paredón húmedo (1000 m s.n.m.) eran muy frecuentes:

Gomphonema parvulum Kütz.

Hantzschia amphioxys (E.) Grun.

Nitzschia linearis W. Sm.

y además algunas especies de los géneros *Pinnularia* y *Nitzschia* cuya determinación exacta, por medio de literatura especial, falta todavía.

La lista preliminar de diatomeas coleccionadas de la carretera a La Palma comprende de 73 formas, cantidad a la cual se sumarán las especies críticas hasta ahora no mencionadas.

II. Índice de las Diatomeas hasta ahora determinadas.

Género *Achnanthes* Bory.

1. *Achnanthes exigua* Grun. Muy frecuente en Los Chorros y Apopa, menos abundante en las carreteras de Zacatecoluca y La Palma. Es una de las diatomeas más frecuentes en El Salvador.
2. *Achnanthes inflata* Kütz. Frecuente en Los Chorros, en La Palma en ejemplares aislados.
3. *Achnanthes lanceolata* Bréb. Los Chorros y La Palma, no frecuente.

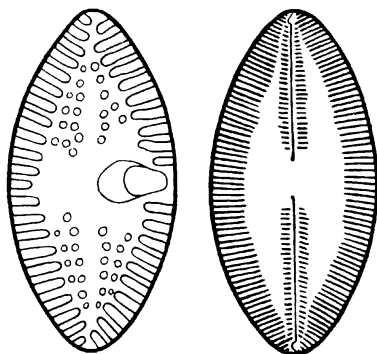


Fig. 1. *Achnanthes salvadoriana*
nov. spec.
1500/1.

4. — — — var. *rostrata* Hust. Los Chorros, aislada.
5. *Achnanthes minutissima* Kütz. Abunda en algunas muestras de la Carretera a Zacatecoluca y en La Palma. La especie se encuentra predominantemente en aguas estancadas y por lo general no es frecuente en El Salvador.
6. *Achnanthes salvadoriana* nov. spec. Valvae rhombico-ellipticae apicibus obtuse rotundatis, 0,025-0,030 mm longae, 0,013-0,017 mm latae. Rhaphovalva raphe directa, area axiali angusta, area centrali lata cum areis lateralibus semilunaribus conjuncta, striis trans-apicalibus radiantibus, circiter 18-22 in 0,010 mm, tenuissime punctatis, areis lateralibus interruptis. Areovalva area axiali lata, plus minusve irregulariter maculata, costis marginalibus validis circiter 7 in 0,010 mm, maculo magno in unius lateris medio. Fig.1.

Valvas romboideo-elípticas con terminales obtusamente redondas, 0,025-0,030 mm de largo y 0,013-0,017 mm de ancho. Valva de raphe con raphe recto, área axial estrecha, el área central grande unido con áreas laterales de forma semilunar dando el aspecto de una lyra, rayas transapicales radiales, con muy fina puntuación, más o menos 18 a 22 en 0,010 mm, interrumpido por áreas laterales. Valva sin raphe con área amplia, manchada irregularmente en mayor o menor grado; costillas transapicales en el margen, cortas y fuertes, algunas 7 en 0,010 mm, en la mitad de un lado con una mancha grande que llega hasta la línea central.

No es rara en Los Chorros y La Palma, pero encontrada también en otras localidades de El Salvador. Trataré sobre esta distribución en un trabajo posterior. Respecto a su valva sin raphe se parece a algunas variedades de *Achnanthes lanceolata* Bréb., mientras que la valva de raphe la tiene común con la especie ártica *Achnanthes Nathorsti* Brun que vive en localidades análogas en la isla Jan Mayen. Valvas de raphe aisladas se confunden fácilmente con algunas especies del género *Navicula*, especialmente del grupo de las *Naviculae lyratae*.

Género *Amphipleura* Kütz.

7. *Amphipleura Lindheimeri* Grun. La Palma. Se encuentra especialmente en El Salvador en aguas corrientes, a veces muy abundante.

Género *Amphora* E.

8. *Amphora ovalis* Kütz. Únicamente en Los Chorros.
9. *Amphora veneta* Kütz. Los Chorros, frecuente.

Género *Caloneis* Cleve.

10. *Caloneis bacillum* (Grun.) Mereschk. En Los Chorros y La Palma; no es rara.
11. — — — var. *fontinalis* Grun. La Palma.
12. — — — var. *lancettula* (Schulz) Hust. Los Chorros y La Palma.

Género *Cocconeis* E.

13. *Cocconeis placentula* E. Los Chorros y La Palma, por lo general aquí no es frecuente.

Género *Cyclotella* Kütz.

14. *Cyclotella Meneghiniana* Kütz. Únicamente en Los Chorros, pero por lo demás de distribución frecuente en El Salvador.

Género *Cymbella* Ag.

15. *Cymbella affinis* Kütz. Muy abundante en algunas muestras de La Palma.
16. *Cymbella prostrata* (Berk.) Cl. La Palma, poco frecuente.
17. *Cymbella turgida* (Greg.) Cl. En la carretera a Zacatecoluca y en La Palma.
18. *Cymbella ventricosa* Kütz. Únicamente en La Palma, en ejemplares singulares.

Género *Diploneis* E.

19. *Diploneis subovalis* Cl. Los Chorros y La Palma, frecuente. Esta especie está distribuida especialmente en regiones tropicales.

Género *Epithemia* Bréb.

20. *Epithemia turgida* (E.) Kütz. La Palma, especie rara. Crece predominantemente ('Aufwuchsform') en el litoral de aguas estancadas y por eso poco observada en lo general en paredones húmedos.
21. *Epithemia zebra* var. *porcellus* (Kütz.) Grun. Los Chorros y La Palma, en ejemplares aislados. También con preferencia en el litoral de aguas estancadas.

Género *Eunotia* E.

22. *Eunotia monodon* E. La Palma, en ejemplares aislados. Los individuos se caracterizan por la raphe prolongada dorsalmente, correspondiendo así a los originales de la tierra de diatomeas fósiles (Kieselgur) de Sing-Sing, Nueva York.
23. *Eunotia pectinalis* (Kütz.) Rabh. La Palma, no es frecuente.
24. *Eunotia tenella* (Grun.) Hust. La Palma, especie muy rara. Vive con preferencia en aguas ácidas.
25. *Eunotia Tschirchiana* O. Müll. Los Chorros, no es rara. Es una forma tropical de amplia distribución que se extiende hasta la Europa del Sur.

Género *Fragilaria* Lyngb.

26. *Fragilaria pinnata* var. *lancettula* (Schum.) Hust. Los Chorros, poco frecuente.

Género *Frustulia* Ag.

27. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabh.) DT. La Palma, bastante frecuente.
28. *Frustulia vulgaris* Thwaites. Los Chorros y La Palma, no es rara.
29. *Frustulia Weinholdi* Hust. En ejemplares aislados en La Palma. Esta especie se conocía hasta la fecha únicamente en Europa, donde fué descubierta hace algunos 15 años. Con respecto a su forma se parece a *Fr. vulgaris*, pero se distingue de ella por las características adherencias laterales de sus poros centrales. La presencia de esta especie en El Salvador merece especial atención.

Género *Gomphonema* Ag.

30. *Gomphonema gracile* E. La Palma, no es rara.
31. *Gomphonema lanceolatum* E. En Los Chorros y La Palma, bastante frecuente. Es una de las especies más frecuentes en El Salvador.
32. *Gomphonema longiceps* var. *subclavata* Grun. En ejemplares aislados en La Palma.
33. *Gomphonema parvulum* Kütz. En Los Chorros y La Palma, siempre muy frecuente; menos frecuente en la carretera a Zacatecoluca. Pertenece a las especies con la más amplia extensión y representa también en El Salvador una de las diatomeas más frecuentes.
34. — — var. *lagenula* (Grun.) Hust. En Apopa, La Palma, aquí frecuente entre la especie.

Género *Gyrosigma* Hass.

35. *Gyrosigma scalproides* (Rabh.) Cl. La Palma, no es rara. Distribuida en el área y localmente frecuente.

Género *Hantzschia* Grun.

36. *Hantzschia amphioxys* (E.) Grun. Abundante en La Palma, por lo demás en ejemplares singulares en Los Chorros y Apopa. Esta especie aerófila ampliamente distri-

buida y generalmente abundante se ha encontrado relativamente poco en El Salvador.

Género *Melosira* Ag.

37. *Melosira Roeseana* Rabh. Los Chorros, no es rara. La especie es distribuida cosmopolita y especialmente característica para la flora en rocas humedecidas por agua corriente.

Género *Navicula* Bory.

38. *Navicula anglica* Ralfs. Los Chorros, bastante frecuente.
39. *Navicula bacilliformis* Grun. En ejemplares aislados en La Palma.
40. *Navicula bryophila* Pets. Los Chorros y La Palma. Es también una forma característica de paredones húmedos y de distribución cosmopolita.
41. *Navicula cari* E. La Palma, en ejemplares aislados.
42. *Navicula cincta* (E.) Kütz. Los Chorros y La Palma, no es rara.
43. *Navicula cocconeiformis* Greg. La Palma, especie muy rara. La especie se encuentra predominantemente en regiones septentrionales y en montañas altas. He encontrado en El Salvador esta especie, hasta hoy, solamente en un paredón de 1 100 m. de altura s.n. m. en la carretera a La Palma y es posible que esa existencia tiene relación con la altura del lugar.
44. *Navicula confervacea* Kütz. Frecuente en Apopa, además no es rara en Los Chorros y La Palma. Es una de las diatomeas más comunes de El Salvador y se presenta en algunas localidades casi en "monocultura".
45. *Navicula contenta* f. *biceps* Arn. En Los Chorros y La Palma, no es rara.
46. — — — f. *paralela* Pets. Se encontró junto con la forma anterior en La Palma.
47. *Navicula cryptocephala* Kütz. Los Chorros, carretera a Zacatecoluca y La Palma, no es rara.
48. — — — var. *intermedia* Grun. Entre la especie en La Palma.
49. *Navicula cuspidata* var. *ambigua* (E.) Cl. La Palma, bastante frecuente. De amplia distribución en El Salvador, presentándose muchas veces en formas grandes más o menos diferentes, las cuales trataré posteriormente.
50. *Navicula decussis* Östr. En ejemplares aislados en La Palma. Esta especie característica fué descrita en 1910 la primera vez por Östrup de Dinamarca. Desde entonces no fué reportada durante más de veinte años hasta que yo la he encontrado en numerosas localidades, demostrando así que se trata de una forma cosmopolita, también ampliamente distribuida en los trópicos.
51. *Navicula exigua* (Greg.) O. Müll. Los Chorros y La Palma, bastante frecuente. Esta especie tiene relaciones estrechas con *Navicula anglica* Ralfs, la variabilidad en algunos lugares de El Salvador, donde estas formas están muy distribuidas y frecuentemente abundantes, es bastante grande, así que se trata posiblemente después de todo del "Formenkreis" de una otra especie. Una descripción más detallada de esta variación será presentada en mi trabajo completo sobre las diatomeas de El Salvador.
52. *Navicula hungarica* Grun. Los Chorros, muy raras veces encontrada.
53. *Navicula Lagerheimi* Cl. Los Chorros y La Palma, no es rara. Esta especie está ampliamente distribuida en la zona tropical, anteriormente, sin embargo, he buscado en vano en las muestras numerosas individuos que correspondan exactamente al tipo de la especie descrito por P.T. CLEVE. Ahora bien, encontré tales individuos especialmente en los paredones húmedos de Los Chorros, menos frecuentemente también en La Palma. Se caracterizan estos individuos por una hinchazón transapical aumentada de la mitad de la cáscara, mientras que las formas en otras localidades por lo general, están menos hinchadas y por eso se acercan más a *Navicula mutica* Kütz. Presentaré dibujos respectivos en otro lugar.
54. — — — var. *intermedia* Hust. La Palma, no es rara.

55. *Navicula minima* Grun. En ejemplares aislados en la Palma. En la mayor parte de las muestras, también de Los Chorros y de otros lugares, se encuentran además otras especies muy finas de *Navicula* que en parte son similares a especies de este grupo; pero estas formas requieren estudios más detallados y se tratarán más tarde.
56. *Navicula mutica* Kütz. Se presenta en enormes cantidades en algunas muestras de La Palma y no es rara en Los Chorros.
57. *Navicula pupula* Kütz. En Los Chorros y Apopa, bastante frecuente.
58. — — — var. *capitata* Hust. La Palma, no es rara.
59. *Navicula pygmaea* Kütz. Los Chorros, en parte frecuente. Es una especie halófila que sin embargo se presenta en abundancia en algunas localidades salvadoreñas, donde no pudo comprobarse un contenido de cloro digno de mención. Igual que en otras tantas diatomeas halófilas, su presencia probablemente está en relación con impureza considerable del agua.
60. *Navicula radiosa* Kütz. La Palma, no es rara.
61. *Navicula rostellata* Kütz. En ejemplares aislados en La Palma.
62. *Navicula Ruttneri* Hust. Los Chorros, no es rara. Esta especie fué descrita por primera vez de las Islas de la Sonda donde está ampliamente distribuida y es frecuente, pero probablemente es de distribución general en todos los trópicos.
63. — — — var. *rostrata* Hust. En ejemplares aislados en Apopa.
64. *Navicula seminulum* Grun. Abunda en La Palma, además la observé en Los Chorros y Apopa.

Género *Neidium* Pfitz.

65. *Neidium productum* (W.Sm.) Cl. En la carretera a Zacatecoluca, no es rara.

Género *Nitzschia* Hass.

Fuera de las especies aquí mencionadas se presentan algunas otras formas más o menos abundantes que, por su poca diferenciación morfológica y por las dificultades en la clasificación provocadas por ésa, requieren una investigación muy minuciosa. Por eso las trataré más tarde. La existencia frecuentemente en masa de las especies del género *Nitzschia* está como con *Navicula pygmaea* Kütz., en general en relación con la impureza considerable que existe en algunas localidades.

66. *Nitzschia amphibia* Grun. En fuertes cantidades en Los Chorros, además en Apopa, en la carretera a Zacatecoluca y La palma.
67. *Nitzschia communis* Rabh. Únicamente en Los Chorros, no es rara.
68. *Nitzschia debilis* Arn. En Los Chorros en ejemplares aislados. Como especie aerófila de amplia distribución.
69. *Nitzschia linearis* W. Sm. En cantidades extraordinarias en La Palma, además frecuente hasta muy abundante en Los Chorros, Apopa y la carretera a Zacatecoluca. Es la forma más frecuente de las aguas corrientes en El Salvador y muchas otras regiones. En contraposición a la mayoría de las demás especies del género no depende de impurezas considerables.
70. *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm. En La Palma y en la carretera a Zacatecoluca, no es rara.
71. *Nitzschia parvula* Lewis. En Los Chorros en ejemplares aislados.
72. *Nitzschia perminuta* Grun. La Palma, especie rara.

Género *Pinnularia* E.

73. *Pinnularia acrosphaeria* Bréb. En Apopa, La Palma y la carretera a Zacatecoluca, bastante frecuente.
74. *Pinnularia borealis* E. Únicamente en La Palma. Por lo general es una de las diatomeas aerófilas más frecuentes, pero en El Salvador hasta hoy la he observado sólo raras veces.

75. *Pinnularia divergens* W. Sm. En La Palma, no es rara.
76. — — — var. *undulata* Hérib. et Per. Entre su especie (75) en La Palma.
77. *Pinnularia gibba* var. *sancta* Cl. La Palma, no es rara. Ampliamente distribuida en El Salvador y localmente muy frecuente.
78. *Pinnularia microstauron* (E.) Cl. En la carretera a Zacatecoluca y en La Palma, bastante frecuente.
79. *Pinnularia obscura* Krasske. En La Palma, especie rara.
80. *Pinnularia subcapitata* f. *paucistriata* Grun. Los Chorros, en ejemplares aislados.
81. — — — var. *Hilseana* (Jan.) O. Müll. Frecuente en la carretera a Zacatecoluca, además en Los Chorros y La Palma.
82. *Pinnularia viridis* (Nitzsch) E. Los Chorros y La Palma, no es rara.

Género *Rhopalodia* O. Müll.

83. *Rhopalodia gibba* (E.) O. Müll. En cantidades extraordinarias en los paredones húmedos de las terrazas en La Palma. Por lo general, la especie está distribuida como forma litoral ('litorale Aufwuchsform') especialmente en aguas estancadas; por eso, la existencia en masa en La Palma es muy notable en relación a la ecología.
84. *Rhopalodia gibberula* (E.) O. Müll. Es frecuente en Los Chorros y en la carretera a Zacatecoluca; se presenta en cantidades enormes en varios lugares de La Palma y en la carretera a La Palma. En contrario a la especie anterior, *Rhopalodia gibberula* es característica para esos lugares de modo que la existencia no representa una excepción ecológica.

Género *Surirella* Turp.

85. *Surirella angustata* Kütz. Frecuente en La Palma.
86. *Surirella biseriata* f. *punctata* Meist. Los Chorros, no es rara.
87. *Surirella delicatissima* Lewis. En la carretera a La Palma, especie rara. Esta especie habita de preferencia en aguas pantanosas, su presencia en estos lugares de El Salvador merece especial atención.
88. *Surirella guatemalensis* E. En la carretera a La Palma, la encontré en un charco al pie de un paredón húmedo en 1100 m s.n.m. Esta especie grande es endémica en América y se presenta en algunas lagunas en cantidades enormes en el planctón, p. ej. en el lago Petén en Guatemala. Sin embargo, la he encontrado no raras veces en El Salvador en muchas aguas corrientes. El hecho de haberla encontrado bajo las condiciones ecológicas indicadas en la Carretera del Norte es de especial interés.
89. *Surirella robusta* var. *splendida* (E.) Vh. Frecuente en La Palma.
90. *Surirella tenera* Greg. Frecuente en la carretera a Zacatecoluca, además en ejemplares aislados en La Palma.
91. *Surirella tenuissima* Hust. En La Palma, en ejemplares singulares. Hasta hoy se conoce solamente de los trópicos pero aquí parece, que está ampliamente distribuida.

Género *Synedra* E.

92. *Synedra rumpens* var. *fragilarioides* Grun. En Los Chorros, frecuente.
93. *Synedra ulna* (Nitzsch) E. No es rara en Los Chorros y La Palma.
94. — — — var. Los Chorros, frecuente. Se trata de una variación de aquella especie (93) de amplia y extraordinaria distribución en El Salvador, especialmente en aguas corrientes. Las valvas están más o menos estrechadas en la mitad y notablemente adelgazadas

hasta rostradas ('geschnaebelt'), pero son en general muy variables y tienen frecuentemente formas bizarras. Algunas variaciones se asemejan a *Synedra Goulardi*, pero como aquí en El Salvador no tengo a la mano la literatura especial ni material de comparación, no puedo aclarar de manera exacta las relaciones sistemáticas, me conformo en dejarla sin nombre. Posteriormente en mi trabajo sobre el material entero, haré referencia a esta forma y presentaré también los dibujos correspondientes.

Género *Terpsinoe* E.

95. *Terpsinoe musica* E. En Los Chorros, frecuente, en algunos lugares de allá en cantidades enormes. Esta especie grande y robusta es en El Salvador una de las más características y frecuentes de los paredones húmedos. Las células forman en estado vivo cadenas en zigzag, a veces también cerradas, en las cuales las células individuales están acopiadas por medio de colchoncitos gelatinosos.

III. Algunas notas generales.

La lista de diatomeas hasta hoy determinadas comprende así 95 formas diferentes catalogadas en 24 géneros y 83 especies. Pero ya he indicado repetidas veces que con éstas la flora de diatomeas de estos lugares ecológicos no está completa y que existen otras tantas formas críticas con las cuales la lista total recibirá un aumento considerable. Además he coleccionado en el entre-tanto más muestras de otras localidades que sin duda proporcionará un complemento mayor.

Entre las formas frecuentes tienen la distribución más extensa las siguientes especies:

<i>Achnanthes exigua</i> Grun.	<i>Nitzschia linearis</i> W.Sm.
<i>Gomphonema parvulum</i> Kütz.	<i>Rhopalodia gibberula</i> (E.) O. Müll.

Menos frecuentemente se presenta en las localidades examinadas la especie

Achnanthes minutissima Kütz.

mientras que las siguientes especies de este material solamente abundaron en una sola localidad:

<i>Achnanthes inflata</i> Kütz.	<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.
<i>Amphora veneta</i> Kütz.	<i>Pinnularia subcapitata</i> v. <i>Hilseana</i>
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	<i>Surirella angustata</i> Kütz. { (Jan.) O.M.
<i>Gomphonema parvulum</i> v. <i>lagenula</i> (Grun.) Hust.	— — — <i>robusta</i> v. <i>splendida</i> VH.
<i>Hantzschia amphioxys</i> (E.) Grun.	— — — <i>tenera</i> Greg.
<i>Navicula confervacea</i> Kütz.	<i>Synedra rumpens</i> v. <i>fragilarioides</i> Grun.
— — — <i>mutica</i> Kütz.	— — — <i>ulna</i> var.
— — — <i>seminulum</i> Grun.	<i>Terpsinoe musica</i> E.

La mayor parte de las diatomeas hasta ahora encontradas son de distribución cosmopolita, mientras que las formas propiamente tropicales se presentan solamente en número limitado; son las siguientes:

<i>Achnanthes salvadoriana</i> n. sp.	<i>Navicula Ruttneri</i> Hust.
<i>Amphipleura Lindheimeri</i> Grun.	— — — var. <i>rostrata</i> Hust.
<i>Diploneis subovalis</i> Cl.	<i>Surirella guatemalensis</i> E.
<i>Eunotia Tschirchiana</i> O. Müll.	— — — <i>tenuissima</i> Hust.
<i>Navicula Lagerheimi</i> Cl.	<i>Synedra ulna</i> var.
— — — var. <i>intermedia</i> Hust.	<i>Terpsinoe musica</i> E.

Dos de estas especies tropicales son endemismos americanos; *Achnanthes salvado-*

riana n. sp. y *Surirella guatemalensis* E. Sin embargo, es de esperarse que la cantidad total de las especies endémicas sea considerablemente aumentada por las especies nuevas o crílicas.

En el estudio de tales lugares ecológicos tiene especial interés el problema de las probabilidades de extensión que tienen las diatomeas, es decir la pregunta por los factores que permiten la colonización de tales lugares lejanos, frecuentemente in favorables respecto a las condiciones ecológicas. Algunos autores opinan que el viento es el factor de mayor importancia respecto a la distribución de los microorganismos. En cuanto a las diatomeas, yo he negado en publicaciones anteriores esta opinión tanto porque la composición sistemática, como la selección ecológica, hablan en contra de éllo. A base de mis investigaciones en aguas alpinas y del norte de Alemania, he llegado a la conclusión que la extensión de las diatomeas se verifica en primer término por una migración activa, y lo mismo me parece ser el caso con muchos otros grupos de microorganismos también.

Respecto a las localidades salvadoreñas, me hacen falta suficientes datos ecológicos, de modo que por de pronto no puedo opinar hasta que grado se ha verificado una selección ecológica. Sin embargo, la composición sistemática manifiesta las mismas condiciones que ya he mencionado de otras localidades; entre las 83 especies indicadas hay solamente 6 que no pueden moverse por si mismo, pero 2 de estas son características para esos lugares ecológicos y viven casi exclusivamente en ellos. Por lo demás, la posibilidad de poder moverse propiamente no es una condición necesaria, porque cualquier multiplicación ya comprende una extensión en el espacio, a pesar de que la velocidad de extensión muchas veces será más lenta.

Mayores extensiones de agua, de las cuales las tempestades podrían "arrancar" suficiente material para su distribución por medio del viento son relativamente escasas en El Salvador, y los lugares ecológicos en cuestión en su mayor parte están tan retirados que el depósito de organismos transportados por el viento a aquellos lugares remotos, parece altamente improbable. Por lo tanto, e incluyendo mis observaciones en El Salvador llego nuevamente a la conclusión: que la colonización en localidades fuera de riachuelos, lagos etc. se efectúa en primer lugar por migración activa y propia, que en El Salvador se verificará probablemente por lo esencial durante la estación lluviosa. El estudio de este problema de la migración de los organismos, no sólo de las diatomeas, sería una tarea provechosa para un investigador que tuviera ocasión de quedarse mayor tiempo en El Salvador, lo que no me fué posible a mí.