Copiamos la opinión del gran químico Wilhelm Ostwald, el primero del mundo, por lo menos de Alemania, en su tiempo (1860 a 1915), descubridor de la Química de la Coloides, un genio, indiscutiblemente y filósofo, monista, por desgracia, pero que no se aferraba a sus errores científicos,—para oponerla a las ideas del libro "Fuerza y Materia" de Luis Büchner, que es una de las piezas mayores de propaganda malsana de gentes y para gentes que la difunden a pesar de que está muy atrasada de fecha científica y filosófica.

Ostwald en una colección de sus artículos filosóficos titulada "Die Forderung des Tages" (La exigencia del día) 2 Auflage. Leifizig (1911). Pág. 15 Zur modernen Energetik (1907) subraya el tema de una conferencia suya en Lübeck sobre *la victoria sobre el materialismo científico*, y por consiguiente sobre el filosófico. Refiriéndose al dualismo "Fuerza y Materia" en el sentido de Büchner, en la página 21 del mismo libro dice: "Mientras que la Energía se afirma más y más como realidad, se disipan las pretensiones de la Materia no quedándole a ésta ningunos derechos más que los de tradición. No sólo tiene que aguantar a su lado a la Energía como reclaman los tratados de Ciencias actuales, que tienen sentido progresista, sino que tiene que cederle su lugar incondicionalmente y retirarse como señora veterana despedida del servicio a la Reserva; a esperar su paulatina disolución con su corte de admiradores de lo antiguo. Nuestros lectores, acogerán con placer, sin duda, esta especie de argumento *ad hominem*.

Ensayo de una fundamentación científica

de las condiciones climatológicas de Centro América por el Doctor A. v. Frantzius en San José de Costa Rica (Año 1868)

(Traducido por el Profesor don José Dávila Solera)

Presentado por el señor Dove en la sesión de marzo de la Sociedad Geográfica de Berlín

En pocos paises reina, en un espacio tan reducido, tan grande variedad de condiciones climatológicas en el transcurso de un año, como en Centro América y, a la verdad tanto entre lugares situados enteramente el uno junto al otro como también dentro de cada uno de los mismos lugares. Sería, por consiguiente, caer en gran error si uno fuera a deducir de la frase popular "en la altiplanicie de Centro América reina una eterna primavera" que hay en estas regiones una perfecta uniformidad de todos los fenómenos meteorológicos. La temperatura media de algunos lugares aislados, es ciertamente muy regular durante los diversos meses del año. Sí, pues, la mayoría de los viajeros, provistos solamente de un termómetro juzgan del clima de un lugar por los grados de temperatura encon-

trados, sin acordarse del tiempo seco, pesado por el polvo y el viento, y de la estación lluviosa de ningún modo agradable por su excesiva humedad, sin tomar en consideración los restantes fenómenos meteorológicos, no es de admirar que esta errónea opinión haya sido difundida de que en Centro América efectivamente una primavera siga a la otra.

La gran regularidad con que se suceden unos a otros los fenómenos meteorológicos propios de las diversas estaciones del año y que según la altura sobre el nivel del mar o la proximidad al uno o al otro océano se manifiestan diversamente transformados, hacen de este país uno de los más interesantes para la Meteorología como ciencia, pues le ofrecen un terreno en extremo apropiado para organizar observaciones y estudios científicos (1).

Pero por desgracia faltan, lo que no puede ser bastante deplorado, a los Meteorólogos científicos todavía hasta hoy los indispensables datos estadísticos en series ordenadas que sólo pueden ser obtenidos por observaciones hechas durante muchos años en determinados lugares. Sin duda este es el motivo por el cual Centro América ha sido poco considerada por parte de los hombres de Ciencia en sus características climatológicas. Los pocos viajeros ilustrados que hasta ahora han visitado a Centro América sólo pudieron hacer durante su paso fugaz por estos interesantes países aisladas, fragmentarias observaciones: pero también éstas deben ser acogidas a falta de un material de observaciones completo con tanta más gratitud cuanto más exiguos son nuestros conocimientos referentes a Centro América.

Lo poco que hasta hoy ha sido realizado a este respecto débese al tan ameritado viajero E. G. Squier, por sus investigaciones arqueológicas en Nicaragua visibles en su nueva obra sobre Centro América (2) aunque no están muy perfectamente reunidas. La única estación meteorológica enteramente organizada conforme a las exigencias de la actualidad en Centro América, se encuentra en Guatemala. Los resultados de las observaciones que abrazaren muchas, efectuadas allí por el Colegio de los Jesuitas desde 1859 se publican anualmente (3). En Panamá (propiamente en la próxima isla de Taboga) y en Aspinwall fueron establecidas observaciones durante un tiempo por dos médicos establecidos allí mismo, observaciones que sin embargo, se limitan a datos sobre la temperatura y cantidad de agua de las lluvias (4). En Costa Rica también han sido instituídas

---

(1) Ya A. v. Humboldt dice: que siempre le había parecido que la Meteorología tenía que buscar su salud y su raíz, en primer lugar en la zona tórrida, en aquella feliz región en que siempre soplan los mismos aires, en que el flujo y reflujo de la presión atmosférica, el curso de los hidrometeoros y la aparición periódica de explosiones eléctricas son periódicamente recurrentes. Compárase "El Cosmos", tomo I, página 366. Dove dice a este respecto lo siguiente: "Es un error que siempre se repite, por muy a menudo que uno lo quiera combatir, el de que los fenómenos de las zonas templadas sólo son modificaciones atenuadas de los que se presentan en la zona tórrida, mientras que más bien las regiones tropicales representan el caso más sencillo de los fenómenos cuyas formas más generales se realizan fuera de las mismas. (Compárese Dove "La ley de las tempestades".—Berlín 1861, páginas 1 y 2).

(2) The States of America etc. by E. G. Squier, New York 1858.

(3) Observaciones meteorológicas hechas en el Observatorio del Seminario de Guatemala.

(4) Compárese con lo visible al respecto, en el periódico "Star & Herald" 1864. Nº 110, Panamá. Las observaciones de Emory (Astronomical, Magnetical and Meteorological Observations made at Panama, New Granada by W. H. Emory, en las Memories of the American Academy of Cambridge 1850 no me fueron accesibles, por desgracia.

en los últimos años por algunos extranjeros establecidos en el país (5) entre los cuales está también el autor de este trabajo, observaciones de la temperatura y medidas de las lluvias en San José, Heredia y Alajuela; pero por desgracia no siempre al mismo tiempo sino la mayor parte de las veces, en diferentes años. Lo que yo, fuera del mencionado material, he hallado esparcido en libros sobre viajes lo referiré en los lugares respectivos. Muchas de esas obras aunque no siempre proceden de naturalistas científicamente preparados, contienen, sin embargo, muchos datos apreciables. Así he encontrado una cantidad de descripciones útiles del clima de algunas partes de Centro América con indicaciones breves de cada mes, cuando llueve o no, cuando comienza la estación seca o la lluvia, cuáles son los vientos reinantes (6) etc.

Solamente pocos viajeros han tratado de buscar las causas fundamentales de los fenómenos, como Wells y Squier respecto del alisio del Noreste, que aparece en el lado Noreste de Centro América, como viento de lluvia, mientras que al mismo tiempo en el lado Suroeste reina la estación seca.

Aunque la explicación de eso sea muy fácil de concebir, parece, sin embargo, que Wells ha sido el primero que precisa entera y correctamente que el viento periódico del Noreste al pasar sobre la cadena de montañas del interior del país deposita su humedad en las pendientes del Noreste de las mismas y por eso llueve más en ese lado y que es al mismo tiempo la causa de la sequía reinante en el lado Noroeste. Squier trata por cierto este asunto más ampliamente, con todo, ni él, ni escritor alguno más tarde trata de explicar de parecida manera los restantes fenómenos meteorológicos y tampoco considera ninguno el adelantarse regularmente en ciertos tiempos del año del alisio del Noreste hacia latitudes del Sur y su retroceso hacia el Norte.

Cuando comparamos la incompleta descripción del clima y de las estaciones de Centro América en las obras de J. Baily (7) publicadas en 1850 con el resumen de Squier arriba mencionado notamos que ha sido realizado un progreso muy satisfactorio que pudo saludarse muy bien como principio de más amplia actividad en este campo. Si uno esperaba según eso, que en los últimos años más sería realizado, fué uno más engañado en sus esperanzas, pues fuera de las ya mencionadas, excelentes observaciones de Guatemala y las de Aspinwall, Taboga y Costa Rica, casi nada digno de mencionarse se ha hecho en Centro América, referente a condiciones climatológicas de esta parte del mundo.

Me he impuesto por este motivo, utilizando el mencionado muy imperfecto material, la tarea de esbozar un cuadro sinóptico del clima de Centro América, llamando a la vez la atención hacia los vacíos existentes en nuestros conocimientos

---

(5) Estos observadores son los señores Fr. Kurtze, N. C. Riotte y F. Maison, en San José, y el Sr. Fr. Rohrmöser en Heredia.

(6) Como muestras de algunas de estas descripciones del clima de una región, recomiendo el excelente informe de la exploración de la tierra de los Mosquitos hecha por la Comisión Prusiana al efecto en el año 1844.—Informe Berlín 1845.

(7) No nos atenemos, naturalmente, a las fronteras políticas de los Estados de Centroamérica, sino a la limitación natural de esta parte del continente y recomendamos como el más adecuado el mapa de H. Kiepert, publicado con el nombre de Nuevo mapa de Centro América. Berlín 1858.

a este respecto, estableciendo comparaciones con países de situación geográfica semejante y en lo correspondiente a cambio de estaciones, para obtener un fundamento científico de los fenómenos estudiados de acuerdo con las leyes generales de Meteorología. En lo relativo al último punto, debo lo más de mi información a la preciosísima obra del célebre meteorólogo Dove, "Sobre la ley de las tormentas".

DISTRIBUCION DEL CALOR

Como todos los países situados entre los trópicos, tiene también Centro América, uno de los que se ha convenido en llamar climas tropicales: éste se distingue del de otras zonas por más calor y temperatura más constante durante todo el año. Es característico de estos países, también, que, durante todo el año, los días y las noches son casi igualmente largos.

Hallándose, entre el grado 22 y el 7 de latitud Norte, limitada, por el istmo de Tehuantepec y el de Darién, está Centroamérica precisamente en la parte más caliente de la tierra por ser el paralelo más tórrido, que, como es sabido, no coincide con el Ecuador Terrestre, sino que está situado aproximadamente a unos 10 grados al Norte de él. Centroamérica por consiguiente, sería una de las secciones más cálidas de la tierra, si casi toda la mayor parte de su suelo no fuera montañoso, y así solamente la orla estrecha de costa que se encuentra al pie de las montañas conserva el carácter de un clima caliente; pero el calor de los lugares situados en el interior es atenuado tanto más, cuanto a mayor altura sobre el nivel del mar se hallen.

Las más extensas llanuras y los valles más profundos de la América Central, como también los más calientes son: los de Yucatán, del Norte de Honduras, la parte del Norte de la Costa de los Mosquitos, la región del Suroeste de Nicaragua, junto con el Guanacaste y todo el valle del río de San Juan.

Respecto de las costas mismas reina la opinión de que exceptuando el muy cálido Yucatán la costa del Océano Pacífico, es más caliente que la atlántica. Esta opinión, aunque no se apoya en observaciones suficientemente extensas, parece ser correcta. Para fundamentarla sería necesario conocer la temperatura media anual de muchos puntos de las costas de ambos mares, correspondientes unos a otros y situados bajo el mismo grado de latitud. Por desgracia sólo tenemos sobre esto algunas observaciones útiles, de dos puntos y a decir verdad situados muy cerca el uno del otro, a saber:

LUGAR	Latitud Norte	Termómetro Celsio
Aspinwall (Mar Caribe)	9 21.8	25 67
Taboga (Isla cerca de Panamá, en el Océano Pacífico)	8 48.9	26 72
Laguna de Chiriquí (Mar Caribe) (1)	8 55	25 00
Hacienda Cuchara (Chiriquí eu el Océano Pácífico	8 25	26 00

(1) M. Wagner en las comunicaciones Geográficas de Petermann (en alemán) 1863. Pag. 287.

Puédese esperar, por consiguiente, que una relación parecida entre ambas costas en otros lugares, será establecida, porque el muchísimo mayor número de días no lluviosos durante la estación seca de cada seis meses sobre la temperatura media del lugar en la costa del Pacífico ejerce una decisiva influencia calorífica. Si los vientos que soplan en distinta dirección en ambas costas y las corrientes marítimas influyen en la temperatura del año elevándola o bajándola es cuestión en que no se puede juzgar con anticipación fácilmente sin poseer un amplio material de observación.

Aun los lugares situados inmediatamente junto a las costas bajas en Centro América, padecen mucho menos por el calor que otros muchos que se hallan entre iguales grados de latitud de otras partes del mundo, porque el carácter general del clima de Centro América es el de un clima de isla y por cierto el de una isla montañosa (8). Tocante a las costas, goza, por consiguiente, de la ventaja de que siempre el calor aquí es atenuado por el refrigerante alisio que viene del mar y de que también en ambas costas, como en las islas situadas en medio del Océano, hacia el Levante, el viento fresco, llamado aquí "Virazón" enfría aquí el aire mientras que hacia el Poniente sopla un terral que refresca bajando de los puntos más elevados.

En lo concerniente a Climatología, en consecuencia, Centro América, aunque está unida en el Norte y en el Sur por istmos debe con todo, ser considerada como una isla. El carácter de clima Continental no se destaca en ninguna parte aquí, dada la carencia de llanuras extensas con excepción de Yucatán. Pero la influencia indirecta que las masas continentales próximas de Norte y Suramérica ejercen sobre los alisios, la manifestaré más detalladamente a continuación al tratar de las estaciones.

La distribución del calor dentro del territorio está sometida también aquí, naturalmente, a la ley fundamental de que entre más hacia el Norte estén situados los lugares y a mayor altura sobre el nivel del mar tanto más baja es su temperatura media anual. Es entendido que esta ley sólo tiene validez en general; y que según la distancia de los mares y la relativa situación y configuración de las montañas vecinas se hace sentir una multitud de influencias locales que operan sobre la temperatura modificándola: pero se ha investigado muy poco todavía lo referente a estas influencias.

Sabemos por Humboldt (9) que en las regiones tropicales la temperatura media anual por cada grado de latitud, baja alrededor de 0.20 Celsio. Igualmente ha demostrado Boussingault para la cadena de Los Andes que una elevación sobre el mar de 450 pies de París, tiene por consecuencia una disminución de la temperatura media de cerca de un grado C.

Por desgracia tenemos aún muy pocas observaciones de la temperatura para Centroamérica apropiadas para comparaciones similares, pues las muchas fragmentarias hechas sólo durante pocos días o meses separados, en lugares ais-

---

(8) Aparición frecuente y en gran cantidad de diversas clases de helechos arborecentes es característica del clima insular, esto en referencia a las circunstancias de vegetación.

(9) Véase "El Cosmos" de Humboldt I pág. 354 (En alemán).

lados cuya altura sobre el mar ni siquiera se conoce, son perfectamente inútiles para este objeto.

Las únicas observaciones utilizables para este estudio que me fué posible conseguir, son las siguientes de las cuales, con todo, sólo las de Guatemala son completamente exactas, las de otros lugares al contrario son sólo aproximadamente precisas, por consiguiente estarán sujetas ciertamente todavía a pequeñas rectificaciones, con las continuadas y cuidadosas observaciones ulteriores.

LUGAR	Latitud Norte	Pie de París	Termómetro según Celsio
Mérida (Yucatán).	20.55	100	27.3 (1)
Guatemala (Capital)	14.37	4555	17.6 (2)
Rivas (lado del lago de Nicaragua)..	11.24	150	25.2
En Costa Rica:			
Alajuela.....	10.3	2911	22.0
Heredia	10.1	3544	19.7
San José.....	9.54	3690	19.7
San Mateo....	9.53	654	27.2
En el más alto escalón del volcán Chiriquí.	8.45	4800	17.0
En el mediano escalón del volcán Chiriqui.....	8.35	2400	18.0

(1) Véase J. L. Stephens Incidents of Travel Yucatán—New York 1843 Vol. I. Págs. 425-27

(2) Las 5 temperaturas anuales de Guatemala que son conocidas indican una notable regularidad. La más baja de 1861 llegó al 17º 42, la más alta de 1864 fué en cambio, de 17º 93

Las sorprendentes altas temperaturas de Mérida y San Mateo se explican por la peculiar situación de estos lugares; la primera está en una llanura lisa y árida y el segundo al lado de la pendiente del Suroeste del Monte Aguacate donde no es tocado por el refrescante alisio del Noreste, al mismo tiempo está también demasiado lejos de la costa, de modo que la brisa del mar no lo alcanza. La baja temperatura notable del subidero de en medio del volcán Chiriquí, al contrario, o encuentra su explicación quizás en las corrientes de aire fresco que soplan monte abajo (10). Como lo enuncié antes, la gran uniformidad de la temperatura en cada uno de los meses en contraposición a los extremos de las temperaturas del verano y del invierno de las demás zonas, forma una de las peculiaridades del clima tropical. Dove ha demostrado en su obra "Sobre la expansión del calor en la superficie de la tierra" que las variaciones en la temperatura media de cada mes bajo los grados de latitud de la zona Tórrida, se comportan como lo indica la tabla anexa. Según ella caen debajo de 20 máximas en los meses de julio y agosto, cuya temperatura es uniforme, baja el máximum de temperatura de 10, en mayo. Bajo el Ecuador al contrario, en los meses de abril y noviembre, la mínima en julio y al fin de diciembre.

(10) Véase: M. Wagner en Petermann Geographische Matteil.

MES	Latitud			Taboga Panamá	Guatemala	Mérida
	0°	10°	20°			
	°R.	°R.	°R.	°C.	°C.	°C.
Enero.....	21.1	20.1	16.9	25.2	16.7	24.0
Febrero.....	21.4	20.7	18.1	26.3	17.8	24.9
Marzo.....	21.6	21.2	19.2	26.2	17.7	26.9
Abril	21.9	21.8	20.9	26.7	18.7	28.1
Mayo	21.4	21.9	21.6	26.4	19.6	28.1
Junio	21.3	21.8	21.8	25.9	18.3	29.5
Julio	20.7	21.7	22.1	25.7	18.4	28.8
Agosto	20.8	21.7	22.1	26.8	18.3	29.3
Setiembre	20.9	21.7	21 6	28.0	18.2	28.7
Octubre.....	20.9	21.4	20.9	26.3	17.0	28.3
Noviembre	21.2	21.2	19.7	28.3	14.7	25 6
Diciembre.	21.0	20.6	18.2	26.2	15.5	24.2

Si comparamos las adjuntas temperaturas mensuales de Panamá, Guatemala y Mérida hallaremos que la última se enlaza a la columna de números que damos bajo 20°; pero Guatemala (14° 37° Latitud N) cuyas más altas temperaturas bajan en los meses de mayo a setiembre está entre las series dadas para 10 y 20; Panamá al contrario y también los restantes lugares: San José, Alajuela y Aspinwall, se dirigen por la serie dada bajo 20; pues tienen:

LUGAR	Latitud Norte	Máxima y mínima
Taboga (Panamá).	°8.48'9	Dos máxima, en abril y noviembre Dos mínima, en enero y julio
San José.....	9.54	Dos máxima, en abril y noviembre Dos mínima, en enero y julio
Alajuela.....	10.3	Dos máxima, en abril y noviembre Dos mínima, en diciembre y Julio
Aspinwall	9.21'8	Dos máxima, en mayo y noviembre Dos mínima, en enero y julio

Al mismo tiempo vemos de ambas series de observaciones que la diferencia entre los meses más cálidos y los más fríos es igualmente muy pequeña; en Guatemala las más extremas diferencias de temperatura son: en mayo 19° 6 y en noviembre 14° 7; en Taboga, noviembre 28° 3 y enero 25° 2. Parecido es esto también en los lugares restantes: en Aspinwall; mayo 26° 67, en julio 24° 89, en San José, abril 20° 47 y enero 19° 07 y en Alajuela, abril 23° 85 y octubre 21° 95.

Para determinar la característica de las condiciones o circunstancias climatológicas de un lugar no es suficiente saber cuál es la temperatura media del año y la de cada mes en particular, también es necesario aprender a conocer las variaciones o oscilaciones de la temperatura en cada uno y el mismo día.

Por desgracia sólo en muy pocos lugares han sido instituídas justamente para este objeto observaciones continuadas. Solamente para Guatemala y Alajuela poseemos el suficiente material de observaciones (11).

(11) Las observaciones para Alajuela fueron establecidas por mí en los años de 1854 a 1856 con un termómetro de máximum y otro de mínimum.

Las diferencias de la temperatura media mensual son, como hemos visto, correspondientes al carácter de un clima isleño, en Centro América; estas diferencias son proporcionalmente pequeñas; otra cosa es en relación a las variaciones de la temperatura en cada uno y mismo día. Estas son notoriamente, en las regiones equinocciales, considerablemente más grandes que en las restantes zonas y particularmente extraordinarias resaltan estas oscilaciones en Guatemala. Pero vemos, al mismo tiempo en las siguientes series de números que las diferencias en los meses secos son en mucho, más grandes que las de la estación lluviosa, lo que, con todo es fácil de explicarse deduciendo de que el sol en aquellos meses puede ejercer su acción calorífica sin obstáculo y al mismo tiempo, de noche, con el cielo sin nubes se efectúa una mayor radiación de calor de la tierra.

Las diferencias de máxima y mínima observadas en el mismo día y comparadas por meses son las siguientes:

MES	I. Diferencia media entre el máximun y mínimum del mismo día durante cada mes en particular		II. La más grande y la más pequeña diferencia entre el máximum y mínimuu del mismo día, como fueron observadas en cada uno de los meses en Alajuela	
	Guatemala	Alajuela	Mayor diferencia	Menor diferencia
Enero	21.8 °C	9.07 °C	13.2 °C	4.8 °C
Febrero	20.1	8.08	12.5	5.5
Marzo	19.3	7.11	11.4	2.9
Abril	16.6	7.03	11.1	4.8
Mayo	16.5	5.89	9.8	4.3
Junio	13.5	3.93	7.5	3.1
Julio	12.6	4.02	6.6	2.3
Agosto	14.5	4.46	6.8	1.9
Setiembre	11.7	4.81	6.7	3.4
Octubre	14.8	4.13	5.9	1.4
Noviembre	20 6	5.84	8.1	3.8
Diciembre	19.2	7.76	12.3	5.0

No han sido establecidas, por desgracia, todavía hasta ahora observaciones con termómetros de máximum y de mínimum en San José. Las más grandes variaciones de temperatura que el señor Maison observó aquí a las 7 de la mañana, a las 2 de la tarde y a las 9 de la noche y anotadas por él, sucedieron el 19 de marzo y el 12 de diciembre de 1867: la primera llegó a 12,25 (en la mañana 17,25 y al medio día 29,75) la última (12,75 en la mañana y 25,25 al medio día).

CANTIDAD DE AGUA CONTENIDA EN EL AIRE Y LLUVIAS

Como podía esperarse de antemano tiene el aire por todas partes en Centro América y en todo tiempo a causa de la proximidad del mar un contenido de humedad relativamente grande. No poco contribuyen también a esto las cumbres de las montañas cubiertas de selva donde la lluvia que penetra en el suelo está mucho más protegida de la evaporación que en las llanuras de suelo despojado de árboles.

No hay que extrañar tampoco el que nosotros mismos durante lo que se ha convenido en llamar estación seca, en los días más secos hayamos descubierto siempre todavía un no insignificante contenido de humedad. de aquí que no padezca el crecimiento de las plantas por la falta de lluvias durante meses, como sucede en regiones de clima decididamente continental.

Las siguientes observaciones de Guatemala y de Costa Rica demuestran esta proporciòn de una manera definitiva.

En la capital de Guatemala la relativa humedad del aire se manifiesta de la manera siguiente:

La relativa humedad media.

En el año 1860	77.6 p Ct.
" " " 1861	81.7 —
" " " 1862	76.9 —
" " " 1863	78.3 —
" " " 1864	79.9 —

La humedad media relativa del mes más seco:

Abril en el año 1862	70.0 p Ct.
" " " " 1863	69.2 —
" " " " 1864	71.2 —

La humedad media relativa del mes más húmedo:

Setiembre en el año 1862	85.4 p Ct.
Octubre " " " 1863	84.2 —
" " " " 1864	89.8 —

Según mis observaciones Psychrométricas subió la humedad relativa en Alajuela en el año 1854:

Durante la estación seca el 18 de Marzo ... ... 5 h. p. m....	65. 0 p Ct.
Al fin de la estación seca el 8 de Abril ..... 3 h. p. m....	55.0 —
Durante la estación lluviosa el 1º de Junio .. ... 5 h. p. m.	84.0 —
Durante la estación lluviosa el 21 de Octubre ... 4 h. p. m....	88.0 —
Al principio de la estación seca el 6 de Noviembre ... ... 4 h. p. m....	66.0 —

En San José, observé durante el año 1864 a 1866 cada mañana a las 7 el Psychrómetro y obtuve el siguiente resultado:

La más mínima relativa humedad observada llegó el 30 de abril de 1865 a	58.0 p. Ct.
Durante los meses de lluvia compensando uno con otro ..	82.0 —
Durante los meses secos, compensando uno con otro	72.0 —

En orden a las lluvias se manifiesta entre ambas costas una diferencia muy considerable en la cantidad de agua caída. Es ésta tan notable que la masa de la

que cae cerca de la costa atlántica casi es el doble, en algunos lugares hasta cerca del triple de la del otro lado, o sea la costa del Pacífico. Aunque las partes montañosas en el interior del país que sobrepasan una altura de 5 hasta 6.000 pies están rodeadas de masas de nubes en toda estación del año y casi durante todo el año son humedecidas por ligeros aguaceros, la cantidad absoluta de agua de las lluvias no es aquí tan grande porque como es sabido (12) la cantidad del agua caída sobre las pendientes de las montañas decrece con la altura. Tocante a la distribución del agua llovida en cada mes del año son, en parte del Suroeste solamente meses de lluvia de mayo a octubre, mientras que en la parte Noreste llueve casi constantemente, y sólo en marzo y abril y de agosto a octubre hay interrupciones de algunas semanas; sin embargo de noviembre a enero llueve aquí lo más incesantemente.

Por desgracia tenemos también sólo muy incompletas observaciones sobre la cantidad de agua de lluvia: únicamente las de Guatemala abarcan una serie de años, lo que es tanto más importante cuanto que puede ser muy diferente la cantidad de lluvia en el mismo lugar en años distintos.

Lugar	Año	Pulgadas de París
Guatemala	1859	55.59
... ...	1860	45.36
... ...	1861	67.29
... ...	1862	54.03
... ...	1863	42.01
... ...	1864	56.00
Rivas (Nicaragua) (1)	1850/51	96.30
San José de Costa Rica	1863	37.57
... ...	1866.	59.80
... ...	1867	51.57
Taboga (Panamá)	1863	54.68
Aspinwall	1863	140.62
Limón(Costa atlántica) Octubre	1865	92.33
hasta Agosto ...	1866	

(1) Squier Central America p.32

El único punto donde cae nieve en Centro América es en la cima del Volcán de Fuego de Guatemala casi a 12.000 piés de altura, donde se ve a menudo desde a fines de diciembre hasta febrero por semanas enteras la cumbre cubierta de nieve. (13).

Formación de escarcha se verifica señaladamente durante los meses de diciembre a marzo en los sitios más altos de las montañas, cuando con un cielo sin nubes es tan fuerte la radiación nocturna de calor que la temperatura desciende hasta debajo de cero. Especialmente en los parajes situados en las faldas del suroeste de los montes en el fondo de los valles, al amparo de los vientos por su

(12) Véase el Cosmos de Humbolt I. página 359.

(13) Compárese de la naturaleza y vida de los pueblos en la América Tropical ,por R. von Scherzer Leipzig. 1864 Pág. 119 (En alemán).

posición, es donde se forman verdaderas capas de hielo. Sobre el Irazú a 10,506 pies de París de altura, hay esta cubierta de hielo; es un fenómeno ordinario en los meses mencionados. Sin embargo en mucho mayor grado se verifica esto en las montañas de Guatemala. Se llevan a vender las capas de hielo así como el que se ha formado sobre las aguas estancadas del vecino Volcán de Agua, y de los montes de los departamentos de Los Altos a Guatemala, Quesaltenango y Totonicapán. En condiciones locales adecuadas se produce también la escarcha en alturas menos considerables, la que entonces produce grandes daños en los sembrados de plantas cultivadas.

PRESION DEL AIRE

El que sepamos tanto como absolutamente nada sobre las proporciones de la presión del aire en Centro América, se explica ciertamente, por el hecho de que el único instrumento exacto de medida para esto, el barómetro de azogue, es demasiado pesado para transportarlo y muy difícil de conservar y manejar; por lo menos se necesita para eso mucho más conocimientos y habilidad que para el empleo del termómetro.

Estamos por consiguiente a este respecto sujetos casi sólo a las observaciones hechas en Guatemala. Mis observaciones barométricas establecidas en Alajuela y San José. las he mostrado al señor profesor v. Seebach, a su paso por Costa Rica en el año 1865, para que las utilice; de ahí que podamos esperar cierta mente, pronto un trabajo detallado del Sr. Seebach, sobre esta parte de la climatología de Centro América. Para la determinación de la altitud media del barómetro en Puntarenas (bajo 9 grados 56 minutos, 52 segundos de latitud Norte) reducida a la mediana del nivel del agua del mar he instituido observaciones en octubre de 1860, las cuales, provistas de todas las correcciones necesarias, dieron por resultado 760. 82 milímetros.

De observaciones continuadas de día y de noche durante tres días obtuve como amplitud de las variaciones diarias en Alajuela 0.57 Lin. de París (1.28 milímetros).

De gran interés son las fluctuaciones barométricas ocurridas en los diversos meses. Para esto suministran un material excelente las observaciones hechas en Guatemala. Como término medio de observaciones de cinco años conseguí deduciendo la elasticidad del vapor de agua la siguiente curva para la presión del aire seco, de donde vemos que ella de enero a junio baja, en los meses de julio y agosto sube repentinamente, en setiembre baja de nuevo y subiendo otra vez poco a poco hasta diciembre alcanza casi su punto más alto.

¿De donde dimana el aumento de la presión del aire durante los meses de julio y agosto?

CAMBIOS ANUALES DEL BAROMETRO EN GUATEMALA

Mes	Aire	Elasticidad de los vapores
Enero	631.91 Milim.	10.01 Milim.
Febrero	631.65	9.95
Marzo	630.54	10.50
Abril	629.79	11.27
Mayo	628.30	12.46
Junio	627.54	13.37
Julio	628.89	12.67
Agosto	628.42	12.92
Setiembre	627.81	13.11
Octubre	628.00	12.70
Noviembre	630.49	11.12
Diciembre	631.07	10.59

ESTACIONES

Dada la igualdad de temperatura peculiar de los trópicos no pueden dividirse aquí las estaciones como en las zonas templadas y en las frías por el mayor o menor grado de calor. Por esto divídese aquí el año, según en ciertos tiempos, llueva más o menos, en dos estaciones, una lluviosa y otra seca, que con todo eso, de ninguna manera corresponden al verano y el invierno de las zonas templadas. Es, por consiguiente tan absurdo como arbitrario, como se suele en Centroamérica, el llamar a la estación seca, verano y a la lluviosa invierno. Este supuesto verano coincide con el invierno del Norte y el pretendido invierno, con el norteño verano: tiene también la estación lluviosa favorable al crecimiento de las plantas, y presta a los terrenos el sello, el carácter del verano; mientras que en el tiempo seco el escaso verdor da al paisaje más bien el aspecto de invierno. Aunque, como es sabido, en el hemisferio Norte y el hemisferio Sur, en las zonas templadas y frías reinan al mismo tiempo las estaciones opuestas, en Centro América situada al Norte del Ecuador, no puede existir un contraste semejante.

El principio y la duración de la estación seca y de la lluviosa no son en la zona tórrida, de ninguna manera iguales y correspondientes o concordantes en todas partes sino que dependen, en cada uno de los países en particular, de los vientos reinantes que, como veremos según la latitud geográfica, la proximidad de los mares o la extensión de las masas de terrenos continentales y muy particularmente por la configuración de las montañas son modificadas de la manera más diversa. En las islas del Océano Indico y en las masas continentales circundantes se muestra esta diferencia, como, sabemos de la manera más notable. También Centroamérica, aunque sólo ocupa un espacio reducido no manifiesta de ninguna manera, a este respecto, relaciones sencillas. La estación seca ni entra aquí en un tiempo determinado igual sobre toda Centro América ni dominan

durante cada mitad del año estaciones contrarias en el Noreste y el Suroeste del país como lo afirma erróneamente de Costa Rica Felipe Molina (14).

Sinembargo, antes que estudiemos más detenidamente estas circunstancias, debemos llamar la atención hacia la división de aguas formadas en la parte interior de Centro América por las masas de montañas existentes aquí y que justamente con éstas y el istmo total que es Centroamérica, siguen la dirección NE. a SO. Las montañas mencionadas forman por consiguiente un obstáculo para los vientos que vienen los unos del NE. y del O. y los otros del Sureste y del O. Por esto cuando hablemos en seguida de la parte del NE. y de la del SO. de Centroamérica queremos dar a entender que hablamos de las partes situadas al Noreste y al Suroeste de estos montes. Una precisa información de los límites de esta división de aguas la comunicaré más adelante.

Como es sabido hay entre las zonas del Noreste y la del Sureste de los vientos alisios en la proximidad del acuador terrestre la llamada faja o zona de las calmas, de la cual sube el aire calentado y se extiende en ambos lados, como alisio recurrente superior en la parte del Norte y viento del Suroeste y corre en el lado Sur como viento del Noroeste. Pero los límites de estas zonas no son de ninguna manera fijos sino que cambian en el curso del año en relación con el sol cuando calienta el uno o el otro hemisferio ora hacia un lado ora hacia el otro, durante el invierno desde el hemisferio Norte hacia el Sur, en verano, al contrario hacia el Norte. La situación de Centro América es pues tal que en cierto tiempo del año, el alisio del Noreste al penetrar hacia el Sur no sólo alcanza este punto sino que también sigue soplando sobre él y penetra todavía más adelante hacia el Sur, para retirarse después de nuevo hacia el Norte. Naturalmente sigue en su retroceso subiendo hacia el Norte hacia la zona de la calma y así viene a estar Centroamérica por algún tiempo bajo la influencia del alisio superior retrocedente.

Pero como este se retira hacia arriba hasta más allá de la frontera del Norte de Centroamérica y la faja de la calma sólo es estrecha (15) lo sigue el alisio del Sureste detrás y así sucede que Centroamérica en diferentes tiempos viene a estar bajo el influjo de las tres mencionadas corrientes principales de aire.

EL ALISIO DEL NORESTE

Después de que la zona del alisio del Norte en agosto se ha retirado lo más lejos hacia el Norte, comienza en los siguientes meses a bajar poco a poco retrocediendo hacia el Sur y por cierto de tal manera que, hacia el fin de setiembre, llega su límite meridional a la parte del Norte de Centroamérica. Por eso en la primera mitad de octubre se presenta ordinariamente el alisio del Norte en la capital de Guatemala, en la segunda mitad del mismo mes en Nicaragua (12º

---

(14) Véase F. Molina. "Bosquejo de la República de Costa Rica". New York 1851 Página 28

(15). Su anchura es en diferentes meses en diversos meridianos muy desigual y oscila entre 2 y 12º. Compárese Dove. La Ley de las temperaturas Pag. 15 (En alemán).

Latitud Norte) en los comienzos de noviembre en Costa Rica y Panamá (9-10° Latitud Norte) y así progresa poco a poco hasta el cuarto grado de Latitud Norte de donde él después de breve tardanza, desde febrero en adelante de la misma manera se retira hasta su límite setentrional. Así pues la duración del viento de que hablamos es en los lugares situados al Norte, más larga que en los del Sur. En Guatemala es este tiempo desde la mitad de octubre hasta el fin de abril, en Costa Rica del principio de noviembre al fin de marzo y en la región de Popayán y Pasto en Suramérica de fines de diciembre al principio de febrero.

El alisio del Noreste es un viento de lluvia para la parte del Noreste de Centro América, lo mismo que para las Indias Occidentales durante los meses de noviembre, diciembre y enero, a veces también todavía hasta en el de febrero. La cantidad de humedad que él traé consigo, la pierde cuando pasa lentamente sobre las pendientes y alturas frías de las montañas y después de haber perdido de esta manera lo que contenía de agua, aparece como viento seco en la región del Suroeste de los montes. En consecuencia aquí se efectúa una correspondencia semejante, a la de la India Inglesa donde como es sabido, el alisio del Noreste descarga igualmente su contenido de agua en la costa oriental y en la parte del Oeste es viento seco. Por eso aquí lo mismo que en Centro América, mientras que en la parte oriental de las montañas llueve, en la del Oeste reina la estación seca.

Este viento del Norte, como se ha dicho, hace su aparición particularmente en los primeros meses en que sopla, de Noviembre a enero, como viento de lluvia en el lado Norte, y al contrario, en febrero y marzo sólo llueve rara vez y en abril cesan completamente las lluvias. La gran masa de humedad de ese viento se manifiesta en los primeros meses en que sopla, en noviembre y diciembre, y también en que la lluvia es impelida sobre las montañas y más alla sobre el lado del Suroeste donde desciende más o menos lejos a los valles, y ya como fina llovizna o ya como lluvia general, según la altura, es de mayor o menor duración. Las depresiones del terreno y las hondonadas de las montañas, como por ejemplo el valle del río San Juan, son particularmente lugares donde penetra el alisio del Noreste como viento de lluvia hasta lejos en la parte del Suroeste. Las lluvias duraderas en noviembre y diciembre y en la Pascua son llamadas navidades (16). Duran frecuentemente de dos a tres semanas sin interrupción sin que uno llegue a ver durante ese tiempo ni siquiera por un momento ni el sol ni un pedazo de cielo azul.

Al mismo tiempo cuando aparece el alisio del Noreste en octubre o en noviembre sobre la región del Noreste como viento de lluvia, cesan las lluvias en la del Suroeste; el cielo hasta entonces cubierto de nubes, se aclara y el viento del Noreste se anuncia primero por algunos violentos golpes de viento, pero pronto comienza a soplar con mayor estabilidad. Solamente en los últimos días de diciembre o al principio de enero, hay una corta interrupción. El Noreste parece entonces ser suplantado breve tiempo, por el Suroeste, con lo que el viento cambia hacia el Este, el Sur y el Suroeste, y durante algunos días caen lluvias a veces con fuertes tempestades, otras veces, algunos aguaceros. Luego que estos han cesado sopla el viento del NE., otra vez con renovada fuerza y grande estabilidad. Su inten-

---

(16). Navidad es una abreviación de Natividad. Fiesta de Navidad.

sidad es lo más considerable en enero y febrero. El alisio Noreste aparece aquí, como hemos dicho no sólo como seco, sino también como viento refrescante poco frío, por que se enfría a su paso sobre las alturas de las montañas cubiertas de selva; por este motivo pasa con razón a ser, viento sano que limpia el aire, aunque a menudo produce resfriados, por sus repentinos enfriamientos en las personas que se exponen a él, con el cuerpo acalorado.

En el lado del Suroeste, durante el tiempo en que sopla, faltan todas las descargas eléctricas, también los relámpagos que casi nunca faltan y durante la estación lluviosa cesan completamente.

Raro es que aparezca el alisio del Noreste como golpes discontínuos de viento; la mayor parte de las veces se manifiesta como una corriente de aire regular que progresa con bastante fuerza, especialmente con la misma constancia y regularidad que en el mar y a menudo con tal fuerza que iguala al que es designado en el mar con el nombre de "paraca" (Brisa fuerte).

Durante la estación seca las montañas lejanas parecen siempre veladas con un vapor o neblina azulada; y al contrario, en la lluviosa con la atmósfera húmeda se ven notablemente claras.

II. ZONA DE LAS CALMAS

La faja de las calmas cambia de lugar dos veces al año en Centroamérica. La primera vez en marzo al retroceder el alisio Noreste, la sigue del Sur al Norte; la segunda vez, en octubre, al avanzar el mismo alisio hacia el Sur se retira igualmente hacia el Sur, la zona de las calmas. La primera vez su duración es de algunas semanas; la segunda, poco antes de la entrada del alisio del Noreste, sólo de pocos días.

Cuando en marzo, el viento del Noreste ha perdido su fuerza comienza la calma total: se ve entonces el sol empañado, turbio, con un brillo o esmalte rojizo, y los contornos de los montes lejanos como cubiertos con una tenue niebla azulina, enteramente parecida a la "calina" del Norte de Alemania. (17).

En los lugares más altos de las montañas, se aglomeran hacia la mitad del día cúmulos de nubes, que sin embargo, durante las noche se disipan sin que llegue a llover. Después de dos o tres semanas de calma, por fin se desata una violenta lluvia tempestuosa que enfría el aire y lo refresca. De ahora en adelante se repiten diariamente estas lluvias tormentosas con gran regularidad. Más frecuentemente con todo no es tan decidida esta transición a la estación lluviosa porque el alisio Noreste no se retira completamente. Cambian alternativamente en abril y mayo vientos del Noreste con otros del Sureste y del Suroeste, con lo que el primero trae tiempo seco y los otros lluvia.

Cómo se comportan en estas oscilaciones de ambas corrientes de aire, la temperatura del aire, su grado de humedad y la presión que ejerce, se puede ver en las siguientes observaciones que hice diariamente a las 7 de la mañana desde el 29 de marzo a 18 de abril de 1864.

---

(17). La calina es un accidente atmosférico que enturbia ligeramente el aire (N. del T).

	1864	Temperatura	Presión del vapor de agua	Presión del aire seco	
		°C	Milíme.	Milíme.	
Vapor azulino que cubre el contorno de los montes. ...	Marzo 29	21.13	12.588	654.10	Mañana S. Tarde O.
	,, 30	20.75	11.687	654.38	Mañana calma A las 9 horas NE.
	,, 31	20.19	11.166	654.14	Mañana SE.
	Abril 1	21.50	12.655	652.62	Mañana calma. A la 1 p. m. lluvia fuerte.
	,, 2	21.31	13.580	652.39	Tarde a las 4 fuerte aguacero.
	,, 3	20.40	12.475	653.53	Mañana Este a las 4 p. m. aguacero tempestuoso hasta tarde en la tarde.
Cielo encapotado..	,, 4	21.80	14.866	650.93	Mañana calma. Medio día y tarde lluvia.
	,, 5	21.29	14.392	651.66	Mañana calma. Medio día algo de lluvia.
Cielo claro	,, 6	21.38	14.685	652.18	Mañana E. S. E. Al medio día O. E. con cielo claro.
	,, 7	19.19	12.007	654.31	
	,, 8	19.30	12.113	654.51	

Vemos en esta serie de observaciones la confirmación de la ley general que establece, que con la entrada del viento Noreste la temperatura baja y el grado de humedad disminuye, mientras que se aumenta la presión del aire seco: cierto es que comparadas con las fluctuaciones que se observan en las zonas templadas en parecidos cambios de temperatura muy notables, las que los instrumentos de mediación nos indican, bajo los trópicos, en proporción con aquellas, sólo son extremadamente pequeñas pero no obstante todavía distintamente perceptibles.

III EL ALISIO SUPERIOR REVERSIBLE

El alisio superior reversible, como su nombre lo indica, corre en las más altas regiones en la opuesta dirección al Noreste, hacia el polo, como viento del Suroeste; su cuna es la zona de la calma, donde sube el aire calentado y corre hacia ambos lados SO y NO. Por ésto, no es sentido este viento directamente en Centroamérica porque él, al mismo tiempo que el alisio Noreste pasa sobre éste a considerable altura como corriente ecuatorial; y su presencia sólo en ciertos tiempos se manifiesta por una línea de cirros que aparecen en el cielo en dirección del Suroeste al Noreste.

Las arriba mencionadas lluvias al fin de diciembre y principio de enero que se instalan así en la mitad de la estación seca y durante el soplo del alisio Noreste son producidas por esta corriente ecuatorial. Por este tiempo tiene el sol su más lejana posición el Sur y también el límite Norte del alisio del Noreste se halla entonces retirado lo más lejos hacia el Sur. Ahora aunque el propio límite Norte de esta zona está situado en enero en el Océano Pacífico bajo el grado 21 de Latitud Norte, el alisio superior desciende sin embargo, por este tiempo a veces tan profundamente, que él como en las regiones subtropicales (18) desaloja por momento al alisio N. E.

(18). Dove la Ley de las tempestades Pag. 55

Que esta opinión es la correcta se deduce del hecho siguiente: el viento Noreste no se retira completamente sino que es desalojado o suprimido de un modo pasajero. Se observan entonces en el mismo día, lo mismo que sucede en la zona templada, los cambios más diversos por la circunstancia de que el alisio aquí otra vez modifica su dirección, conforme a la conocida ley de rotación.

IV. EL ALISIO DEL SURESTE

Es sabido que las grandes masas continentales en el interior de Asia, Africa, Norte y Sur América influyen en las fronteras de los alisios variándolos y en verdad de manera que por la remoción del aire que se efectúa en esas regiones durante el verano los alisios son atraídos mucho más lejos hacia el Norte que lo que sucede en el caso en el Océano abierto. Por ello vemos que la zona del alisio Noreste que alcanza en agosto en el Océano Pacífico su límite máximo (en el Norte entre los 29º, 30º y 15 de latitud Norte (19), en Asia se retira lejos hasta el interior y así sigue al alisio del Sureste lejos sobre y más allá del Ecuador hasta el hemisferio setentrional. En este traspasar del alisio del Noreste o del Sureste al hemisferio opuesto se verifica, empero, siempre una desviación occidental, de modo que el alisio del Sureste al Norte del Ecuador en forma de monzón del Sureste, pasa a ser en el hemisferio meridional monzón del Noroeste. De la misma manera, a saber, cómo la desviación oriental del alisio proviene de que ella tiene que continuar moviéndose de puntos de menor rotación, entonces después de traspasar el Ecuador ocurre la proporción inversa.

LOS MONZONES DEL OESTE DE LA COSTA DEL SUROESTE

Según lo que acaba de decirse, ahora comprenderemos por qué el viento del Sureste, que sigue a las zonas de las calmas, no como tal sino variando su dirección, aparece al Norte del Ecuador terrestre, como viento del Suroeste. Efectivamente, en el Océano Pacífico, soplan entre las islas de los Galápagos y la costa de México, a proporción de los grados de Latitud, hasta setiembre, octubre y noviembre, vientos del Oeste. Pero este orden de cosas, empero se realiza sólo en el Océano Pacífico: más adelante veremos como se presenta el viento Sureste en el lado Noreste del Mar Caribe.

Las lluvias tempestuosas tropicales que comienzan después del fin del tiempo de las calmas, con la entrada del monzón al Suroeste al lado Suroeste en el mar Caribe, son lo más fuertes en mayo y (al principio de) junio, así como en agosto y setiembre. Tan pronto como han principiado las primeras lluvias reaparece el fresco verdor de las praderas y comienza el tiempo de la floración de la mayor parte de las plantas.

La fuerza maravillosa de la vegetación carcterística del suelo de los trópicos, hace nacer entonces a menudo en el de apariencia más árida en una noche una verde alfombra de plantas. Si nosotros designamos, por ello, el despertar de la ve-

---

(19). Véase Dove "La ley de las tormentas" Pag. 48. (En alemán)

getación adormecida como tiempo de primavera, con el mismo derecho que en las zonas templadas debemos llamar este tiempo la primavera de Centro América.

Durante el tiempo de las lluvias tempestuosas tropicales que en Costa Rica y Panamá se inician en abril, en Nicaragua en mayo y en Guatemala a principios de junio, está el cielo en la mañana la mayor parte de las veces, sin nubes, pero pronto después de que el sol se levanta sobre el horizonte se forman nubes en las más altas cimas de las montañas que hacia la mitad del día cubren casi todo el cielo con lo que el calor sofocante (20), se vuelve más opresivo de hora en hora. Después de que el sol ha pasado del cenit se levanta un ligero viento del Oeste llamado aquí "Vendaval" y pronto después se precipitan enormes aguaceros con gran violencia y fuertes descargas eléctricas.

La formación de nubes se realiza al principio de este tiempo en muy considerable elevación; de modo que las gotas de la lluvia caen de gran altura; hacia el fin de la estación lluviosa en setiembre y octubre, al contrario, descienden las nubes más y más de suerte que ellas entonces poco antes de la lluvia, se tienden inmediatamente, en forma de masas de neblina que se levantan del Oeste, al pie de las llanuras de los valles, situados a menudo de 3 a 4.000 pies.

En octubre entra el tiempo de las lluvias tempestuosas poco a poco siempre más tarde y también su duración es mucho más corta, finalmente llueve sólo muy tarde en la tarde, y pocos días después las lluvias desaparecen completamente por algunos días, sobreviene la calma y otra vez los montes se cubren de la azulada atmósfera vaporosa como en marzo en tiempo de calma. Debe considerarse este tiempo de calma, aunque también dura sólo pocos días, pues él significa siempre la transición para la entrada del alisio del Noreste,—según arriba ya lo espresé—como el retroceso de la zona de las calmas en su camino hacia el Sur.

Durante el tiempo en que sopla el monzón del Suroeste suceden algunas interrupciones en la estación lluviosa, en parte sólo de pocos días, sin regla determinada repitiéndose de cada 8 a 14 días, en parte, durante más tiempo; estas interrupciones aparecen por el tiempo del día de San Juan (de ahí que se llaman "veranillo de San Juan") estas interrupciones también las hay en el mes de Julio y en agosto y durante varias semanas.

Muy decididamente se pronuncia también esta interrupción en las observaciones barométricas de Guatemala donde se destaca la curva en los meses de Julio y Agosto. Pero ¿cuál es la causa de esta anomalía? También la duración del monzón del Suroeste es diferente según la latitud geográfica, y naturalmente la proporción inversa de la del alisio del Noreste. Como el monzón del Suroeste vuelve subiendo hacia arriba del Sur al Norte, su duración en las regiones setentrionales es más corta que en las meridionales.

El pasaje de este viento al siguiente alisio del Noreste se denota por los llamados "temporales" a los que precede sólamente pocos días del ya antes mencionado tiempo de calma. Los temporales son lluvias incesantes que se deben considerar como resultado del desalojamiento del monzón del Suroeste por el alisio del Noreste porque siempre inmediatamente después de la cesación del viento

(20). Retenido sobre el suelo por la capa de nubes.

Suroeste, el alisio Noreste comienza a soplar. Los temporales principian sobre el mar y continúan avanzando del Norte al Sur en la misma proporción en que avanza el alisio Noreste al mismo tiempo también, se extienden dentro de las tierras y penetran según su violencia más o menos en lo interior de los países a la vez que la capa de nubarrones se levanta más o menos sobre la superficie de los mares. De aquí que los temporales duran másа tiempo en la costa que en el interior. Allí llueve frecuentemente de dos a tres semanas, aquí al contrario la mayor parte de las veces sólo de dos a tres días.

Durante la lluvia ininterrumpida de día y de noche sopla un ligero viento del Oeste de intensidad igual y constante, la temperatura es suave y extremadamente uniforme.

Casi nunca continúa sin interrupción después de la cesación de los temporales el sustituyente alisio Noreste; la mayor parte de las veces se retira después de algunas semanas y sigue un tiempo de transición en el que alternan la calma, el viento del Suroeste y el del Noreste y es al mismo tiempo también la temperatura muy variable y frecuentemente sobrevienen ligeras lluvias. Hasta Diciembre o Enero no suele soplar continuamente el alisio Noreste.

El monzón del Suroeste difiere del alisio del Noreste no sólo por su dirección contraria sino también por otras peculiaridades. Con relación a su intensidad, como viento es apenas perceptible; sólo poco antes del principio de la lluvia y durante ella se nota una débil corriente de aire del Oeste. Como viento de lluvia es húmedo y también en los días que no llueve está el aire menos húmedo durante el tiempo en que sopla.

En el organismo humano produce la impresión de calor sofocante opresivo particularmente poco antes de comenzar la lluvia, bochorno que desaparece tan pronto como la lluvia ha comenzado y se ha refrescado bajo la influencia de las violentas descargas eléctricas. Se observan fuertes relámpagos en todas las masas de nubes que rodean las cimas de las alturas de las montañas desde que principia la oscuridad de la noche hasta el alba.

El aire en este tiempo está maravillosamente claro y transparente, de modo que pueden ser distinguidos con extraordinaria claridad los objetos situados en las lejanas pendientes de las montañas cada uno en particular.

LOS MONZONES DEL ESTE DE LA COSTA ATLANTICA

Totalmente distintas de las circunstancias que acabamos de indicar en la costa del Océano Pacífico, se manifiestan las de los vientos al mismo tiempo en el lado Noreste de Centro América. Si no existiera el continente de Suramérica sufriría el alisio del Sureste que traspasa la línea ecuatorial en el Océano Atlántico, lo mismo que en el Océano Indico y en la costa del Oeste de Centro América y de México, una desviación Occidental. Esta se verifica realmente en la costa africana del Oeste y por cierto se aumenta por la influencia continental del interior de Africa, en tal grado que en la costa de la Guinea Superior, hasta las islas del Cabo Verde por este tiempo el alisio del Sureste, aparece hasta como un puro viento del Oeste. La situación de Suramérica oca-

siona, empero, luego una completa desviación contraria, de modo que el alisio del Sureste se presenta en toda la costa del Norte de Suramérica e igualmente como monzón del Este en la costa del Noreste de Centro América. De ahí que en Cayena durante todo el año predominan vientos del Este, de Diciembre hasta Abril viento Noreste, de aquí hasta Noviembre viento Este (21).

Con la entrada de los monzones del Este en Abril y en Mayo principian también en la costa del Noreste las lluvias tempestuosas tropicales que igualmente, como en la parte del Suroeste reaniman la fuerza vegetativa de las plantas muertas (al parecer) en los precedentes meses secos de Febrero y Marzo y por ello también aquí denotan el principio de la Primavera propiamente dicha. Estas lluvias tempestuosas tropicales en nada difieren de los aguaceros que caen en el mismo tiempo, al lado Suroeste. Sin embargo siendo poco a poco cada vez más raros, persisten aquí hasta principios de Agosto, después durante los siguientes meses de Setiembre y Octubre sigue una casi total interrupción de las lluvias hasta que viene el alisio del Noreste que baja retrocediendo del Norte de nuevo en Noviembre y establece las continuas lluvias antes citadas, hasta Febrero.

Hasta aquí hemos considerado separadamente los cambios de temperatura causados por diferente posición del sol, en el curso del año; así como los vientos en las diversas regiones de Centro América en diferentes tiempos del año y también las épocas en que sobrevienen las lluvias; por esto ahora podemos echar una mirada de conjunto sobre estos cambios y de este modo observarlos en la sucesión de las estaciones de los años en ambos lados de la América Central.

La serie de los cambios meteorológicos será objetivada del mejor modo, ordenando por meses los observados en dos lugares situados en los lados opuestos.

Por ello he escogido los lugares que conozco con más exactitud en Costa Rica, a saber, los alrededores de la ciudad de San José y el puerto Limón, en la costa Atlántica. Como fué dicho en el curso del trabajo, consiste la diferencia de estos cambios con otros en lugares situados en el lado correspondiente, sólo en que el alternar de las estaciones según la latitud geográfica entra algunas semanas más temprano o más tarde.

ENERO

Altiplanicie de San José	Puerto Limón en la costa atlántica
Con el alisio del Noreste claro cielo; sólo en algunos años ocurren en los primeros días del mes, cortos aguaceros con viento del Suroeste cambiante.	Alisio del Noreste persistente con fuertes aguaceros.
De la mitad de Enero en adelante tiempo otra vez constante y el alisio Noreste sopla con gran regularidad.	De vez en cuando por corto tiempo con cielo claro.

(21) Véase Dove a. a. O. Pág. 50.

FEBRERO

Altiplanicie de San José	Puerto Limón en la costa atlántica
Ininterrumpido alisio del Noreste con claro cielo, todo el mes sin lluvia.	El alisio del N. E. es todavía predominante. Los aguaceros se vuelven raros hacia el fin del mes por alternativos vientos del Norte y del Este.

MARZO

El alisio del Noreste pierde fuerza. Al fin del mes entra completa calma. Mañana y tarde soplan vientos débiles del Sur y del Este. Todo el mes pasa sin lluvia; sólo excepcionalmente caen en tiempo de los equinoccios algunos violentos aguaceros.	Lo mismo que en la parte del Oeste, comienzan a soplar vientos del Este.

ABRIL

El monzón del Suroeste principia a soplar con más frecuencia y traé las primeras lluvias tempestuosas violentas que con todo no son de mucha duración y alternan con el tiempo seco que trae el regreso del alisio del Noreste. Tiempo de Primavera para el mundo de las plantas.	El monzón del Sur y del Este reina también aquí, comienzan después de pasada la calma por este tiempo las primeras lluvias tempestuosas. Tiempo de Primavera para el mundo de las plantas.

MAYO

Se repiten más a menudo las violentas lluvias tempestuosas con cortas interrupciones. El monzón del Suroeste es predominante.	Lo mismo que en la parte Occidental, con la diferencia de que en éste, como en los siguientes meses en vez del monzón del Suroeste domina el monzón del Este.

JUNIO

Hacia el fin del mes se hacen más raras las lluvias tempestuosas. Hay una interrupción de lluvias de una a dos semanas (veranillo de San Juan).	Igual al tiempo de la parte del Suroeste con predominio constante del monzón del Este.

JULIO

Fuertes aguaceros tempestuosos casi diarios, reinando el monzón del Oeste.	Las lluvias tempestuosas se hacen más raras: sopla monzón constante del Este.

AGOSTO

Hay interrupciones más frecuentes de las lluvias tempestuosas con débil y constante monzón del Oeste.	Las lluvias cesan casi completamente con persistente monzón del Este.

SETIEMBRE

Los aguaceros empiezan poco a poco a entrar en horas del día cada vez más tardías y las nubes se bajan siempre más profundamente. El monzón del Oeste domina aún.	Llueve sólo rara vez: el monzón del Este continúa aún.