

Apéndice A

Características Climáticas Regionales

México

La parte de México ubicada al sur del Trópico de Cáncer y al oeste de la Sierra Madre Oriental está continuamente expuesta a los vientos alisios del Atlántico, que traen una precipitación orográfica y, de vez en cuando, disturbios tropicales. El interior de México normalmente recibe el 90% de la precipitación entre junio y octubre. Durante el invierno, esta subregión recibe los vientos fríos y tormentas del norte que podrían prolongarse hasta el Istmo de Tehuantepec en ambas costas. A fines del verano, el sur de México de vez en cuando es invadido por frentes intertropicales provenientes del sur, que traen aire húmedo en oleadas frontales.

Centroamérica

El istmo de Centroamérica está expuesto a los vientos alisios durante todo el año y a vientos ocasionales del norte en invierno. La costa del Caribe está sujeta a una gran cantidad de precipitación orográfica acompañada por tormentas. En Bluefields, Nicaragua, el promedio de precipitación anual sobrepasa 400 cm. La precipitación en la costa del Pacífico, a la sombra de la Cordillera, es mucho menor. En Managua, por ejemplo, que desde el punto de vista geográfico está ubicada en el lado opuesto a Bluefields, el promedio de precipitación anual es de sólo 115 cm. El contraste es mayor de enero a marzo, época que localmente se conoce como el “verano” (la estación de sequía). Durante este período, Bluefields normalmente recibe 50 cm de precipitación, mientras que Managua recibe sólo 1 cm. Sin embargo durante el “invierno” (estación de lluvia), de abril a diciembre, la zona de convergencia intertropical llega a esta región y trae disturbios que producen precipitaciones copiosas en ambas costas. Managua recibe el 98% de la precipitación entre mayo y noviembre.

El istmo de Panamá está sujeto a vientos alisios casi constantes de diciembre a abril, un período en que ocurre solamente el 11% de la precipitación anual. El frente intertropical normalmente cruza el istmo de sur a norte en mayo y produce un tiempo lluvioso con un corto período de sequía en julio. Luego regresa el frente intertropical y el mal tiempo provenientes del suroeste, desde agosto hasta noviembre. A pesar del patrón general, existe un contraste muy pronunciado entre la precipitación de Colón en el litoral del Atlántico, cuya precipitación anual es de 340 cm, y Balboa en el Pacífico, cuya precipitación anual es de 170 cm (Portig 1976).

Indias Occidentales

El clima en las Indias Occidentales está dominado por el flujo de aire del Atlántico. En Bridgetown, Barbados, por ejemplo, la variación de la dirección media mensual del viento es de sólo 21° y la media anual es de 90° (dirección este), según Portig (1976). De Hispaniola y Jamaica hasta Trinidad, la mayor cantidad de precipitación cae entre mayo y noviembre, interrumpida por un período de sequía en julio. Hay una gran diferencia entre la precipitación en laderas expuestas a barlovento y sotavento debido al alzamiento orográfico. En Guánica, en la costa a sotavento de Puerto Rico, por ejemplo, la precipitación es sólo el 52% de la recibida en Fajardo en la costa a barlovento, a sólo una distancia de 130 km. De mayo a octubre, es posible que se desarrollen enormes nubes tipo cúmulo-nimbo, las que pueden dar raíz a tempestades muy intensas.

Las tormentas producidas por los ciclones (con vientos de 62 km/h o más) y huracanes (con vientos de 117 km/h o más) constituyen una característica de las Indias Occidentales (Alaka 1976). Estas tormentas se originan en el Atlántico, entre 10° y 30°N, y algunas veces tan lejos como las Islas del Cabo Verde. Por lo general, entran al mar Caribe en la latitud de las Antillas Menores. Estas tormentas pasan al sur de Cuba con dirección oeste y entran al Golfo de México, disipando su energía en el noreste de México o sureste de EE.UU. Estas tormentas pueden pasar al nor-noroeste de Cuba, apartándose de la región tropical para orientarse hacia el noreste. Con base en las observaciones efectuadas de 1901 a 1972, la probabilidad de que ocurra al menos un huracán cada año varía de 0,22 en junio a 0,88 en setiembre y 0,17 en noviembre. Se han registrado ráfagas de viento de 250 km/h o más y una precipitación total de 240 cm en un total de cuatro días.

De enero a mayo, las islas de barlovento más al sur, Trinidad y la costa adyacente de Venezuela están sujetas a vientos del noreste, sin frentes climáticos. Bridgetown, Barbados, por ejemplo, recibe durante estos meses sólo el 20% de la precipitación anual (Portig 1976). Entre junio y diciembre, las masas de aire húmedo ecuatorial producen frentes tropicales continuos con tormentas eléctricas del norte de Trinidad al estuario del río Orinoco. Más hacia el oeste, a lo largo de la costa caribeña de Venezuela y de las Antillas Holandesas, prevalecen los vientos alisios, lo que da como resultado una región seca. En San Pedro de Coche, Venezuela, por ejemplo, sólo 300 km al oeste de Trinidad, la precipitación media anual es de sólo 27 cm (Walter et al. 1975).

Sudamérica

La costa caribeña de Colombia se encuentra bajo la influencia predominante de un frente intertropical. De enero a abril, los vientos del noroeste producen muy poca precipitación. Cartagena normalmente recibe sólo el 2% de su precipitación anual durante estos cuatro meses. En mayo, la llegada del frente sureño trae vientos del suroeste, nubes cúmulonimbos y tormentas eléctricas que disminuyen en julio. Un segundo período de tormentas intensas ocurre en noviembre. El extremo noreste de la península de Guajira escapa a su influencia, recibiendo un promedio de precipitación anual de sólo 30 cm (Snow 1976).

La ladera del Pacífico de los Andes colombianos y ecuatorianos, al sur del golfo de Guayaquil está permanentemente bajo la influencia del aire ecuatorial marítimo húmedo e inestable. Andagoya, Colombia, por ejemplo, recibe al menos 50 cm de precipitación por mes. Justo al sur del golfo de Guayaquil, un estrato pesado de nubes permanece casi continuamente a lo largo de la costa entera, hacia el sur y más allá del Trópico de Capricornio. La debilidad de los vientos tierra adentro y la tendencia de las nubes a disiparse por encima de la superficie terrestre calentada impiden que la costa reciba precipitación. En Molienda, Perú, por ejemplo, el mes más húmedo del año recibe un promedio de menos de 1 cm de precipitación. Entre junio y setiembre puede caer una fina llovizna a lo largo de la costa inmediata, pero más adentro, la región permanece árida y sin nubes.

En la subregión del Orinoco-Guayana, se produce un contraste muy nítido en la precipitación de este a oeste. Cayenne, en la Guayana Francesa, recibe un promedio de precipitación de 370 cm anuales, mientras que en San Fernando de Apure en los llanos de Venezuela caen 150 cm (Snow 1976). Este contraste es especialmente pronunciado durante el mes de diciembre, época en que las Guayanas reciben grandes precipitaciones provenientes del aire marítimo ecuatorial, además de enero (75 cm en comparación con 1 cm). Durante el solsticio del hemisferio norte, el frente intertropical permanece encima de esta región, acarreando fuertes aguaceros, principalmente entre mayo y agosto, época en que los llanos venezolanos reciben casi el 70% de su precipitación anual (Snow 1976).

El extremo oriental del Brasil goza de un aire estable durante la primavera, época en que se siente un efecto secante en la región inferior y media de la cuenca del Amazonas. Recife, por ejemplo, recibe menos del 10% de su precipitación anual entre setiembre y diciembre. Durante el solsticio del sur, esta subregión puede recibir fuertes aguaceros, a los que se añade la convergencia del frente intertropical. Sin embargo, en los años en que el frente no avanza lo suficiente hacia el sureste, esta circunstancia inflige sequías desastrosas a la región de Fortaleza y Bahía.

El clima de la cuenca del Amazonas está sometido a través del año a la convergencia de masas de aire oriental, a medida que se aproxima a la Cordillera Oriental de los Andes. El promedio de precipitación anual decrece río arriba desde Belem (270 cm) a Santarem y Manaus (200 cm), y luego aumenta a 280 cm en Fonte Boa e Iquitos, Perú. Grandes nubes convexas y severos aguaceros de intensidad creciente son característicos de la zona próxima a la Cordillera. La cresta de las montañas están permanentemente cubiertas de nubes. La nubosidad es la razón por la cual el promedio de temperatura en Iquitos (24,8°C) es más bajo que en Manaus (27,2°C).

La altiplanicie que se extiende del sur de Brasil a Paraguay, este de Bolivia y norte de Argentina, virtualmente no tiene precipitación alguna durante el solsticio del hemisferio norte. Cuiaba, Brasil, por ejemplo, normalmente recibe menos del 20% de la precipitación anual entre abril y setiembre. La Quiaca, Argentina, recibe menos del 5% durante el mismo período. Durante esos meses, el clima de los valles de los ríos Paraguay y Paraná y del Gran Chaco es relativamente frío. En julio, la temperatura media en Corumba, Brasil, a los 19° latitud Sur y una elevación de sólo 138 m, es de 21°C, la temperatura mínima registrada en julio fue de 4°C (Ratisbona 1976).

Algunos promedios climáticos representativos de la gama de latitudes de los trópicos americanos se presentan en el Cuadro A-1.

Cuadro A-1.—Promedios climáticos representativos en el neotrópico

Latitud	Altitud (m)	Precipitación media anual (cm)	Temperatura promedio (°C)	Estación climática
23° N.	20	120	25	Havana, Cuba
22° N.	20	120	24	Tampico, México
21° N.	130	140	25	Camagüey, Cuba
20° N.	2,000	180	15	Terquitan, México
19° N.	50	160	25	Veracruz, México
18° N.	0	190	26	Belize City, Belize
17° N.	2,130	120	14	San Cristobal de las Casas, México
16° N.	0	260	26	Tela, Honduras
15° N.	140	180	25	Fort-de-France, Martinique
14° N.	820	440	25	San Andreas, Osuna, Guatemala
13° N.	60	130	26	Bridgetown, Barbados
12° N.	10	420	26	Bluefields, Nicaragua
11° N.	40	160	25	Port of Spain, Trinidad and Tobago
10° N.	1,120	190	20	San José, Costa Rica
9° N.	1,500	180	19	Mérida, Venezuela
8° N.	0	430	26	Jaque, Panamá
7° N.	0	240	27	Georgetown, Guayana
6° N.	100	220	27	Puerto Ayacucho, Venezuela
5° N.	60	690	27	Andagoya, Colombia
4° N.	420	410	26	Villavicencio, Colombia
3° N.	100	160	28	St. Ignatius, Guayana
2° N.	110	350	26	San Carlos de Rio Negro, Venezuela
1° N.	10	270	27	San Lorenzo, Ecuador
0°	80	290	25	Uaupes, Brasil
1° S.	950	430	26	Belem, Brasil
2° S.	950	430	26	Puyo, Ecuador
3° S.	50	200	27	Manaus, Brasil
4° S.	100	280	26	Iquitos, Perú
5° S.	80	110	26	Barraldo Gorda, Brasil
6° S.	20	270	26	Manicore, Brasil
7° S.	140	270	25	Alto Tapajos, Brasil
8° S.	60	150	26	Recife, Brasil
9° S.	660	310	25	Tingo María, Perú
10° S.	240	180	26	Porto Nacional, Brasil
12° S.	3,380	70	19	Huancayo, Perú
13° S.	260	190	25	Puerto Maldonado, Perú
14° S.	1,380	130	20	Apolo, Bolivia
15° S.	910	160	21	Formosa, Brasil
16° S.	520	180	24	Goias, Brasil
17° S.	20	130	24	Pirapora, Brasil
18° S.	440	100	24	Santa Cruz, Brasil
19° S.	140	110	25	Corumba, Brasil
20° S.	920	160	21	Belo Horizonte, Brasil
21° S.	560	140	22	Riberao Preto, Brasil
22° S.	160	130	23	Bela Vista, Brasil

Fuente: Walter *et al.* 1975, Wernstedt 1961

