

CAPITULO I

CARACTERISTICAS CLIMATICAS Y OCEANOGRAFICAS DEL FENOMENO EL NIÑO EN ECUADOR

Los fenómenos oceánicos y atmosféricos que se producen en el Océano Pacífico intertropical son determinantes en el comportamiento climático de Ecuador. Su posición costera al este del océano y adyacente a éste, lo ubica en la zona donde se expresa con mayor fuerza el Fenómeno El Niño.

Se ha demostrado, a través de diferentes estudios, que este evento es causante de la mayor variabilidad del clima costero y de la irregularidad de la pluviometría en la costa ecuatoriana, lo que deviene en una secuencia significativa de déficits y excesos de lluvias en diferentes años¹.

1. CARACTERISTICAS CLIMATICAS E HIDROGRAFICAS DE ECUADOR

1.1 FACTORES QUE INFLUENCIAN EL CLIMA EN ECUADOR

El clima ecuatoriano está influenciado por una serie de factores, entre los cuales destacan: la circulación atmosférica general (los sistemas de baja presión como la zona de confluencia intertropical ZCIT), las masas de aire locales determinadas por el relieve, las corrientes oceánicas (el frente ecuatorial, la corriente de Humbolt) y la cordillera andina².

a) Factores atmosféricos del Pacífico

Alrededor del globo terrestre, la atmósfera está sujeta a dos tipos de circulaciones, una meridiana y otra zonal. Entre el Ecuador y los trópicos, la circulación meridiana está caracterizada por la presencia de dos células de Hadley separadas por una zona de bajas presiones, la zona de convergencia intertropical (ZCIT), que está ligeramente desplazada hacia el norte. Sin embargo, en el transcurso del año, el sistema ecuatorial sigue el movimiento aparente del sol. En el verano boreal, cuando el Anticiclón del Pacífico Este está intenso y cercano al continente, los alisios son más fuertes y la ZCIT se encuentra en su posición más septentrional (8-10°N). Durante el invierno boreal el anticiclón se aleja, los alisios se debilitan y la ZCIT se acerca al ecuador.

Los desplazamientos periódicos de la ZCIT hacia el hemisferio norte o sur define los períodos lluviosos y secos, mediante la penetración de masas de aire con diferentes características de temperatura y de humedad. De diciembre a mayo la ZCIT está en su posición meridional, origi-

nando lluvias en las zonas costeras del país con incrementos de la temperatura del aire, debido a la influencia de masas de aire del noreste. Al contrario, el desplazamiento septentrional de la ZCIT se traduce en lluvias más débiles y en una disminución de las temperaturas, debido a la penetración de masas de aire proveniente del sureste. Mientras la ZCIT pasa o se localiza en una zona, la actividad convectiva aumenta, lo que ocasiona lluvias convectivas, generalmente cortas y muy intensas.

b) Factores oceanográficos y corrientes marinas

Varias corrientes marinas tienen influencia sobre el clima ecuatoriano.

La circulación de superficie en el centro del Pacífico está directamente determinada por la estructura del campo de vientos. Las dos células de circulación anticiclónica que caracterizan las circulaciones norte y sur del Pacífico, inducen en la zona ecuatorial dos corrientes orientadas de este (América) a oeste (Indonesia): las corrientes ecuatoriales sur y norte. Estas dos corrientes están separadas por una corriente fluyendo hacia el este, fuerte y estrecha, la contra corriente norte ecuatorial. En dirección al continente americano, esta corriente se divide en dos ramales: uno remonta hacia el norte hasta encontrar la corriente ecuatorial de norte, y el otro se dirige hacia el sur y luego al oeste, donde se une a la corriente ecuatorial del sur. Este segundo ramal, que pasa bordeando las costas occidentales tropicales de América del Sur es la que ha sido denominada Corriente El Niño, la cual refleja la anomalía costera del Pacífico oriental a nivel de la región suramericana.

La corriente fría (14-18°C) de Humboldt recorre las costas de América del Sur, proviniendo de las aguas frías de las regiones subpolares. A lo largo de la costa peruana existe uno de las más importantes –si no el más importante– ascenso de agua fría del globo o *upwelling*. Los alisios del sureste que soplan permanentemente, desplazan las aguas de la superficie a lo ancho, lo que produce un ascenso de aguas más frías de una profundidad de 100 a 200 metros que provienen de la capa inferior y un enfriamiento marcado de las aguas costeras.

El frente ecuatorial, es una zona de transición entre la corriente Humbolt y la corriente ecuatorial sur, ubicada normalmente entre la costa norte de Perú y las islas Galápagos (0°-90°W) y se extiende hacia el oeste. Los movimientos meridional del frente coinciden con el desplazamiento de la ZCIT. De julio a septiembre, el frente se ubica al norte, y de enero a marzo se ubica hacia el sur.

1 Nouvelot J.F. y Pourrut P. 1984. El Niño, phénomène océanique et atmosphérique. Importance en 1982-1983 et impact sur le littoral équatorien. Cahier ORSTOM, série Hydrologie, 21, 1, 39-65.

2 Rossel F. 1997. Influence du Niño sur les régimes pluviométriques de l'Équateur. Université de Montpellier II, France, Thèse de doctorat n°122, 280 p + annexes.

De allí que la costa ecuatoriana esté influenciada significativamente por las corrientes oceánicas, principalmente por la corriente Humboldt, cuya proximidad en los meses de mayo a octubre determina una mayor humedad que se expresa en lloviznas y neblina. Por el contrario, entre los meses de diciembre a abril, la contracorriente ecuatorial transporta vientos calientes y húmedos que generan tormentas y elevación de la temperatura del aire. Frente a la presencia de El Niño relacionada con esta corriente, se producen fuertes precipitaciones en todo el litoral de este país.

c) Factores orográficos y regiones naturales en Ecuador

El país está atravesado por la Cordillera de Los Andes, formando una barrera longitudinal a lo largo del territorio. Debido a su configuración, este eje montañoso influye también en las condiciones del clima tanto en términos territoriales como altitudinales. Cuando el país está bajo la influencia de masas de aire del noroeste con la ZCIT y el frente ecuatorial en posición sur, esta barrera natural recibe el choque de las masas de aire calientes y húmedas que son desplazadas por los vientos del noreste, haciéndolas ascender, lo cual favorece las precipitaciones.

Este sistema montañoso divide al país en grandes regiones: litoral o costa; interandina y oriental o amazónica. Adicionalmente, Ecuador cuenta con una región insular. El clima en cada una de ellas es diferente dependiendo de sus características y de la ubicación geográfica (Figura I.1.1-1).

Figura I.1.1-1 Ecuador. Regiones geográficas



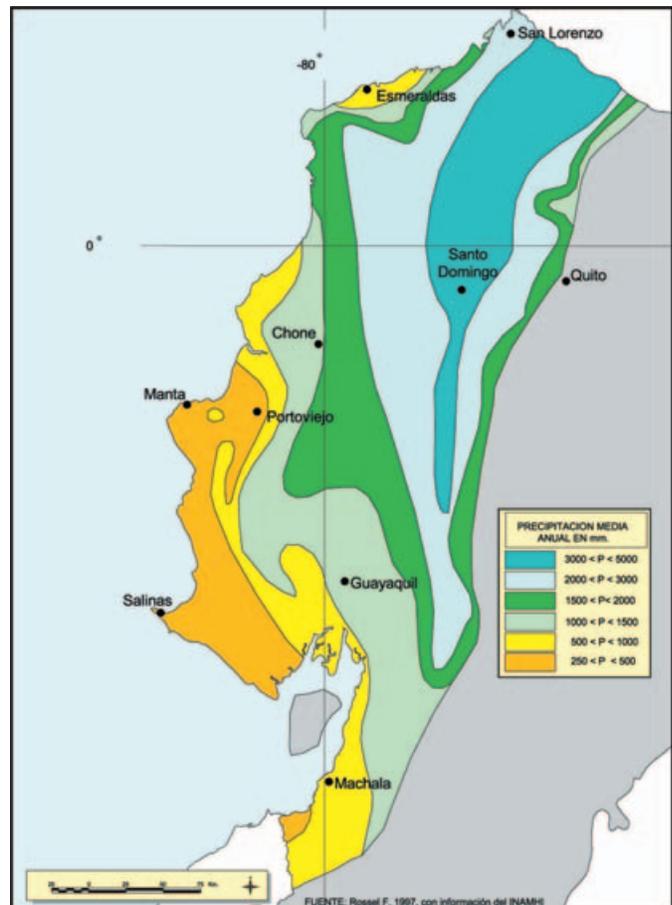
La región oriental o Amazónica presenta precipitaciones anuales superiores a los 5.000 mm, temperaturas medias entre 20 y 23°C, con máximas de 31°C y mínimas de 10°C. La humedad relativa está entre 80-85%.

La región interandina, debido a las características del relieve, presenta diferentes tipos de clima (mesotérmico húmedo y semihúmedo; templado seco y de páramo). En general, salvo en el caso de los páramos, la precipitación oscila entre 1.000 y 2.000 mm, y las temperaturas por lo general no superan los 25°C, excepto en algunos valles donde predominan condiciones más secas (menos de 1.000 mm) y temperaturas máximas más elevadas (hasta 30°C)

La costa presenta una gran diversidad climática, observándose desde climas húmedo tropical hasta seco tropical, pasando por tropical monzón y de sabana.

Las precipitaciones medias anuales en la costa aumentan de sur a norte y de oeste a este, con excepciones relacionadas con la especificidad de los relieves. La distribución de la precipitación y el escurrimiento es también muy irregular (Figura I.1.1-2).

Figura I.1.1-2 Ecuador. Precipitaciones medias anuales y distribución mensual de las precipitaciones del período 1964-93



Fuente: Rossel, op cit, 1997. En base a información del INAMHI

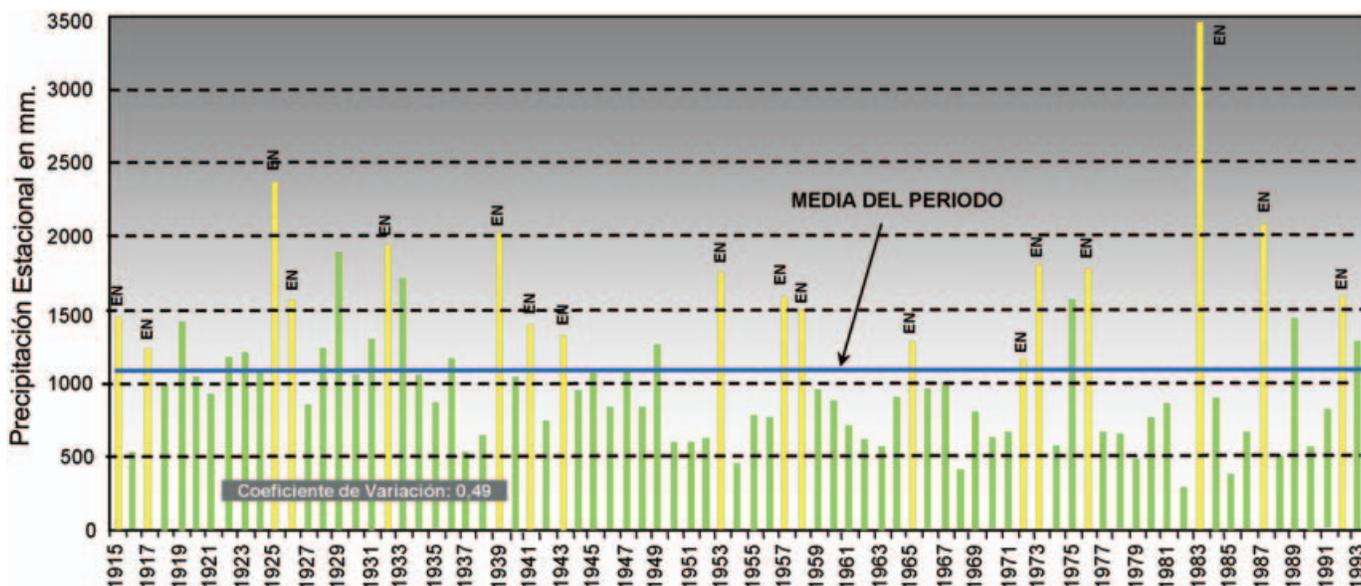
En las zonas más cercanas a la cordillera y en posición central y noroeste, como ocurre en Santo Domingo, Los Ríos, Guayaquil, Colimes y Esmeraldas, extendiéndose hasta los límites con Colombia, existe un mayor grado de humedad. Las precipitaciones superan los 2.000 mm, con temperatura media superior a los 25°C y máxima de 39°C. En la planicie del litoral las precipitaciones son más bajas pero superiores a 1.000 mm.

Las zonas más cercanas al océano Pacífico son generalmente semiáridas (entre la Provincia de Manabí y el país vecino Perú: Chone, Portoviejo, Manta, Jipijapa, Península de Santa Elena y El Oro). En la medida que se desplaza hacia el sur, las lluvias disminuyen, siendo los promedios en las provincias de Manabí, Guayas (parte baja), El Oro y Loja, de 500 a 1.000 mm, y las temperaturas medias entre 24 y 26°C. En la Península de Santa Elena la precipitación es la más baja y está comprendida entre

300-500 mm con una humedad relativa por debajo del 70%. Se ha señalado que tanto en la península de Santa Elena como en la franja costera meridional, el clima está influenciado de manera determinante por la corriente fría de Humbolt, la cual favorece la formación de masas de aire marítimo relativamente frías asociadas a baja evaporación. Estas masas poco húmedas y de baja temperatura, al penetrar en el continente, no producen precipitaciones importantes sino lluvias muy débiles o neblina.

La variabilidad climática de la costa es también interanual y se expresa en grandes diferencias de precipitación entre un año y otro, oscilando en Guayaquil entre 300 mm (en 1982) y 3.450 mm (en 1983) (Figura I.1.1-3). Se ha identificado que las oscilaciones climáticas debidas al Fenómeno El Niño son responsables de esa gran variabilidad interanual.

Figura I.1.1-3: Ecuador. Precipitaciones de la estación lluviosa en Guayaquil durante el período 1915-93. Los años anotados con "EN" son los años Niño moderados y fuertes



Fuente: Rossel, 1997 op cit. En base a información del INAMHI

El régimen estacional en la costa se caracteriza por un período lluvioso único muy marcado de diciembre a mayo, período en el que se concentra del 75 al 95% de las lluvias anuales (ver Figura I.1.1-4 en la página siguiente). Por esta razón, durante el resto del año, algunas zonas permanecen totalmente secas o con muy bajas precipitaciones, presentándose los valores más extremos hacia el sur.

1.2 CARACTERISTICAS OCEANICAS

Las aguas oceánicas de las costas ecuatorianas, derivado del comportamiento de los vientos alisios y de las corrientes, se caracterizan por una temperatura más elevada que en otras zonas y bastante homogénea a lo largo de la misma. Por otra parte, son de menor densidad, lo que implica una elevación del nivel del mar. Al igual que en el resto de la costa pacífica, la estructura del

océano en América presenta una capa caliente de densidad débil y una capa inferior fría de densidad más fuerte. La interfase entre esas dos capas, llamada termoclina, tiene normalmente una profundidad de 50 metros cerca de las islas Galápagos.

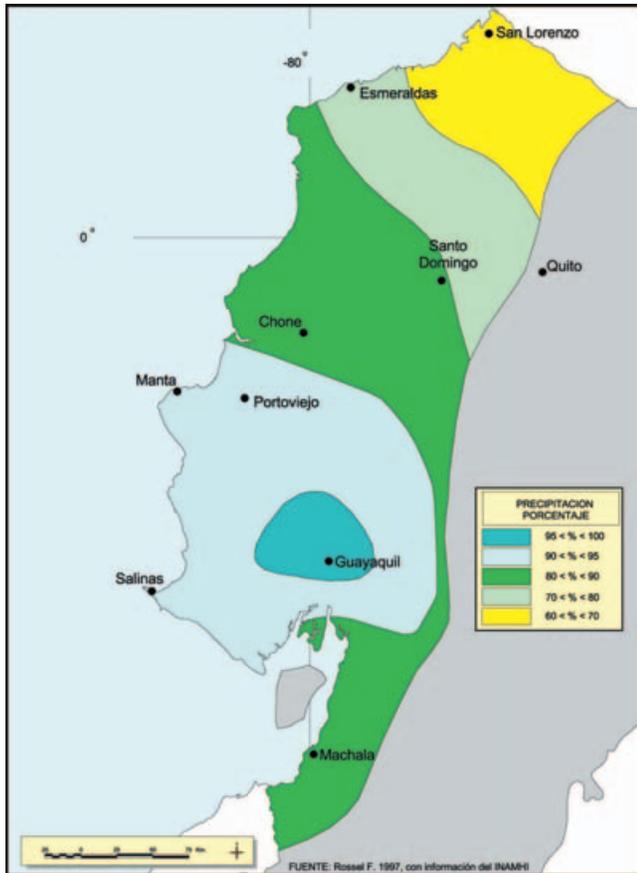
En el Ecuador, bajo el efecto del movimiento vertical de las aguas asociadas a la subcorriente ecuatorial, la termoclina “estalla”.

2. CARACTERISTICAS CLIMATICAS EN ECUADOR DURANTE LOS EVENTOS EL NIÑO

2.1 EL COMPORTAMIENTO CLIMATICO DURANTE LOS EVENTOS EL NIÑO

El evento oceánico-atmosférico conocido como “El Niño” constituye una de las manifestaciones naturales más severas en los ecosistemas costeros e insulares del Ecuador. El Fenó-

Figura I.1.1-4 Ecuador. Porcentaje de precipitación en la estación lluviosa (dic-mayo) respecto al total anual del periodo 1964-93



Fuente: Rossel, 1997. En base a información del INAMHI

meno El Niño en este país se ha evidenciado históricamente a través del incremento de la temperatura en el océano y un aumento en las precipitaciones.

Durante el siglo XX se han registraron veintiocho (28) eventos El Niño y diecinueve eventos La Niña. La secuencia de fases cálidas seguidas de fases frías se produjo en once oportunidades, mientras que en seis de ellas no ocurrió así, apareciendo la fase fría después de 1 a 2 años. Un evento particular fue el evento El Niño 1932-33 en el cual la fase fría se extendió a los 4 años.

A grandes rasgos, cuatro eventos (1931, 1932, 1973, 1976) generaron anomalías de temperatura acumulada entre 3° y 5°C y excesos pluviométricos en Ecuador comprendidos entre 100 y 390 mm, por lo que se les ha denominado débiles. Los eventos 1926, 1932, 1951, 1953, 1958 y 1972 son considerados como medios o moderados con anomalías comprendidas entre 5 y 12°C y excesos pluviométricos entre 400 y 790 mm. Los episodios de 1957 y 1965 son Niños fuertes con anomalías entre 12 y 20°C y excesos pluviométricos entre 1.100 y 1.500 mm.

Los eventos calificados como extremadamente fuertes en el presente siglo, de acuerdo a los estudios efectuados por el INAMHI y en concordancia con los criterios técnico-científicos internacionales, corresponden a los años 1983 y 1998, alcanzando temperaturas superiores a 35°C y excesos pluviométricos mayores a 2.630 mm. La Fig. I.2.1-1 muestra la distribución mensual de la precipitación durante los eventos Niño en diferentes estaciones de la costa ecuatoriana.

En general, los eventos Niño no ocurren con una periodicidad determinada, pudiendo tener una amplitud de ocurrencia de 1 año y máximo 6, como se presentó en la década de 1931-1940. Eventos Niño ocurridos en ocho décadas consecutivas (1900-1980) se han presentado en ciclos de cada 3-2-3 años, lo que se interrumpe en el período 1991-1998 donde se registran cuatro eventos Niño, situación significativa que indica que las fases cálidas se están manifestando con mayor frecuencia al finalizar este siglo.

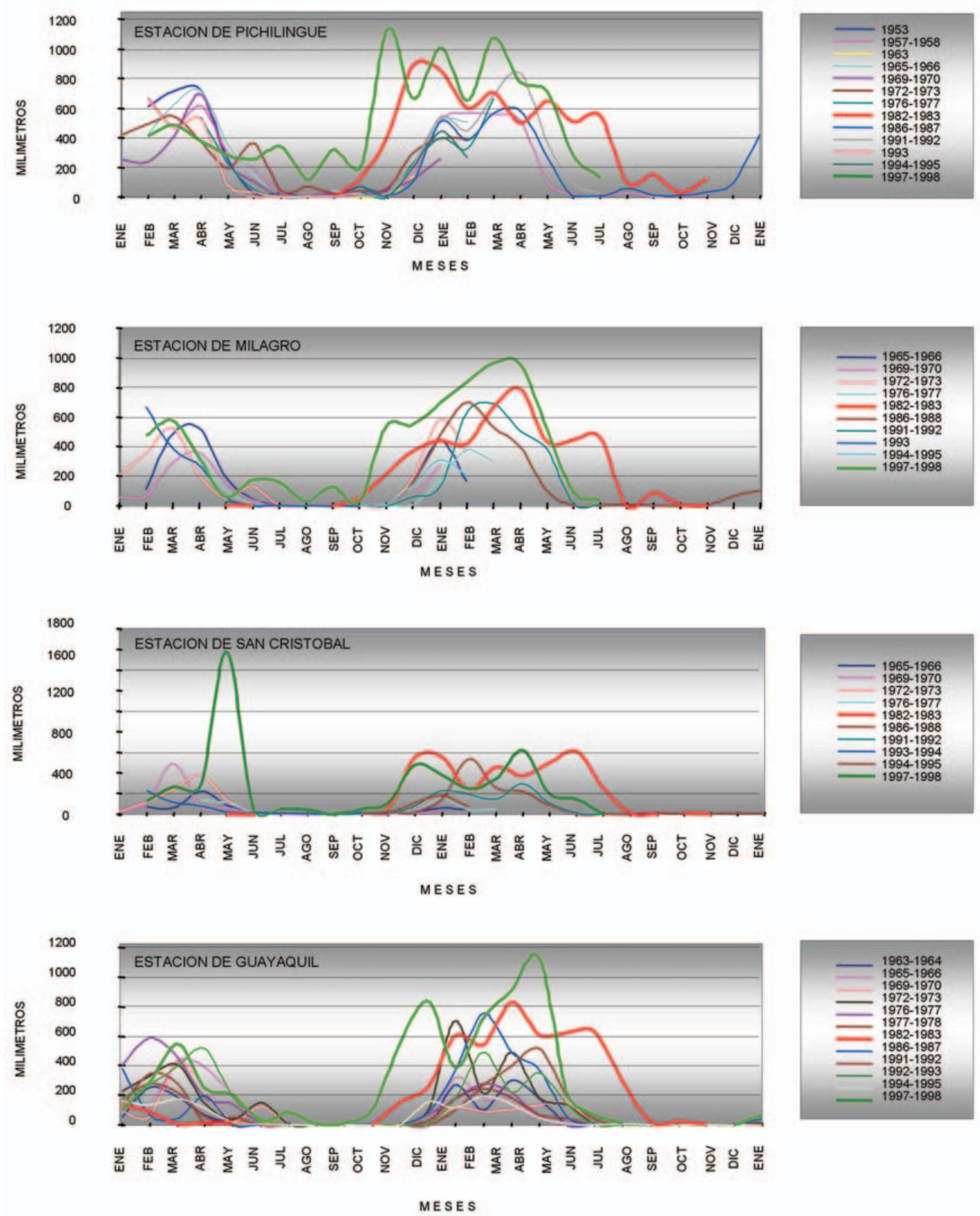
Ecuador ha sido uno de los países que viene profundizando el conocimiento del Fenómeno El Niño en relación con la variabilidad climática que éste genera en el territorio nacional. En 1984 Nouvelot y Pourrut analizaron los fenómenos climáticos extremos y principalmente El Niño 82-83. En 1993, como producto de una cooperación franco-ecuatoriana entre el Institut de Recherche pour le Développement (IRD, ex ORSTOM) y el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), se inició un programa orientado a determinar la influencia de El Niño sobre las precipitaciones anuales, mensuales y diarias en el territorio ecuatoriano; analizar las relaciones entre las lluvias y las variables que caracterizan el estado del océano y la atmósfera; y estudiar las posibilidades de previsión de las precipitaciones³.

La importancia de este estudio radica en que, basado en una evaluación de la data meteorológica existente y en su depuración, analiza la posible influencia de este fenómeno sobre el clima ecuatoriano para un período de 30 años dentro del cual se han producido 8 eventos Niño.

De acuerdo a dicho estudio y en el marco de teorías mundiales y regionales, en los años Niño, al producirse el desplazamiento del Anticiclón del Pacífico Sur hacia el suroeste, se debilitan los alisios fuertes y continuos que empujan las aguas calientes superficiales del Pacífico desde las costas de Sudamérica hasta Indonesia. Ello origina el retorno de las aguas calientes del Oeste hacia el continente americano, reforzando la contracorriente ecuatorial. El retorno de las aguas es favorecido por las ondas de Kelvin que se desplazan de oeste a este a nivel de la termoclina, ocasionando una modificación de la estructura vertical del océano al profundizar la termoclina cerca del continente americano. Parte de esta corriente cálida que se dirige hacia el sur, impide a la

³ Rossel F. 1997. Op cit.

Figura I.2.1-1 Ecuador. Distribución mensual de la precipitación durante eventos Niño en diferentes estaciones costeras de Ecuador



Fuente: INAMHI. Fenómeno El Niño 1997-98. Evaluación meteorológica. Informe final. 1998

corriente fría de Humbolt alcanzar la latitud del ecuador produciendo una baja de la termoclina y bloqueando el efecto de resurgimiento (upwelling). El debilitamiento de los vientos alisios y el calentamiento de las aguas superficiales del Pacífico tropical oriental son las principales características de un evento Niño.

2.2 INFLUENCIA DE EL NIÑO SOBRE LA PRECIPITACION ANUAL A NIVEL TERRITORIAL

En Ecuador, durante un evento Niño, la disminución en intensidad de los alisios, la temperatura alta de las aguas de la superficie del océano, las posiciones meridionales anormales del frente ecuatorial y la zona de convergencia intertropical, crean condiciones favorables a fuertes precipitaciones sobre las costas al favorecer una evaporación superior a la normal y, por lo tanto, propician la formación de nubes que penetran hacia el continente generando lluvias al chocar con la cordillera.

Durante el evento El Niño, el frente Ecuatorial fue empujado hacia el sur por la llegada del agua caliente y de la ZCIT; además se situó muy al sur provocando una fuerte alteración de la circulación atmosférica. Debido a estos desplazamientos, las costas de Ecuador estaban bajo la influencia de masas de aire caliente y húmedo provenientes del noreste, lo que acentuó los niveles de precipitación. Por otra parte, el proceso normal de desplazamiento de las masas de nubes hacia la zona montañosa de la cordillera de Los Andes, fue en este caso más acentuado, produciendo lluvias inusuales en buena parte de la costa. Todo ello fue exacerbado por el incremento de la temperatura de la superficie del mar a lo largo de las costas de Ecuador, lo que aumentó la evaporación y la formación de nubes.

Los estudios adelantados en el marco de la cooperación franco-ecuatoriana antes mencionada (Rossel, op. cit) demuestran, por métodos estadísticos, lo antes señalado; es decir, que los excesos de lluvia durante los años Niño, tienen una fuerte influencia del aumento de la temperatura superficial del mar del Pacífico Oriental y la intensificación de los vientos del oeste. Estas anomalías de viento ayudan al desplazamiento de masas de nubes hacia el continente, que al chocar con la cordillera de Los Andes, ascienden generando lluvias. Esta influencia disminuye al Norte y cuando llega a la vertiente occidental de Los Andes, desaparece en los valles interandinos y en la vertiente oriental de la cordillera de Los Andes.

Finalmente, los estudios reflejan que el aumento de los totales de precipitación asociados a El Niño, se debe a una extensión de la estación de lluvias con una sucesión de fuertes lluvias, más que a eventos excepcionales en duración e intensidad.

De acuerdo a los resultados, y sin considerar Niños excepcionales como los de 1982-83 y 1997-98, el Ecuador presenta tres zonas según la fuerza de la influencia de El Niño sobre los totales pluviométricos anuales (ver Figura I.2.2-1).

Figura I.2.2-1 Ecuador. Grado de influencia de El Niño en las precipitaciones anuales



Fuente: Rossel, 1997

a) Influencia muy fuerte: zona costera

Este sector comprende las zonas más húmedas de la costa, en las cuales los niveles pluviométricos están más ligados a los índices de la temperatura superficial del mar. En las zonas semiáridas las lluvias se relacionan más con los índices de vientos.

De acuerdo a los análisis, todos los Niños (excepto el de 1969), se caracterizaron por generar en esta zona excesos de precipitación que superaron entre 40 y 130% a la media de los años normales. Los mayores valores de la anomalía en porcentajes, se dan en las zonas semi-áridas de la costa al suroeste del litoral (la península), debido a que los niveles normales de precipitación en ellas son muy reducidos. En términos absolutos, las anomalías de precipitación son máximas en las zonas próximas a la cordillera

de Los Andes, donde las precipitaciones en condiciones normales son también más importantes.

En el interior de la zona costera se diferencian, a su vez, tres subzonas con grados de relación directa con los incrementos de temperatura del mar:

- La planicie de Guayas, cercana a la Cordillera de Los Andes, donde la relación con el fenómeno parece ser la más fuerte (Ríos Guayas y sus tributarios: Daule, Quevedo-Vinces y Babahoyo). En ella se concentra el 40% de la población del país.

- Zonas más próximas al océano, entre Esmeraldas y El Oro, con relaciones menos fuertes con El Niño.

- Zona de Paján en la vertiente oriental de la cordillera costera, con una influencia insignificante, donde no se observaron daños.

b) Influencia moderada: zona norte costera y vertiente occidental de la Cordillera de Los Andes

En esta zona, los efectos de El Niño se dan pero más débilmente. Otros factores, además de este fenómeno, inciden en la formación de las precipitaciones abundantes. La escasez de estaciones con una data histórica representativa, ha impedido la evaluación dentro del estudio INSEQ de todo el contexto del área bajo consideración. Sin embargo, tomando como base los resultados obtenidos con las estaciones disponibles, pareciera posible generalizar que las regiones situadas a más de 1.000-1.500 m de altitud en la vertiente occidental de la cordillera de Los Andes, estarían sometidas a una influencia moderada de El Niño, pero ello deberá corroborarse con estudios permanentes. El sector de Jubones, situado en un valle interandino sometido a la influencia directa de las masas de aire del Pacífico, hace parte de esta zona de influencia moderada de El Niño en los totales pluviométricos anuales.

c) Influencia no significativa: zona de los valles interandinos no directamente influenciadas por las masas de aire del Pacífico y vertiente amazónica

En estas zonas no parece haber relación entre el Fenómeno El Niño y las precipitaciones anuales. Aun con episodios extraordinarios como el de 1982-83, las precipitaciones que se presentaron en esas áreas no tuvieron anomalías excepcionales.

d) Zonas por precisar

La falta de data en algunas áreas impidió durante la cooperación franco-ecuatoriana, establecer con precisión el grado de influencia del fenómeno sobre la precipitación, principalmente al norte del país.

Las zonas antes señaladas parecieran tener una continuidad con franjas más amplias al nivel de América del Sur,

que se extienden al norte, en Colombia, y al sur, en Perú (ver Figura I.2.2-2).

Figura I.2.2-2 Ecuador. Zonas según grado de influencia de El Niño en las precipitaciones anuales al noroeste de América del Sur



Fuente: Rossel, 1997

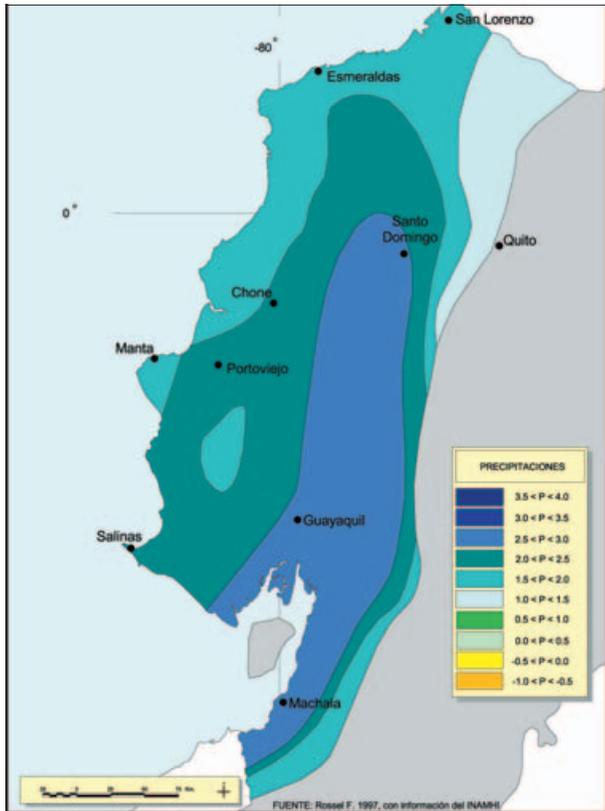
2.3 LA VARIABILIDAD DEL FENÓMENO EL NIÑO

El comportamiento de los diferentes Niños analizados en el período 1964-93, ha sido muy diferente en cuanto a magnitud de las lluvias y a las anomalías espaciales. La Figura I.2.3-1 muestra las anomalías medias estacionales de las precipitaciones, considerando solamente la serie de años Niño. Dicha figura refleja las desviaciones ocurridas durante un año Niño medio respecto a un año normal medio, indicando una altísima variabilidad de los valores de precipitación, sobre todo en la parte este de la planicie del río Guayas entre Santo-Domingo y Guayaquil.

Las Figuras I.2.3-2 a I.2.3-8 muestran las anomalías estacionales de lluvias de varios Niños respecto a la media estacional normal. Como puede observarse, los eventos han sido muy diversos reflejando la complejidad del fenómeno.

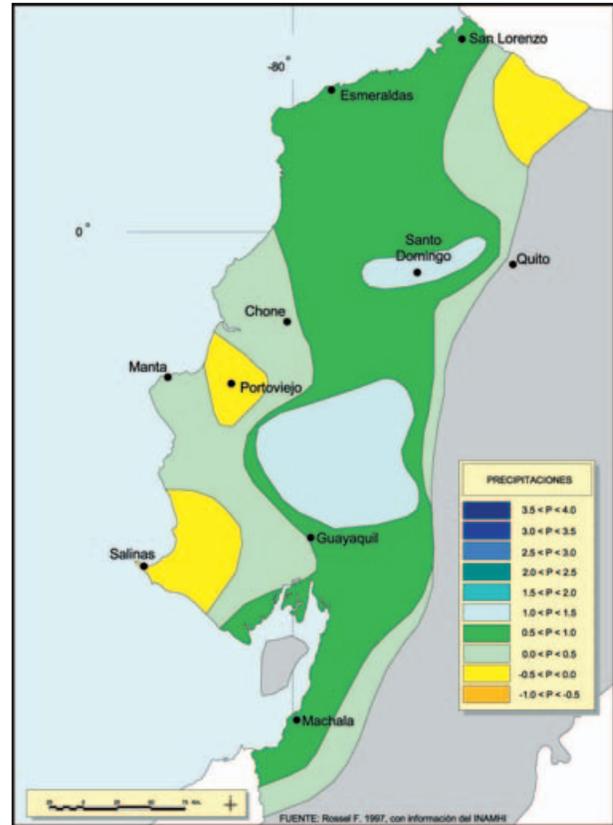
En relación a las causas de las anomalías pluviométricas a nivel espacial, se tiene la certeza de la complejidad de los mecanismos que generan las precipitaciones durante un evento Niño. Pero en general se concluye que la temperatura superficial del mar pareciera tener más incidencia sobre la planicie

Figura I.2.3-1 Ecuador. Anomalías pluviométricas estacionales medias de los años Niño expresadas en desviación estándar



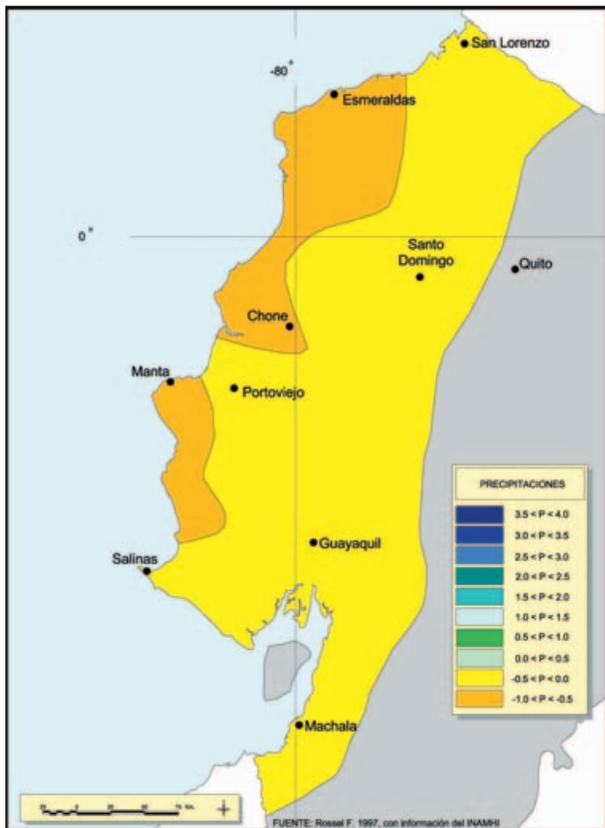
Fuente: Rossel, 1997

Figura I.2.3-2 Ecuador. Anomalías estacionales de lluvias durante El Niño 1965



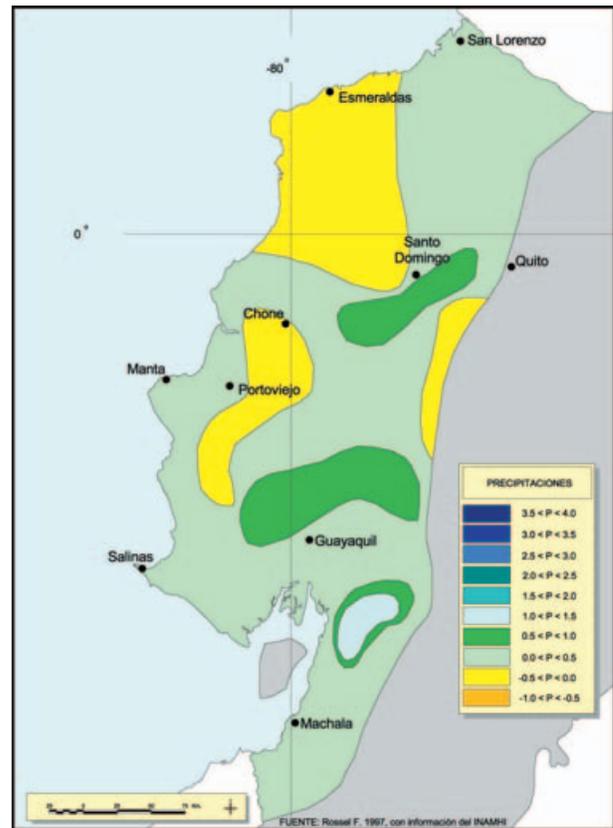
Fuente: Rossel, 1997

Figura I.2.3-3 Ecuador. Anomalías estacionales de lluvias durante El Niño 1969



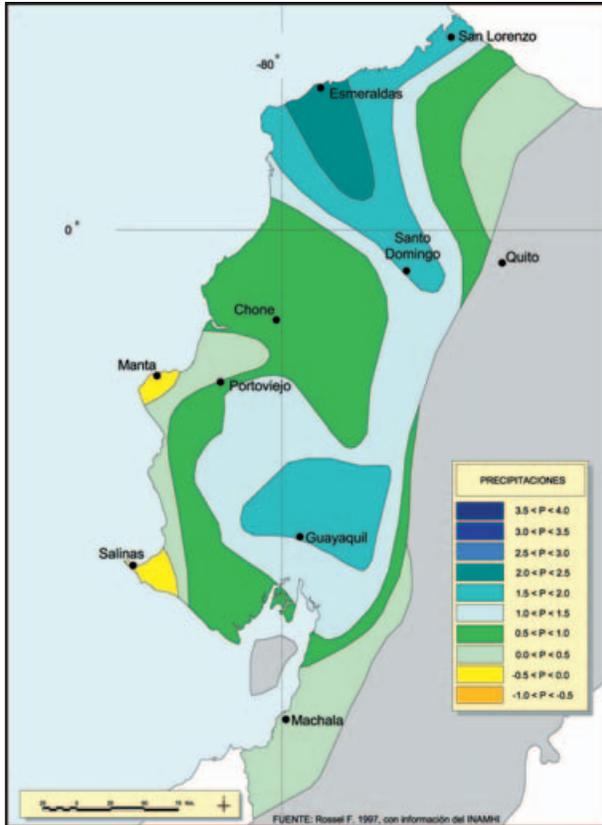
Fuente: Rossel, 1997

Figura I.2.3-4 Ecuador. Anomalías estacionales de lluvias durante El Niño 1972



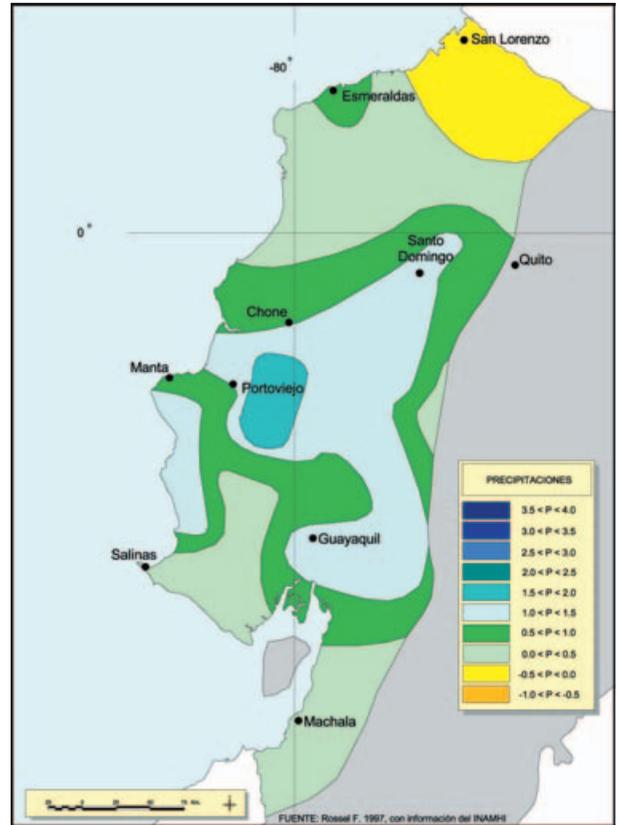
Fuente: Rossel, 1997

Figura I.2.3-5 Ecuador. Anomalías estacionales de lluvias durante El Niño 1973



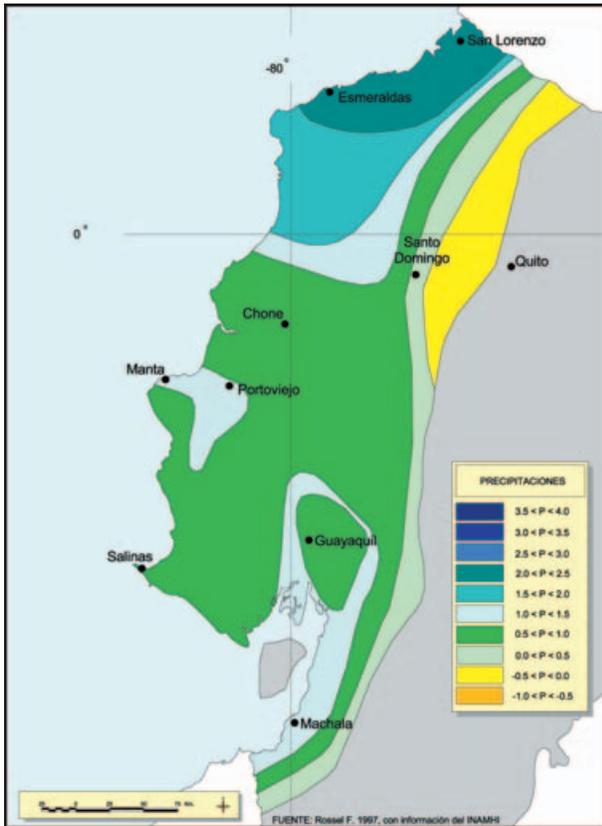
Fuente: Rossel, 1997

Figura I.2.3-6 Ecuador. Anomalías estacionales de lluvias durante El Niño 1976



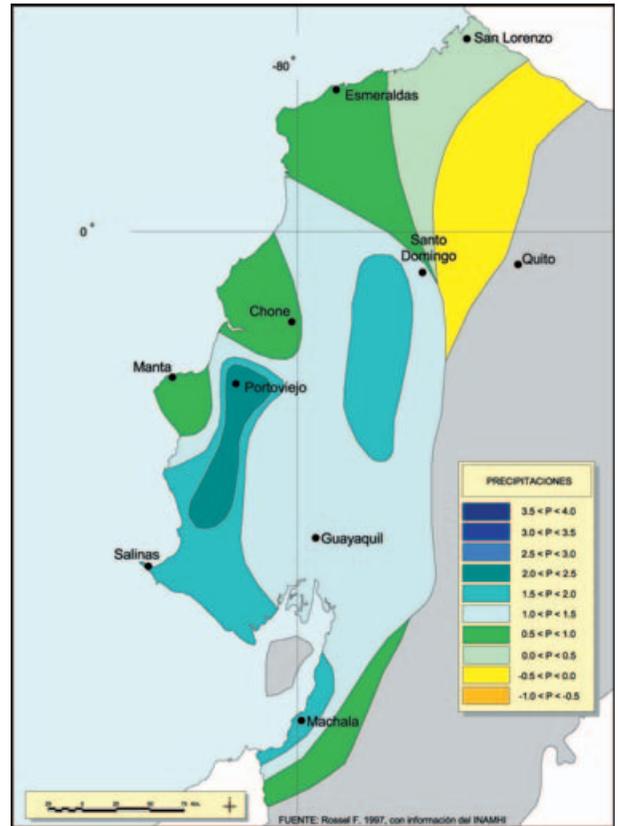
Fuente: Rossel, 1997

Figura I.2.3-7 Ecuador. Anomalías estacionales de lluvias durante El Niño 1987



Fuente: Rossel, 1997

Figura I.2.3-8 Ecuador. Anomalías estacionales de lluvias durante El Niño 1992



Fuente: Rossel, 1997

de Guayas y del sur del litoral, que son las más cercanas a la cordillera de Los Andes y con mayor humedad; y que el viento influye en mayor grado en las zonas semiáridas del suroeste. Las precipitaciones de las zonas meridionales parecieran responder a una combinación de estos dos factores.

2.4 NIÑOS EXCEPCIONALES

Como se ha mencionado anteriormente, los Niños de 1982-83 y 1997-98 han sido los más fuertes de la centuria.

2.4.1 EL NIÑO 1982-83

Los estudios realizados durante la cooperación INAMHI-

IRD sobre la influencia de El Niño en las precipitaciones del Ecuador, destacan que durante los años 1982-83 se produjo en el océano Pacífico un evento excepcional de ese fenómeno que se expresó en Ecuador con precipitaciones también excepcionales sobre la vertiente occidental de la cordillera de Los Andes, cuyos aumentos significaron entre 50 y 1.000% de la media de los años normales.

Estas lluvias correspondieron a períodos de retorno excepcionales que superaron significativamente los 100 años para los totales anuales registrados (ver Cuadro I.2.4-1).

Cuadro I.2.4-1 Ecuador. Precipitaciones observadas y períodos de retorno de El Niño excepcional de 1982-83

Estación	Precipitación media 1964-1978	Precipitación observada en 1983	Período de retorno de 1983 (1983 excluido)	Período de retorno de 1983 (1983 incluido)
Guayaquil	1.016	4.600	T > 5.000 años	500 < T > 1.000 años
Portoviejo	448	2.204	T > 5.000 años	250 < T > 500 años
Manta	226	1.835	T > 5.000 años	100 < T > 250 años
Salinas	126	2.833	T > 5.000 años	30 < T > 50 años
Machala	471	3.184	1000 < T > 5.000 años	100 < T > 250 años
Milagro	1.255	4.419	500 < T > 1.000 años	250 < T > 500 años
Santo Domingo	3.375	5.774	250 < T > 500 años	50 < T < 100 años
Esmeraldas	723	1.569	100 < T > 250 años	50 < T < 100 años

Fuente: Nouvelot y Pourrut, 1984

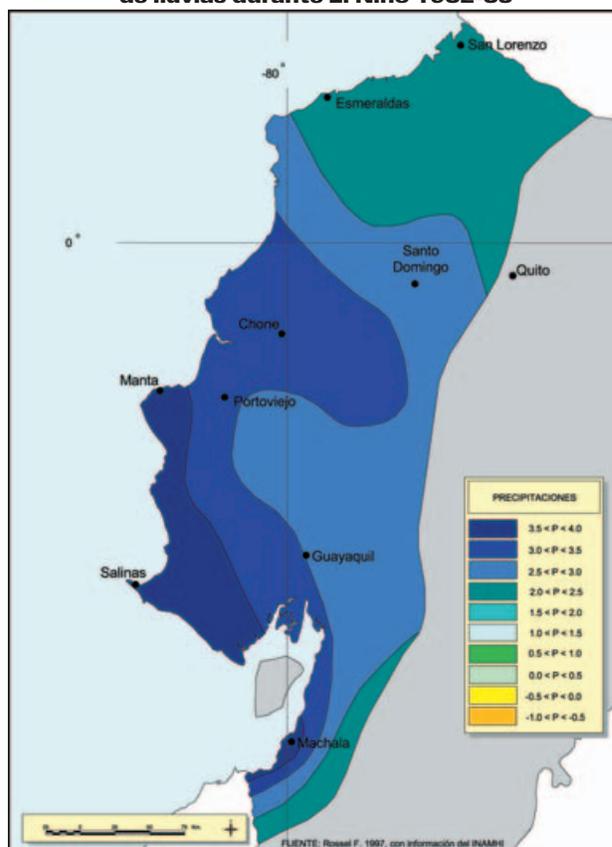
Los casos más extremos de estas anomalías se presentaron en las regiones áridas comprendidas entre Manta y Machala. En la zona de la Península, la media de precipitación para 1983 fue de 2.678 mm, lo que representa 27% de la suma de las precipitaciones de los 30 años del período 1964-93. Excluyendo el año 1983, las medias de precipitación para esta zona, durante los 29 años restantes, corresponde a 255 mm. En Guayaquil se dieron las precipitaciones más extremas que se habían tenido en este siglo en ese sector.

En concordancia con lo que se ha señalado en secciones anteriores, durante 1982-83 la precipitación en la zona interandina y amazónica no mostró una relación directa con El Niño, a pesar de haber presentado niveles ligeramente superiores a los normales. La cordillera occidental contribuye a reducir sensiblemente la influencia de las masas de aire del Pacífico e inclusive puede anular la influencia⁴.

El análisis de la distribución geográfica de las precipitaciones refleja no sólo los niveles positivos extremos en las zonas más áridas, sino una disminución de las anomalías de sur a norte y cuando se aproximan a la cordillera de Los Andes (Ver fig. I.2.4-1).

El total anual excedentario para ese Niño estuvo determinado por dos condiciones: la multiplicación por dos o tres de los totales mensuales de la estación de lluvias y la extensión

Figura I.2.4-1 Ecuador. Anomalías estacionales de lluvias durante El Niño 1982-83



Fuente: Rossel, 1997

4 Nouvelot y Pourrut, 1984.