¿El Niño -Oscilación del Sur: Acople entre el océano y la atmósfera que influye en el clima.

Patricia Ramírez[1]

El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), es el principal fenómeno que se relaciona con la variabilidad climática interanual en la región Centroamericana. El acrónimo ENOS se refiere a un fenómeno recurrente, que se caracteriza porque la superficie del océano Pacífico Tropical y la atmósfera sobre él, presentan una circulación anómala que dura de 12 a 24 meses.

El término "El Niño" se refiere a la aparición de corrientes oceánicas cálidas en las costas del Océano Pacífico de América del Sur que los pescadores peruanos del siglo pasado llamaron "Corriente de El Niño" (en referencia al Niño Jesús) porque irrumpía en sus costas cerca de la Navidad. Por Oscilación del Sur se entiende las variaciones en la presión atmosférica sobre el océano Pacífico del Sur descrita en 1920 por Sir Gilbert Walker, director del Servicio Meteorológico de la India, quien observó que la presión en superficie entre la región Indo-Australiana y Sur América tendía a oscilar cada cierto número de años como si fuera un sube y baja gigante.

En 1969 el meteorólogo Jacob Bkjernes vinculó ambos eventos hipotetizando que en la región ecuatorial, entre las aguas relativamente frías del Pacífico Oriental y la gran masa de agua más cálida en el lado Occidental de ese océano existía una circulación vientos de Este a Oeste, y que este flujo era parte del sistema de vientos Alisios Esta circulación fue bautizada por Bkjernes como "Circulación de Walker" en honor al trabajo pionero de Sir Gilberth.

La "Circulación de Walker" se caracteriza por vientos del Este en los niveles bajos (Los Alisios), movimientos ascendentes sobre el extremo Occidental del océano (cerca de Australia e Indonesia), un flujo de retorno de Oeste a Este en niveles altos (10 a 15 Km. de altura) y descenso de aire en el lado Oriental, cerca de Sudamérica (fig 1).

Acoplada con esta circulación las corrientes marinas ecuatoriales del sur y del norte fluyen superficialmente a lo largo del Ecuador, de América del Sur hacia Asia, se produce así produce una surgencia de aguas frías en el lado americano y una acumulación de aguas cálidas en la región Indo-Australiana.

Sobre las zonas de aguas cálidas la presión atmosférica es ligeramente más baja, por eso el aire superficial es forzado hacia esas zonas. El aire que converge en la zona de baja presión no puede acumularse sobre esa área y tiene que ascender. Al subir se expande, se enfría y el vapor de agua se condensa; al condensarse calienta la atmósfera y este calentamiento hace que la presión disminuya mas; por esta razón, sobre las zonas de aguas cálidas se forman precipitaciones abundantes, mientras que sobre las aguas frías sucede el proceso inverso, el aire desciende, se comprime y se calienta y por tanto estas zonas son secas (fig. 1).

El acople entre el océano y la atmósfera pasa por "fases cálidas" en las cuales las aguas superficiales del océano Pacífico Central y Occidental, se mantienen con temperaturas más altas que lo normal y "fases fríos" en las que están más frías que lo normal, entre estas suele pasar por una "fase neutra". Los episodios cálidos son los que se asocian popularmente con "El Niño" y los episodios fríos con "La Niña"; la fase neutra son los períodos que se designan como "normales".

Durante la "fase cálida" del ENOS, la temperatura de las aguas superficiales del mar se eleva unos cuantos grados por encima de su valor normal, este máximo de temperatura se propaga y al cabo de unos meses cubre gran parte del Pacífico Tropical. El calentamiento puede aparecer primero afuera del Perú y moverse hacia el Oeste (como sucedió en 1976-77) o bien aparecer en el Pacífico Central y propagarse hacia el Este como en el evento de 1982-83.

Durante la "fase cálida" las zonas de ascenso y descenso de aire de la "Circulación de Walker " se desplazan siguiendo las posición de las aguas más calientes, como resultado la región de alta pluviosidad de Indonesia y Australia experimenta sequías, en tanto que las costas Suramericanas, normalmente secas, reciben lluvias abundantes.

[1] Meteoróloga. Subdirectora del Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica

¿Por qué el ENOS influye en el régimen de lluvias de Centroamérica?

Durante los meses de la estación lluviosa de Centroamérica (mayo-noviembre), la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), en la que convergen los vientos Alisios del Hemisferio Norte con los del Hemisferio Sur, se ubica normalmente entre 5° y 10 ° de latitud Norte Esta Zona de bajas presiones con condiciones aptas para la formación de nubes y tormentas, es el principal mecanismo productor de lluvias en la región durante esos meses. En la "fase cálida" del ENOS, por la presencia de aguas cálidas frente a la costa de América del Sur, la ZCIT se ubica más al Sur que en los años No-ENOS, como consecuencia hay menos actividad convectiva sobre la región y por ende una disminución de las precipitaciones en casi toda la vertiente del Pacífico.

Por otra parte las temperaturas oceánicas más altas sobre Pacífico que sobre el Caribe, favorecen el desarrollo de una gradiente de presión a través del Istmo. La intensificación de los Alisios sobre la parte sur del mar Caribe asociada con esta gradiente, favorece las precipitaciones orográficas en las pendientes de esa Vertiente, especialmente en la mitad del año

Efectos en Costa Rica.

Los períodos ENOS en Costa Rica se caracterizan por la distribución irregular de la lluvia tanto en tiempo como en espacio. En la vertiente del Pacífico las lluvias disminuyen, aumenta el número de días secos y las precipitaciones tienden a darse en episodios aislados de alta intensidad y corta duración.

Por lo general las lluvias se inician normalmente en el mes de mayo, pero a partir de junio empiezan a aparecer "Veranillos", es decir, períodos de varios días en que las condiciones del tiempo son las mismas que las de la estación seca. Estos "Veranillos" se prolongan hasta fines de agosto; y en algunos casos hasta setiembre. Octubre es un mes lluvioso, sin embargo cuando el fenómeno se desarrolla rápidamente y para entonces ya esta cerca de su fase madura, la estación lluviosa se acorta y las lluvias desaparecen a fines de ese mes Si el fenómeno es intenso, la estación lluviosa siguiente se inicia tarde

En la estación seca las temperaturas tienden a ser un poco más altas que el promedio. El inicio anticipado de la estación seca, las temperaturas más cálidas y el retraso en el inicio de las lluvias en la estación siguiente, agravan las condiciones de sequedad, que en algunos casos se convierten en sequía extrema.

Las variaciones en la distribución de la lluvia no se dan por igual en toda la vertiente del Pacífico. Las condiciones de circulación local inducidas por la compleja orografía del país, originan diferencias en el número de días secos que suceden durante el ENOS Las zonas con mayor incremento en el número de días sin lluvia, son la región del Pacífico Seco, la parte occidental del Valle Central y el Valle del Guarco. En segundo lugar la parte baja del Valle de El General, el valle de Coto-Colorado y la región de Los Santos (fig 3).

En la Vertiente del Caribe la intensificación del viento Alisio sobre el Caribe Suroriental favorece una mayor incidencia de ondas del Este en los meses de julio y agosto, lo que hace que en esta vertiente estos meses sean más lluviosos que lo normal. Algunos de los valores récord de lluvia en esa vertiente se registran en años ENOS. Setiembre, octubre y noviembre se comportan similarmente a los años normales, diciembre enero y febrero tienden a ser más secos que lo normal

En la evolución del fenómeno se reconocen tres fases, cada una de las cuales dura varios meses· la de gestación en que empiezan a aparecer temperaturas más altas que lo normal en el océano Pacífico Tropical Central u Oriental puede durar de tres a seis meses, la fase de madurez cuando todas las aguas superficiales del océano Pacífico, desde la parte central hasta la costa de América del Sur presentan temperaturas varios grados más altas que lo normal y una fase de disipación, en la cual la zona de aguas cálidas se va internando de nuevo en el Pacífico Central hasta que se recupera el patrón normal de temperaturas sobre ese océano

En Costa Rica, los efectos más importantes sobre las lluvias se dan durante la fase de inicio, pero dependiendo de la duración de la fase de disipación, sus efectos se pueden prolongar hasta la estación lluviosa siguiente.

Cuando el fenómeno se prolonga anormalmente, como sucedió entre 1991 y 1993, el efecto puede prolongarse por más de una estación.

El evento de 1997

Después de una "fase fría" que se manifestó en 1995 y 1996, a partir de diciembre de este último año, las temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico Oriental empezaron a aumentar, calentamiento que se aceleró a partir de marzo y alcanzando anomalías positivas de temperatura mayores de 3° para agosto. Esta evolución tan rápida de condiciones frías a muy cálidas en solo unos meses, hace diferente este evento de los que ocurrieron en las últimas dos décadas, especialmente por el hecho de que ya para mediados de año la temperatura había alcanzado valores superiores a los que se observaron en la fase madura del evento de 1982-83, hasta ahora considerado el más intenso del siglo Otra singularidad es que el calentamiento se intensificó primero en las costas de Sudamérica y luego se extendió hacia el Este lo que no es el patrón más frecuente

En Costa Rica las lluvias en la Vertiente del Pacífico empezaron a disminuir desde el mes de junio. En la región del Pacífico Seco, julio y agosto mostraron déficits de precipitación hasta del 90% con respecto a sus valores normales. En al vertiente del Caribe, algunas estaciones registraron superávits del 80%.

Impactos del ENOS en las actividades económicas.

Los eventos ENOS tienen un fuerte impacto económico. La irregularidad de las lluvias causa pérdidas considerables en la producción agrícola, especialmente de granos. La disminución de pastos y la falta de agua afectan la producción pecuaria. Se reduce la disponibilidad de agua tanto para consumo como para riego y para generación hidroeléctrica. Las condiciones de sequía aumentan las quemas e incendios forestales incrementando significativamente los costos de control de incendios y dañando las áreas silvestres Los cambios en la temperatura del mar influyen en la salinidad y cambian las condiciones ambientales para los ecosistemas marinos; afectando las poblaciones de peces y crustáceos lo que tiene efectos en las capturas pesqueras. En la Vertiente del Caribe las inundaciones causan daños a la infraestructura.

BIBLIOGRAFIA

Fernández, W. y Ramírez, P. (1991) El Niño, la Oscilación del Sur y sus efectos en Costa Rica. Una revisión. Tecnología en Marcha Vol. 11, No. 1

Rassmuson, E.M.(1984). El Niño: the ocean-atmosphere connection. Oceanus. Vol. 27 no 2: 5-13

Rassmuson, E.M. y Wallace J.M. (1983). Meteorological Aspects of the El Niño-Southern Oscilation. Science 222:1195-1202.

Ramírez, P (1991). El Niño. Biocenosis (Costa Rica) No 1

Philander, G. (1994). El Niño y La Niña. In The Potential Use an Misuse of El Niño Information in North America. 31 October-3 November 1994. Boulder, Colorado.

(Artículo por publicar en la revista Aqua Internacional (Costa Rica)

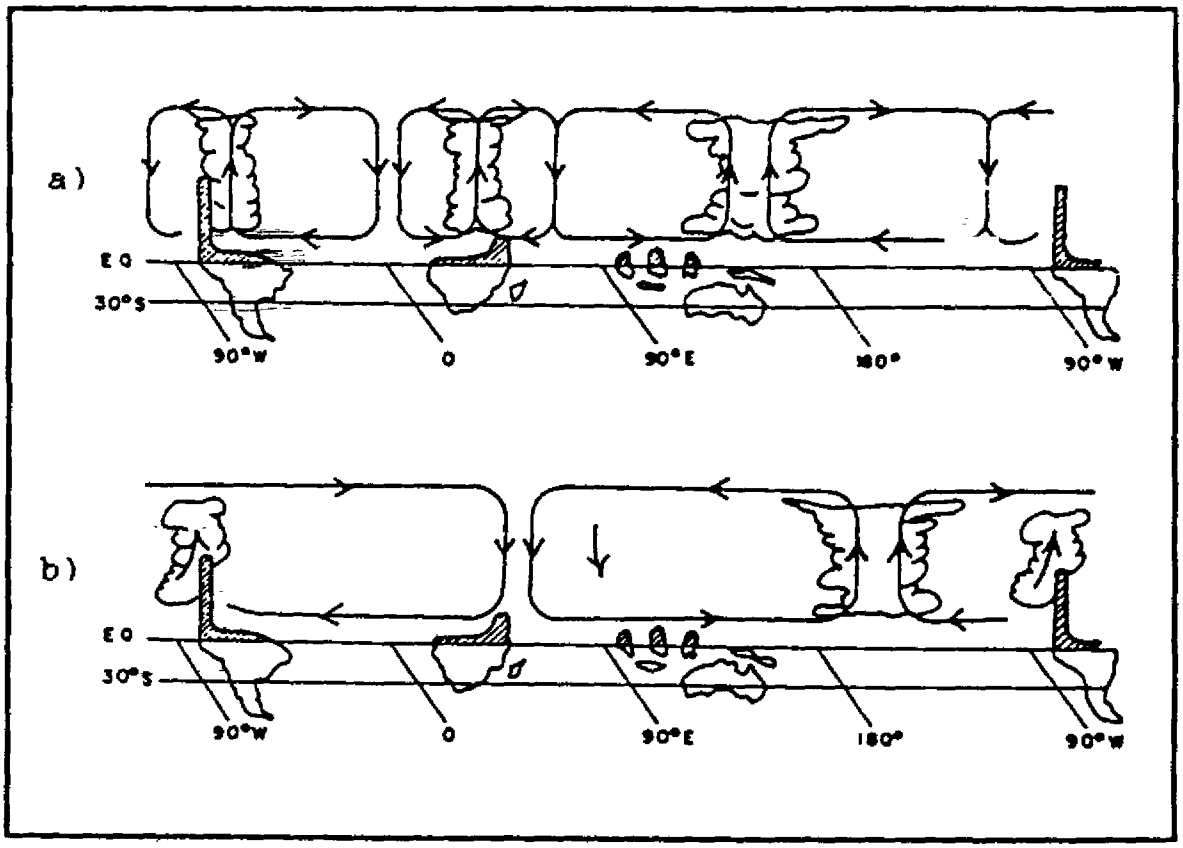
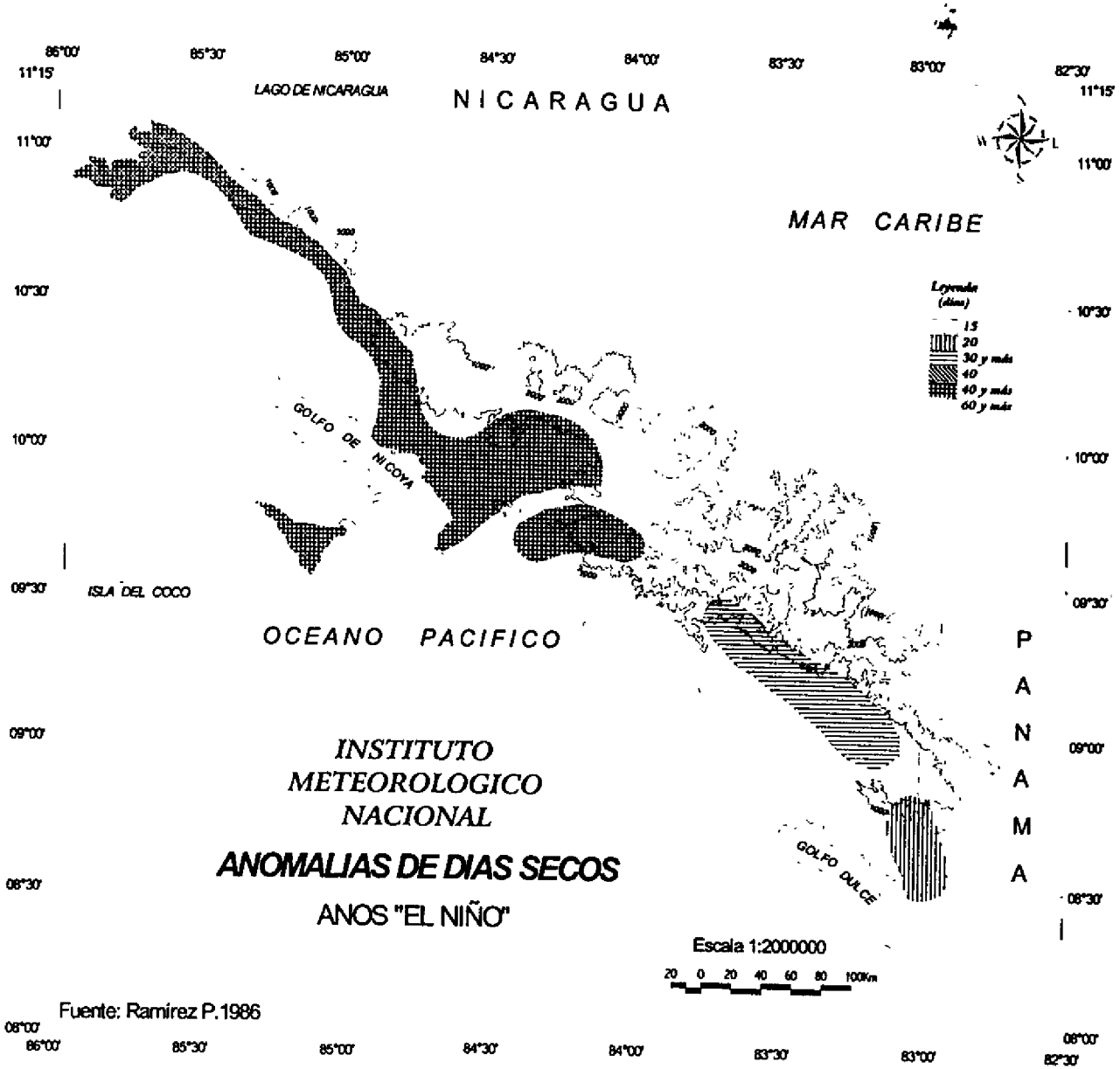
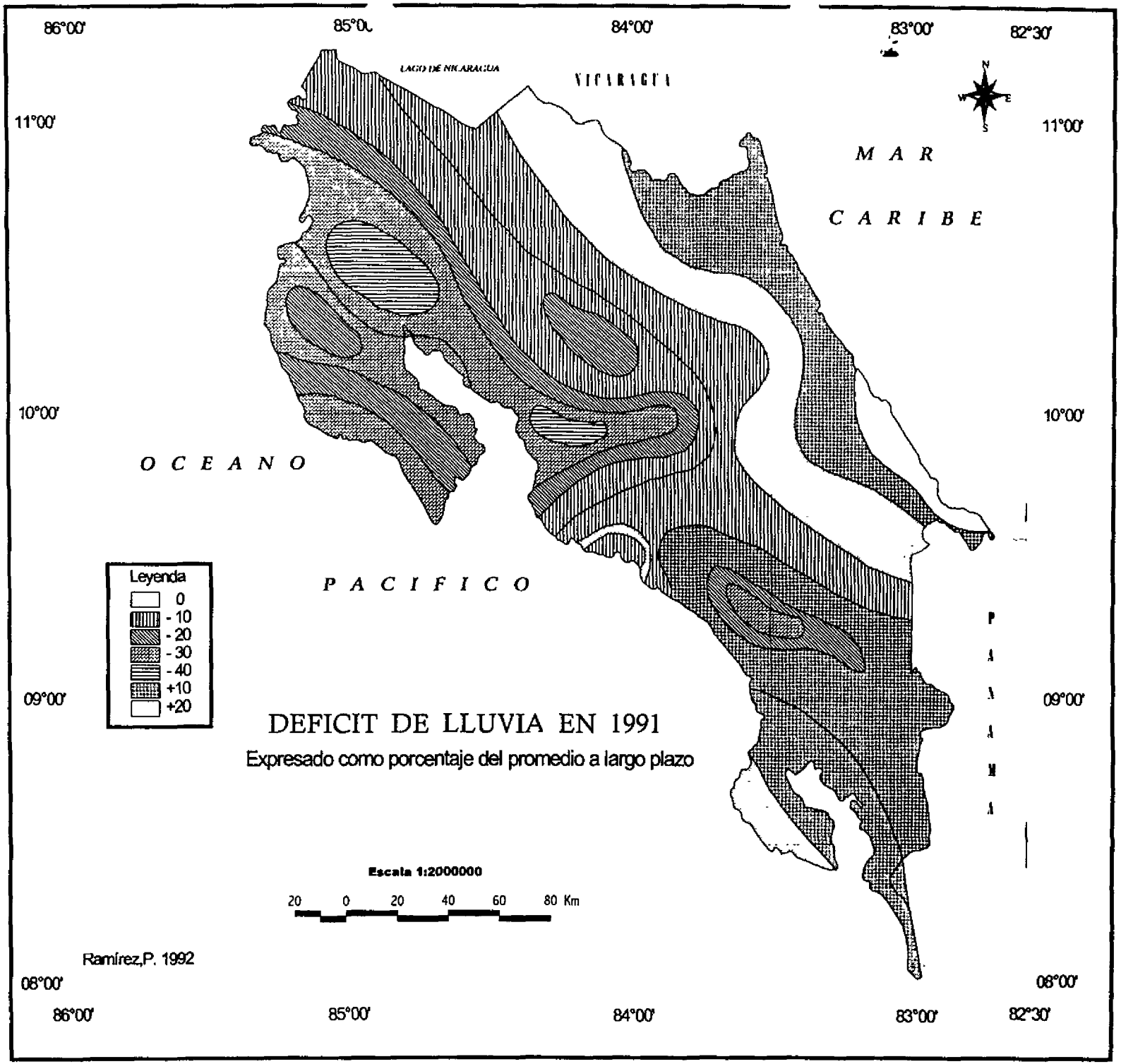


Fig. 1 Modelo de circulación este-oeste de Walker a lo largo de la región ecuatorial.
a) circulación invernal del Hemisferio Sur en un año normal.
b) circulación invernal del Hemisferio Sur en un año de ENOS.


LAGO DE NICARAGUA
NICARAGUA
MAR CARIBE
Leyenda (días)
15
20
30 y más
40
40 y más
60 y más
GOLFO DE NICOYA
ISLA DEL COCO
OCEANO PACIFICO
PANAMA
GOLFO DULCE
INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL
ANOMALIAS DE DIAS SECOS
ANOS "EL NIÑO"
Escala 1:2000000
20 0 20 40 60 80 100Km
Fuente: Ramírez P.1986


86°00'
85°00'
84°00'
83°00'
82°30'
11°00'
10°00'
09°00'
08°00'
LAGO DE NICARAGUA
NICARAGUA
MAR
CARIBE
OCEANO
PACIFICO
PANAMA
N
S
E
W
Leyenda
0
- 10
- 20
- 30
- 40
+10
+20
DEFICIT DE LLUVIA EN 1991
Expresado como porcentaje del promedio a largo plazo
Escala 1:2000000
20 0 20 40 60 80 Km
Ramírez,P. 1992