

ASPECTOS DE LA INFLUENCIA DEL FENOMENO DE EL NIÑO EN EL CLIMA COSTARRICENSE

Ruthnia Chacón Bolaños¹

RESUMEN

Las pocas oscilaciones anuales del clima en el país, se explican en gran medida por la condición ístmica que éste presenta, (con influencia del Océano Pacífico al oeste y Mar Caribe al este) lo cual implica una mayor influencia oceánica.

A raíz de esto, nuestro país se ve afectado por las anomalías producidas en la superficie oceánica, tal es el caso del fenómeno de El Niño; el cual es un ejemplo evidente de la variabilidad interanual de la Temperatura Superficial del Océano Pacífico y aún más de la variabilidad climática global, siendo de esta manera una parte fundamental de un vasto y complejo sistema de fluctuaciones climáticas.

En Costa Rica durante los años en que se da el fenómeno de El Niño, se presenta una estación lluviosa irregular y un período seco prolongado.

¹ Investigadora del Proyecto Morfología Aplicada y Dinámica Exógena. Escuela de Ciencias Geográficas. Universidad Nacional.

Tomando en consideración los posibles cambios ocasionados por este fenómeno en el clima costarricense, es importante realizar un análisis del comportamiento de los elementos climáticos en las diferentes regiones climáticas del país con el fin de establecer el comportamiento del clima para cada región durante un evento de El Niño.

I. INTRODUCCION

En los estudios del clima y sus cambios, se debe considerar el papel que juegan los océanos; ya que de los 510 millones de Km. de superficie en el globo, los océanos cubren un 71 % (361 millones de Km.), el hemisferio norte contiene la mayor parte de las masas terrestres, siendo la superficie acuática mayor en el hemisferio sur. Con esa realidad geográfica y tomando en consideración la gran capacidad moderadora del mar, se puede decir, que **los eventos atmosféricos y oceanográficos sobre los océanos son de crucial importancia en el desenvolvimiento del clima de la tierra.** (Colón, 1984).

Uno de los eventos oceanográficos importantes de estudiar es el fenómeno de «EL NIÑO» que consiste en la aparición ocasional de corrientes oceánicas cálidas en el Océano Pacífico lo cual coincide con el verano del Hemisferio Sur; produciendo cambios climáticos a escala planetaria, principalmente las áreas costeras en el Océano Índico y Pacífico. (Ramírez, 1986).

Durante la ocurrencia de dicho fenómeno la temperatura de la superficie del Océano Pacífico, aumenta en uno o dos grados por encima del promedio (anomalías positivas). Además de producirse calentamiento del Océano; se altera la presión atmosférica en zonas como Indonesia y el Pacífico Sur-Oriental, produciéndose asimismo cambios en la dirección y velocidad del viento, de esta manera se desplazan las zonas en que se producen precipitaciones, donde áreas que normalmente son secas, como las costas de Perú y Ecuador, reciben lluvias a causa de este desplazamiento, en tanto que otras zonas como Australia e Indonesia, quedan fuera de las zonas en que se producen precipitaciones. (Ramírez, 1986) (Figura N° 1).

El fenómeno de «El Niño» se presenta aproximadamente cada dos a siete años y su duración es variable, persistiendo por un período de 12 a 18 meses. En décadas recientes, el fenómeno «El Niño» se presenta en 1951, 1953, 1957, 1965, 1969, 1972, 1976, 1982 y 1986; los eventos de 1957, 1965, 1972 y 1982, son considerados como eventos mayores, sin embargo el evento de 1982 ha sido catalogado como el de mayores consecuencias. (Ramírez, 1986).

Durante un evento de El Niño, en Costa Rica, la estación lluviosa se presenta irregular, produciéndose una prolongación del «Veranillo» de fines de junio hasta fines de agosto y en algunos casos las lluvias se reinician hasta principios de setiembre y finalizan en octubre, comenzando una estación seca larga provocando que la estación lluviosa siguiente se inicie tarde. (Ramírez, 1986).

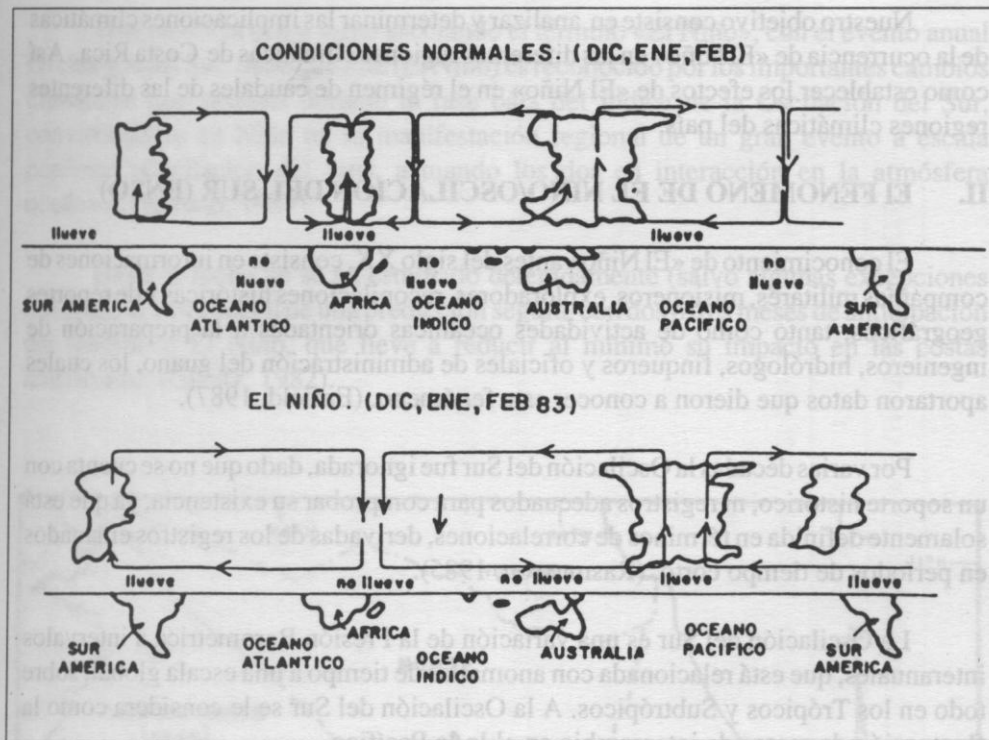


Figura N° 1.
DESPLAZAMIENTO DE LAS ZONAS PRODUCTORAS DE LLUVIA A LO LARGO DE LA REGION ECUATORIAL

Dadas las implicaciones económicas y naturales del fenómeno de El Niño se considera de importancia determinar cuáles son las consecuencias relativas de este fenómeno en Costa Rica. Para ello se realiza un análisis de diferentes elementos climáticos, tales como precipitación, temperatura, humedad relativa, brillo solar, días con lluvia, viento, evapotranspiración potencial y la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración potencial y su relación con el Índice de El Niño, para cada una de las regiones climáticas del país (mapa N° 1), lo cual se pretende comprobar mediante las siguientes hipótesis:

- La ocurrencia del fenómeno de «El Niño», conlleva una disminución en el régimen de precipitaciones, en las regiones de la Vertiente Pácnica de Costa Rica.
- El fenómeno de «El Niño» expresado por los cambios en el Índice de Temperatura en la Superficie del Océano Pacífico Ecuatorial; provoca anomalías en los diferentes elementos del clima así como en el régimen de caudales de las regiones climáticas de Costa Rica.

Nuestro objetivo consiste en analizar y determinar las implicaciones climáticas de la ocurrencia de «El Niño» en las diferentes regiones climáticas de Costa Rica. Así como establecer los efectos de «El Niño» en el régimen de caudales de las diferentes regiones climáticas del país.

II. EL FENOMENO DE EL NIÑO/OSCILACION DEL SUR (ENSO)

El conocimiento de «El Niño» antes del siglo XX, consiste en informaciones de compañías militares, misioneros, exploradores, recopilaciones históricas y de reportes geográficos, tanto como de actividades oceánicas orientadas a la preparación de ingenieros, hidrólogos, finqueros y oficiales de administración del guano, los cuales aportaron datos que dieron a conocer este fenómeno. (Enfield, 1987).

Por varias décadas la Oscilación del Sur fue ignorada, dado que no se cuenta con un soporte histórico, ni registros adecuados para comprobar su existencia, ya que está solamente definida en términos de correlaciones, derivadas de los registros emanados en períodos de tiempo corto. (Rasmusson, 1985).

La Oscilación del Sur es una variación de la Presión Barométrica a intervalos interanuales, que está relacionada con anomalías de tiempo a una escala global, sobre todo en los Trópicos y Subtrópicos. A la Oscilación del Sur se le considera como la fluctuación de masas de intercambio en el Indo Pacífico.

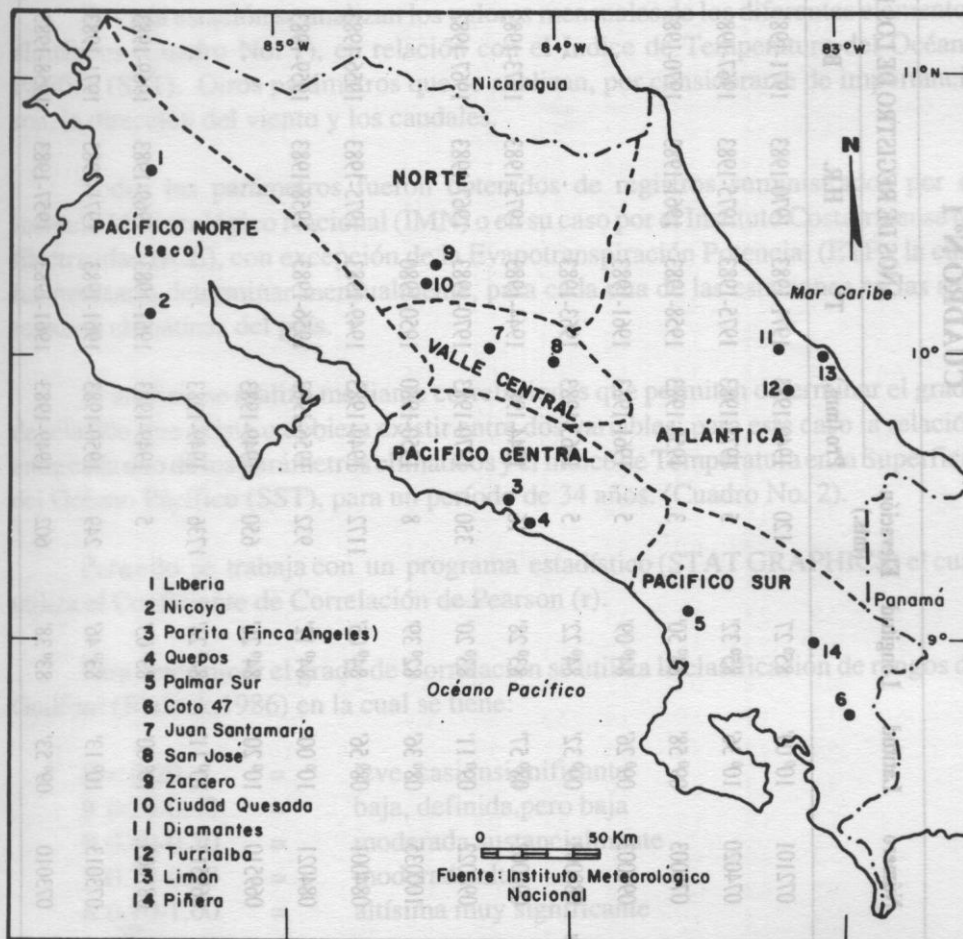
El estado del sistema de presión de la Oscilación del Sur es caracterizado por el Índice de la Oscilación del Sur (SOI) definido como la anomalía de diferencia de presión entre Papeete (Tahití) y Darwin (Australia).

Durante el desarrollo de la Oscilación del Sur, se tiene en la primera fase los signos precursores más característicos de El Niño los cuales se manifiestan en la atmósfera de los sectores oeste y este del Océano Pacífico, donde durante los meses de octubre y noviembre anteriores a la iniciación de El Niño la presión de la superficie en Australia aumenta, los vientos Alisios se debilitan y las aguas superficiales se calientan ligeramente, la precipitación disminuye gradualmente en Indonesia y aumenta en el este del Pacífico Tropical. Asimismo en la Zona de Convergencia Intertropical (ITZC), se desliza estacionalmente entre los 3°C y 15°C norte. (Ramage y Hori, 1982) y se desplaza hacia el sur durante los primeros meses de El Niño. El desplazamiento se asocia en el Océano Pacífico Ecuatorial Sureste a vientos débiles y a temperaturas altas de la superficie del mar. Es aquí donde comienza a darse el fenómeno de El Niño.

Una segunda fase de la Oscilación del Sur/El Niño (ENSO) la constituye la propagación hacia el oeste del agua sobrecalentada con una velocidad de 50 a 100 cm/s. La fase madura acontece en los meses de noviembre y diciembre manifestada por aguas superficiales anormalmente calientes y vientos Alisios débiles en casi todo el Océano Pacífico Tropical. (Galindo, 1987).

Hoy en día la gente sigue asociando el término «El Niño», con el evento anual Oscilación del Sur; dado que éste (El Niño) es reconocido por los importantes cambios climáticos que ocurren durante la fase baja del Índice de la Oscilación del Sur, convirtiéndose El Niño en la manifestación regional de un gran evento a escala oceánica (Oscilación del Sur), actuando los dos en interacción en la atmósfera oceánica. (Enfield, 1987).

Hasta la fecha no se ha estudiado detenidamente (salvo algunas excepciones notables) el valor social de una predicción segura, con dos o tres meses de anticipación del fenómeno El Niño, que lleve a reducir al mínimo su impacto en las costas americanas. (Glantz, 1982).



CUADRO N° 1

Estación	Número	Latitud	Longitud	Elevación (mts.)	AÑOS DE REGISTRO DE LOS PARAMETROS CLIMATICOS									
					Pro (mm.)	T°	H.R.	B5	V	D.L.L.	ETP	PC-ETP		
Nicoya	072101	10° 09'	85° 27'	120	1949-1983	1971-1983	1970-1983	1971-1983	1971-1983	1949-1983	1971-1983	1971-1983	1971-1983	
Liberia	074020	10° 36'	85° 32'	5	1975-1983	1975-1983	1975-1983	1967-1983	-	1975-1983	1975-1983	1975-1983	1975-1983	
Puntarenas	078003	09° 58'	84° 50'	3	1958-1983	1958-1983	1961-1983	1970-1983	1971-1983	1958-1983	1970-1983	1970-1983	1970-1983	
Quepos	090003	09° 26'	84° 09'	5	1961-1983	1961-1983	-	-	1961-1983	1961-1974	1961-1974	1961-1974	1961-1974	
Finca Angeles	088003	09° 32'	84° 22'	5	1963-1983	1963-1983	-	-	-	-	-	-	-	
Palmar Sur	098002	08° 57'	83° 28'	16	1944-1983	1944-1983	1975-1983	1973-1983	1973-1983	1949-1983	1973-1983	1973-1983	1973-1983	
Piñera	098022	09° 11'	83° 20'	350	1970-1983	1970-1983	1967-1983	1967-1983	1971-1983	1970-1983	1971-1983	1971-1983	1971-1983	
Coto 47	100035	08° 36'	82° 39'	8	1950-1980	1950-1980	-	-	-	-	-	-	-	
San José	084001	08° 56'	84° 05'	1172	1949-1983	1949-1983	1975-1983	1956-1983	1970-1983	1949-1983	1961-1983	1961-1983	1961-1983	
J. Santamaría	084021	10° 00'	84° 12'	932	1956-1983	1956-1983	1958-1983	1959-1983	1972-1983	1956-1983	1959-1983	1959-1983	1959-1983	
C. Quesada	069510	10° 20'	84° 26'	650	1949-1983	-	-	-	-	1949-1983	-	-	-	
Zarcero	069512	10° 11'	84° 24'	1736	1949-1983	-	-	-	-	1949-1983	-	-	-	
Limón	081003	10° 00'	83° 03'	5	1949-1983	1961-1983	1969-1983	1969-1983	1970-1983	1949-1983	1969-1983	1969-1983	1969-1983	
Diamante	073013	10° 13'	83° 46'	249	1950-1983	1961-1983	1971-1983	1971-1983	-	1950-1983	1971-1983	1971-1983	1971-1983	
Turrialba	073010	09° 53'	83° 38'	602	1949-1983	1961-1983	1957-1983	1958-1983	-	1949-1983	1961-1983	1961-1983	1961-1983	

III. METODOLOGIA

Con el fin de realizar un análisis específico de la influencia de El Niño en Costa Rica se utilizan las regiones climáticas establecidas por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) (mapa No. 1), como lo son: la región Pacífico Norte, Pacífico Central, Pacífico Sur, Valle Central, Zona Atlántica y Norte.

En cada región se seleccionan 2 estaciones representativas preferiblemente tipo A. En los casos en que no existen, se recurre a estaciones tipo B, que presenten registros con períodos superiores a 10 años, hasta 34 años, (1949-1983) lapso en el cual existen registros de la presencia de El Niño en la superficie del Océano Pacífico, solamente en casos especiales se utilizan parámetros con menos cantidades de años, por falta de registros adecuados.

En cada estación se analizan los valores mensuales de los diferentes elementos climáticos (Cuadro No. 1), en relación con el Índice de Temperatura del Océano Pacífico (SST). Otros parámetros que se analizan, por considerarse de importancia son; la dirección del viento y los caudales.

Todos los parámetros fueron obtenidos de registros suministrados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) o en su caso por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), con excepción de la Evapotranspiración Potencial (ETP), la cual fue necesario determinar mensualmente, para cada una de las estaciones en las seis regiones climáticas del país.

El análisis se realiza mediante correlaciones que permitan determinar el grado de relación que existe o debiera existir entre dos variables; para este caso la relación entre cada uno de los parámetros climáticos y el Índice de Temperatura en la Superficie del Océano Pacífico (SST), para un período de 34 años. (Cuadro No. 2).

Para ello se trabaja con un programa estadístico (STAT GRAPHICS) el cual utiliza el Coeficiente de Correlación de Pearson (r).

Para determinar el grado de Correlación se utiliza la clasificación de rangos de Guilford (Blalock, 1986) en la cual se tiene:

R < 0.20	=	leve, casi insignificante
R 0.20-0.40	=	baja, definida, pero baja
R 0.40-0.70	=	moderada sustancialmente
R 0.70-0.90	=	moderada alta
R 0.90-1.00	=	altísima muy significativa

Además se trabaja con un índice de significancia de 0.1 donde se establece como significativas las correlaciones inferiores a éste, o sea se trabaja con un 90% de probabilidad. (Blalock, 1986).

CUADRO N° 2
INDICE DE TEMPERATURA EN LA SUPERFICIE DEL
OCEANO PACIFICO
(SST)

5° LATITUD NORTE Y SUR 10° LONGITUD ESTE Y OESTE

AÑO	ENE	FE	MA	AB	MY	JU	JL	AG	SE	OT	NO	DC	PA
49	-3.1	0.1	0.2	0.4	1.0	-6.4	-3.1	-2.4	-3.6	-4.4	-4.0	-3.3	-2.34167
50	-1.9	-4.4	-2.4	-5.7	-2.3	-5.7	-2.8	-5.3	-5.0	-5.0	-6.0	-1.0	-3.93333
51	-1.9	-2.5	-2.8	-0.3	3.0	1.5	4.7	4.1	5.4	3.5	7.0	-2.3	-2.00000
52	1.7	4.4	2.2	-0.2	0.5	-0.9	0.5	-0.9	-1.0	0.4	0.0	-0.7	0.73333
53	1.9	1.6	2.4	6.2	5.1	3.1	2.4	3.2	3.0	3.2	2.0	0.4	2.85833
54	-0.7	-0.2	2.0	-4.3	-1.7	-2.8	-3.8	-2.5	-3.4	-4.0	-3.0	-4.7	-2.38333
55	-1.7	-4.9	-5.6	-3.1	-7.0	-6.3	-5.1	-6.0	-6.1	-8.1	-11.0	-5.6	-5.87500
56	-4.7	-6.0	-5.4	-5.8	-4.0	-4.2	-4.6	-2.6	-1.7	-3.5	-3.0	-3.6	-4.06667
57	-0.5	3.8	2.7	6.3	8.4	9.7	9.1	8.2	8.9	9.3	8.0	8.8	6.87500
58	6.2	8.4	5.8	3.5	5.8	6.6	6.4	5.7	3.9	4.4	5.0	5.1	5.58333
59	4.4	4.8	5.6	4.2	4.6	3.7	1.2	-0.3	1.0	2.5	3.0	1.4	2.97500
60	1.2	0.5	3.8	2.4	1.0	2.0	1.7	2.4	1.8	2.4	1.0	2.1	1.84167
61	1.5	2.8	2.1	3.1	2.6	3.3	-0.8	-0.4	-2.1	-2.3	-2.0	-0.8	0.59167
62	-3.9	-1.5	-3.3	-2.4	-2.2	-2.1	-2.7	-1.6	-1.2	-2.0	-3.0	-1.4	-2.24167
63	1.0	-1.2	0.3	0.0	0.4	0.9	4.1	3.9	5.2	4.4	3.0	4.8	2.09167
64	3.1	1.1	-2.7	-4.9	-4.5	-5.4	-3.1	-5.4	-5.3	-3.6	-2.0	-3.9	-3.04167
65	-1.2	0.1	3.9	3.2	6.2	6.1	6.1	8.9	7.4	8.6	8.0	8.8	5.54167
66	6.6	3.4	2.8	1.2	-1.5	-0.1	0.6	-0.6	-0.6	-0.1	-1.0	-2.9	0.65000
67	-1.3	-1.0	-1.3	-2.6	-1.6	1.0	-2.0	-3.0	-3.7	-4.8	-3.0	-4.5	-2.32500
68	-4.0	-3.5	-3.3	-2.7	-1.3	0.3	1.0	1.5	2.6	4.3	3.0	7.1	0.44167
69	3.9	2.9	4.9	5.5	5.5	7.1	4.0	4.5	6.7	7.8	6.0	7.2	5.48333
70	6.9	3.0	1.0	2.6	-2.4	-2.1	-5.3	-7.6	-5.9	-1.8	-5.0	-8.2	-6.23333
71	-8.4	-9.4	-9.4	-6.0	-4.4	-4.1	-6.2	-1.8	-3.4	-8.9	-5.0	-8.2	-6.23333
72	-4.6	0.0	3.2	3.1	1.8	5.6	9.5	14.1	9.3	10.2	13.0	11.6	6.36667
73	9.3	5.9	2.8	-1.1	-3.4	-3.9	-3.8	-1.5	-5.2	-2.3	-4.0	-4.6	-1.35000
74	-8.0	-6.5	-2.3	-3.2	-1.2	-0.1	-1.3	0.1	-0.5	-0.7	-1.0	-3.3	-2.31667
75	-2.0	0.8	-2.0	0.2	-1.2	-3.6	-3.0	-4.5	-4.8	6.5	-5.0	-7.2	-3.25833
76	-6.0	-2.3	-1.7	-1.9	1.9	5.3	5.4	6.9	7.5	10.0	9.0	9.8	3.62500
77	8.6	5.9	4.7	3.3	4.3	4.2	3.7	2.8	1.9	3.2	3.0	4.0	4.12500
78	3.5	4.1	3.7	0.4	0.0	0.6	-0.9	-2.2	-1.7	-0.2	2.0	2.3	0.99167
79	1.4	1.1	1.9	1.5	1.3	2.1	0.9	0.9	4.3	4.4	4.0	4.6	2.33333
80	4.6	5.3	4.6	4.5	3.0	4.9	0.0	0.2	1.9	1.7	2.0	2.2	2.90000
81	0.4	0.2	0.2	-0.6	2.6	2.5	0.4	-0.5	0.1	1.5	1.0	-1.3	0.53333
82	2.7	2.5	1.8	3.2	3.6	5.2	3.9	6.9	10.2	14.8	15.0	17.0	7.23333
83	16.2	14.8	13.5	12.1	11.8	13.8	12.4	10.9	5.8	5.2	3.0	5.4	10.44170

Fuente: Enfield, 1987

Con el fin de establecer el porcentaje de variación de cada uno de los parámetros climáticos con respecto de la variación de Temperatura en la Superficie Oceánica (SST) se utiliza el coeficiente de determinación (r^2).

Se han propuesto varios métodos, para determinar la Evapotranspiración Potencial, su efectividad depende de las condiciones específicas del campo.

Dada la ausencia de registros, el método de la ASCE y el de Hargreaves (1981) son los más recomendados. Para las regiones donde existen datos de brillo solar, se utiliza la metodología establecida por la American Society of Civil Engineers (ASCE), la cual recomienda los siguientes fórmula: (Herrera, 1985).

$$ETP... = 0.07 * RSI... * TMF...$$

Donde:

TMF = Temperatura Media Mensual en Grados Farenheit

RSI = Radiación Solar Incidente (mm.)

$$TMF... = (1.8 * TM...) + 32$$

Donde:

TM... = Temperatura Media Mensual.

$$S... = (BS... / Horas sol) * 100$$

Donde:

BS... = Brillo Solar Mensual

Horas sol = Promedio de Horas Sol Mensual; utilizando la Salida y Puesta de Sol en Costa Rica, latitud 10 norte.

$$RSI... = 0.0075 * S... * RMM... + N$$

Donde:

S... = Porcentaje (%) Horas Sol Mensual

RMM... = Radiación Solar Extraterrestre en el tope de la Atmósfera (se obtiene de tablas).

Para aquellas regiones donde no existen datos de brillo solar y solamente hay datos de precipitación y temperatura se utiliza la metodología de Hargreaves (1981), la cual se expresa por medio de la siguiente fórmula:

$$ETP..= [(0.17 * RA * TD) (0.0075) (32 + 1.8 * C)] * N$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración Potencial Mensual (mm.)

RA = Radiación Extraterrestre en el tope de la Atmósfera (en mm. diarios de agua evaporada)

C = Temperatura Media Mensual mm.

TD = Diferencia entre la Temperatura Máxima y Mínima media mensual (en grados centígrados)

N = Número de días del mes

Una vez obtenida la ETP, se determina la diferencia entre ésta (ETP) y la precipitación (P-ETP) para establecer la relación de estos parámetros con el índice de El Niño. (SST)

IV. RESULTADOS: COMPORTAMIENTO CLIMATICO REGIONAL CON EL EVENTO DEL NIÑO

El comportamiento climático regional en relación con el evento de El Niño presenta para la región del Pacífico Norte, una disminución de la precipitación, sin embargo no se puede determinar una influencia directa del fenómeno de El Niño en ésta, no obstante se establece un efecto en el mes de agosto, donde se da una disminución considerable en la precipitación la cual puede estar explicada por el prolongado veranillo que se presenta en estos meses (julio a setiembre), y que de acuerdo con algunos autores (Ramírez, 1986) está relacionado con el fenómeno El Niño. No obstante este efecto no es muy claro.

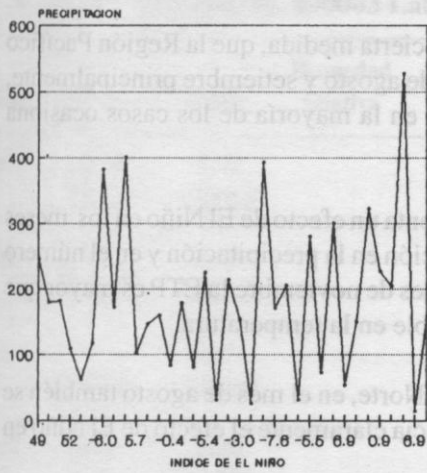
Si se observa el comportamiento de la temperatura se obtiene una alta relación con respecto de El Niño, al presentarse un aumento considerable de las temperaturas durante estos eventos.

En lo referente a la humedad relativa ésta presenta una disminución, donde en los meses de agosto y setiembre se establece relación con El Niño; lo mismo sucede en el brillo solar donde se observa un aumento de éste.

El viento, durante un evento de El Niño, tiende a aumentar su velocidad principalmente de agosto a diciembre, predominando los vientos con dirección noreste.

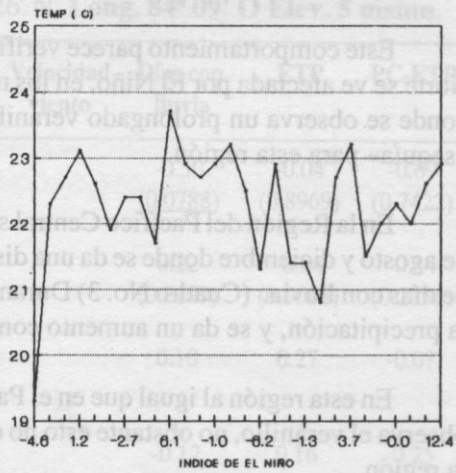
Si se observa el comportamiento del número de días con lluvia, se tiene una disminución en éstos, sin embargo, la relación con El Niño se observa únicamente en los meses de junio a agosto coincidiendo con la disminución de la precipitación principalmente en el mes de agosto. (Gráfico N° 1).

EFFECTOS DE EL NIÑO EN LA PRECIPITACION
Región Pacífico Norte (mes de agosto)



— PRECIP.

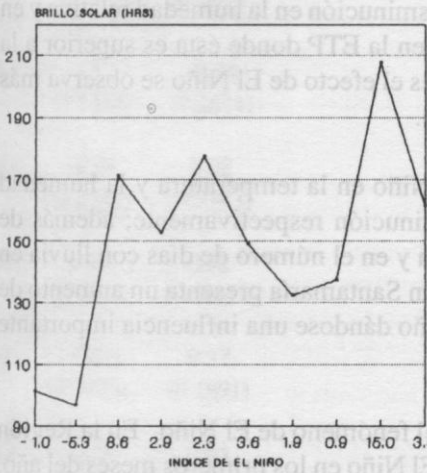
EFFECTOS DE EL NIÑO EN LA TEMPERATURA
REGION VALLE CENTRAL (JULIO)



— TEMP.

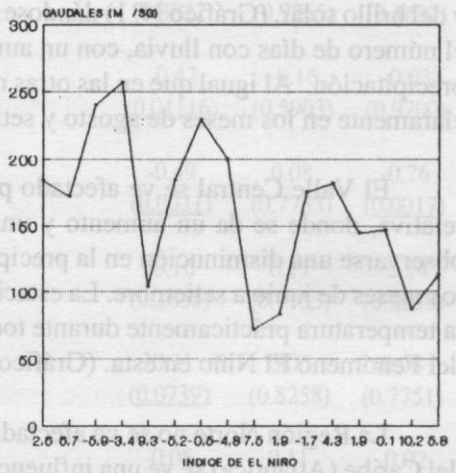
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (C)

EFFECTOS DE EL NIÑO EN EL BRILLO SOLAR
REGION PACIFICO SUR



— BRILLO SOLAR

EFFECTO DE EL NIÑO EN LOS CAUDALES
REGION PACIFICO CENTRAL



— CAUDALES

GRAFICO N° 1

En el análisis de la evapotranspiración potencial y la diferencia de ésta con la precipitación, no se obtiene relaciones importantes con El Niño, únicamente para el caso de la P-ETP se tiene en los meses de setiembre y octubre que la precipitación excede a la ETP, mientras que en los meses de julio y agosto sucede lo contrario, cambios en los cuales el fenómeno de El Niño ejerce influencia.

Este comportamiento parece verificar en cierta medida, que la Región Pacífico Norte se ve afectada por El Niño, en los meses de agosto y setiembre principalmente, donde se observa un prolongado veranillo que en la mayoría de los casos ocasiona «sequía» para esta región.

En la Región del Pacífico Central se presenta un efecto de El Niño en los meses de agosto y diciembre donde se da una disminución en la precipitación y en el número de días con lluvia. (Cuadro No. 3) Durante el mes de noviembre la ETP es mayor que la precipitación, y se da un aumento considerable en la temperatura.

En esta región al igual que en el Pacífico Norte, en el mes de agosto también se observa el veranillo, no obstante esto no evidencia claramente el efecto de El Niño en la región.

En la Región Pacífico Sur sucede lo mismo que en el Pacífico Norte, donde no se da un comportamiento uniforme en los parámetros de las tres estaciones analizadas. Los efectos de El Niño pueden observarse en algunos meses (agosto) donde se da una disminución en la precipitación, así como un aumento considerable de la temperatura y del brillo solar, (Gráfico N° 1) dándose una disminución en la humedad relativa y en el número de días con lluvia, con un aumento en la ETP donde ésta es superior a la precipitación. Al igual que en las otras regiones el efecto de El Niño se observa más claramente en los meses de agosto y setiembre.

El Valle Central se ve afectado por El Niño en la temperatura y la humedad relativa, donde se da un aumento y una disminución respectivamente; además de observarse una disminución en la precipitación y en el número de días con lluvia en los meses de junio a setiembre. La estación Juan Santamaría presenta un aumento de la temperatura prácticamente durante todo el año dándose una influencia importante del Fenómeno El Niño en ésta. (Gráfico N° 1).

La Región Norte no se ve afectada por el fenómeno de El Niño. En la Región del Caribe (Atlántica) se ve una influencia de El Niño en los primeros meses del año, con un aumento en la temperatura y una disminución en el número de días con lluvia, presentando disminución en los caudales en ese mismo período. (Gráfico N° 1).

Sin embargo este comportamiento se da en los primeros meses del año, situación contraria a las otras regiones donde los meses afectados son agosto y setiembre.

CUADRO N° 3
COEFICIENTE DE CORRELACION DE LOS DIFERENTES
PARAMETROS CLIMATICOS

Estación: Quepos No. 090003 Lat. 09° 26' N Long. 84° 09' O Elev. 5 msmn.

Mes	Precip.	Temp	Humedad relativa	Brillo solar	Velocidad viento	Días con lluvia	ETP	PC-ETP
EN	-0.18 (0.4132)	0.70 (0.0052)				-0.30 (0.0788)	-0.04 (0.8969)	-0.09 (0.7422)
FE	0.12 (0.5836)	0.30 (0.3013)				0.22 (0.2109)	-0.04 (0.9018)	-0.34 (0.2356)
MA	0.13 (0.5648)	0.49 (0.0743)				0.10	0.27	-0.07
AB	-0.21 (0.3279)	-0.08 (0.7790)				-0.12 (0.5047)	0.16 (0.5940)	-0.25 (0.3877)
MY	-0.34 (0.1091)	0.28 (0.3408)				-0.14 (0.4117)	0.09 (0.7470)	-0.39 (0.1716)
JU	-0.34 (0.1073)	-0.07 (0.08020)				-0.03 (0.3822)	-0.03 (0.9265)	-0.39 (0.1637)
JL	-0.22 (0.3168)	-0.34 (0.2624)				-0.42 (0.01116)	-0.16 (0.5903)	-0.03 (0.9200)
AG	-0.69 (0.0002)	0.08 (0.7783)				-0.49 (0.0031)	0.08 (0.7763)	-0.76 (0.0017)
SE	-0.07 (0.7614)	0.22 (0.46651)				-0.16 (0.3655)	0.11 (0.7153)	-0.14 (0.6558)
OT	-0.02 (0.9316)	0.37 (0.1891)				-0.31 (0.0739)	0.06 (0.8258)	0.08 (0.7751)
NO	-0.28 (0.2031)	0.03 (0.9180)				-0.05 (0.7833)	0.11 (0.6886)	-0.02 (0.9581)
DC	-0.37 (0.0863)	0.53 (0.0531)				-0.36 (0.0346)	0.33 (0.2550)	-0.29 (0.3118)

Coefficiente Correlación (r)
 () Grado de significancia

V. CONCLUSIONES

El análisis realizado muestra un efecto parcial del fenómeno El Niño en las condiciones climáticas del país. Puede observarse una influencia de este fenómeno durante los meses de agosto y setiembre, principalmente en las regiones de la Vertiente Pacífica. Sin embargo, esto no quiere decir que efectivamente el fenómeno El Niño conlleva a una disminución en el régimen de precipitación de la Vertiente.

A pesar de que no se observa anomalías importantes ocasionadas por El Niño en los elementos del clima, cabe destacar una influencia, aunque no muy clara, en la temperatura, principalmente en la Vertiente Pacífica y Valle Central.

El régimen de caudales tampoco presenta una influencia clara de El Niño, no se observan cambios considerables que permitan afirmar la disminución en el caudal de las cuencas del país. De acuerdo con los resultados obtenidos las regiones que manifiestan en alguna medida, una influencia del fenómeno El Niño, en varios de los parámetros analizado, son las regiones de la Vertiente Pacífica, principalmente Pacífico Norte y Pacífico Sur, sin embargo este efecto no se observa claramente; no permitiendo llegar a conclusiones más precisas.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Blalock, M. Hubert. **SOCIAL STATISTICS**. Second edition, Mc Graw Hill, Tokio, 1986, 620 pp.
- Colón, José A. **CLIMATOLOGIA MARINA Y EL EVENTO DE EL NIÑO**. Simposio en Meteorología Marina. Weather Service Forecast Office San Juan, noviembre, 1984. pp. 1 -7.
- Enfield, David B. **PROGRESS IN UNDERSTANDING EL NIÑO**. Endeavour. New Series, volume 11, número 4, 1987.
- Galindo, Ignacio. **EL NIÑO/OSCILACION SURIANA EN LAS COSTAS DEL PACIFICO MEXICANO**. Instituto de Geofísica, UNAM. Serie de Investigación # 22 México D.F noviembre, 1987. 25 pp.
- Glantz, H. Michael. **LA UTILIDAD DE UNA PREDICCIÓN SEGURA DEL FENOMENO EL NIÑO**. Simposio sobre Educación y Entrenamiento en Meteorología con énfasis en los Cambios Climáticos y la Variabilidad Climática. San José, Costa Rica, 5-10 de diciembre, 1982.
- Herrera, W. **CLIMA DE COSTA RICA**. EUNED. San José, Costa Rica, 1985. 118 pp.
- Ramage, C.S. **PRELIMINARY DISCUSSION OF THE METEOROLOGY OF THE 1972-1973 EL NIÑO**. Department of Meteorology, University of Hawaii. Bulletin American Meteorological Society, vol. 56. N° 2, febrero, 1975.
- , y Hori, A. M. **MON WEATH**. Revista 110, pp. 587-600, 1982.
- Ramírez, Patricia. **AÑOS SECOS DE LA VERTIENTE PACIFICA**. Boletín Meteorológico Mensual, N° 7 y 8, junio y agosto. MIRENEM, Instituto Meteorológico Nacional, 1986.
- Rasmusson, Eugene M. **EL NIÑO AND VARIATIONS IN CLIMATE**. American Scientist, vol. 73 march-april, 1985, pp. 168 - 177.