

INICIO, DURACIÓN Y TÉRMINO DE LA ESTACIÓN LLUVIOSA EN CINCO LOCALIDADES DE LA COSTA ECUATORIANA

Por: Freddy Hernández ⁽¹⁾
Eduardo Zambrano ⁽¹⁾

Resumen

El parámetro que marca el cambio de estación climática en el Ecuador es la precipitación, la cual al principio o fin de la estación lluviosa no es continua, este trabajo define el inicio, duración y término de la estación lluviosa en cinco localidades de la costa ecuatoriana ubicadas en la costa centro y costa sur del Ecuador, datos diarios de precipitación del Sistema de Información Hidrográfica y Oceanográfica del INOCAR son analizados en promedio desde 1975 hasta 2005, el criterio para definir inicio y duración de estación lluviosa se basa en un análisis de pentadas, una adaptación a la metodología propuesta por Alfaro (1998), si al menos hay presencia de lluvias por 3 pentadas consecutivas, se marca como inicio de estación lluviosa, si no se registra precipitaciones en 3 pentadas seguidas se define como fin de estación lluviosa atribuible al mes de abril. Los resultados muestran una regularidad en las fechas de inicio, fin y duración de estación lluviosa siendo influenciado por la Variabilidad El Niño-a, como conclusión principal en Guayaquil a partir del año 2000 se encuentra un retraso en el inicio de la estación lluviosa, manteniendo el promedio de fin de estación.

Abstract

The parameter that remarks the change of the climatic season in Ecuador is precipitation, which at the beginning or end is not continuous; this work defines the beginning, duration, and end of the rainy season in five towns of the Ecuadorian coast, located along the central and southern coast. Daily precipitation data obtained from the Hydrographic and Oceanographic Information System of INOCAR is analyzed since 1975 until 2005. The criterion to define the beginning and duration of the rainy season is based on the analysis of pentads. This is an adaptation of the methodology proposed by Alfaro (1998). If at least, are rains during three consecutive pentads, the date is marked as the begin of the rainy season; if there are no registries of rain in 3 consecutive pentads is defined as ending of rainy season, normally expected to be in April. Results show a regularity in the beginning, end, and duration dates being affected from time to time by the variability of El Niño-a. As main conclusion, In Guayaquil since 2000 is found a delay in the beginning of the rainy season, keeping the average in the date of end of the season.

⁽¹⁾ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR, Av. 25 de Julio Base Naval Sur, P.O. Box 5940 Guayaquil-Ecuador, spondylus2@inocar.mil.ec * nino@inocar.mil.ec

Introducción

Las estaciones del año guardan relación directa con la cantidad de energía recibida por el sol, ésta cantidad no es igual en todas la superficie de la tierra debido a que el eje de rotación de la Tierra está inclinado con respecto al plano de su órbita; entonces el ángulo de incidencia de los rayos solares varía, estacionalmente, en diferente forma para ambos hemisferios, por ejemplo el hemisferio norte es más cálido que el Hemisferio Sur durante los meses de junio, julio y agosto, porque recibe más energía solar, y recíprocamente, durante los meses de diciembre, enero y febrero, el hemisferio sur recibe más energía solar que el similar del Norte y, por lo tanto, se torna más cálido.

Debido a su posición geográfica y a la diversidad de alturas impuesta por la cordillera de los Andes, el Ecuador presenta una gran variedad de climas y cambios considerables a cortas distancias. Nuestro país está ubicado dentro del cinturón de bajas presiones atmosféricas donde se sitúa la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), por esta razón, ciertas áreas del Ecuador reciben la influencia alternativa de masas de aire con diferentes características de temperatura y humedad. INAMHI, sitio Web.

Silva (1992), muestra que el clima costero es una respuesta a las condiciones oceánicas que predominan en el océano pacifico ecuatorial y a la migración de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT); Cornejo, (1999) anota que se ha establecido en el Ecuador la presencia de dos estaciones en la zona costera: una seca de mayo a noviembre y una lluviosa de diciembre a Abril, Hernández (2006) siguiendo la metodología de los diagramas ombrotérmicos encontró que Manta, La Libertad, Guayaquil, Puná y Pto. Bolívar tiene el mismo comportamiento y no tienen meses ecológicamente secos desde diciembre a abril.

Es muy común escuchar en nuestro país la existencia de estaciones climáticas como invierno y verano, que no ocurren al mismo tiempo en todo el Ecuador por estar atravesado por la línea ecuatorial, debiendo ser estación seca: bajas de temperatura del aire, y ausencia de precipitación y estación humedad, de elevadas temperaturas del aire acompañadas de precipitación.

El objetivo de este trabajo es llegar a definir el inicio, término y duración de la estación lluviosa, mediante el análisis de datos de precipitación a fin de usar los resultados como fechas atribuibles a los cambios de

estación climática presentes en la costa ecuatoriana.

Materiales y Método

Datos diarios de precipitación provenientes del Sistema de Información Hidrográfica y Oceanográfica (SIHO) del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) fueron utilizados en este trabajo, en la Figura No. 1 se observa la ubicación geográfica de las estaciones de estudio, Manta (E1), La Libertad (E2) y Guayaquil (E3). Puná (E4) y Pto. Bolívar (E5), en el periodo 1975 a 2005, para la E1, E2 y E4; (E3) el periodo cambia de 1962 a 2005, y en Puná (E5) el periodo es de 1978 a 2005.

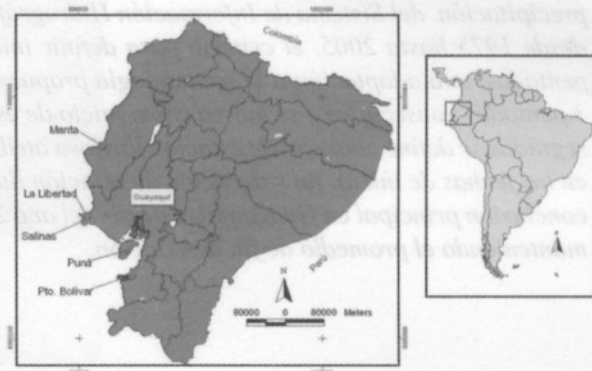


Figura 1. Ubicación de las estaciones meteorológicas

Para calcular el inicio de la estación lluviosa, se usó una modificación del método Alfaro et al (1998 y 1999). Primero, el conjunto de datos de acumulados diarios fue reducido a pentadas (precipitación acumulada durante 5 días) para filtrar variaciones de escala sinóptica aproximadamente.

El primer día del año que se usó para producir las pentadas fue el 1° de diciembre. No se tomó en cuenta el día 29 de febrero de los años bisiestos, por lo que se obtuvo siempre 73 pentadas por año.

El criterio para el cálculo del inicio de la estación lluviosa o IELL (típicamente entre diciembre y enero) fue el siguiente: Se considera que la estación lluviosa se ha iniciado cuando una pentada presenta un valor de N mm o más ($N/5$ mm/día) de lluvia, al menos una de las dos pentadas siguientes (en orden creciente) también presenta(n) un valor de N mm o más de lluvia y que las pentadas anterior y posterior a esta última, tengan más de 0.5 mm de lluvia acumulada. Lo anterior se puede escribir como $t = \text{IELL}$ sí

$$x(t) \geq N \text{ mm y } x(t+1) \geq N \text{ mm y } x(t+2) > 0.6 \text{ mm} \quad (1)$$

Donde $x(t)$ es la precipitación acumulada en la pentada t , con $1 < t < 73$

Para el cálculo del término de la estación lluviosa, o TELL (típicamente entre abril y mayo), el proceso de revisión fue casi idéntico al anterior pero las pentadas fueron revisadas en orden decreciente; es decir, de la 73 hacia la 1, una ausencia de lluvias durante una pentada, puede no-significar que la estación lluviosa terminó. El criterio utilizado para el TELL es el siguiente:

$$x(73-t) \geq N \text{ mm y } x(72-t) \geq N \text{ mm y } x(71-t) > 0.5 \text{ mm} \quad (2)$$

Si se cumple con el criterio (2), entonces se escoge 74-t como la pentada de término de la lluviosa o TELL. De los cálculos anteriores, se obtuvieron dos series de tiempo anuales por estación, una del IELL y la otra del TELL, se procedió a obtener la diferencia, DELL = TELL-IELL, la que puede considerarse como un valor estimado de la duración de la estación lluviosa DELL para ese año.

El valor N es el 10% del acumulado de las precipitaciones anual, es diferente para cada año y cada estación y con el cual se hacen los cálculos de IELL, TELL y DELL, la definición de IELL, TELL, DELL no aplica a las estaciones al norte de la costa del Ecuador por cuanto son localidades con presencia de lluvias durante todo el año, Hernández (2006).

Resultados

En las Figuras 2, 3, 4, 5 y 6, se muestra la distribución de la precipitación en el tiempo para cada localidad, así como los puntos que corresponden a IELL y TELL, en los años El Niño (1982-1983, 1997-1998) no se muestran éstos puntos debido a la "unión" de una estación lluviosa con la siguiente.

Para Manta, Figura 2, el IELL en promedio se encuentra en la pentada que corresponde al 5 de enero, y el promedio TELL corresponde al 6-abril.

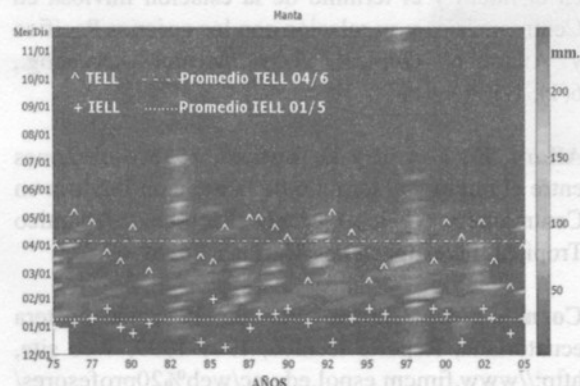


Figura 2. Manta, Distribución de la precipitación con el tiempo, IELL, TELL

En la Libertad, Figura 3, la distribución de las precipitaciones es dispersa, lo que significa que una vez que empiezan las lluvias no mantienen su constancia registrando saltos y lloviendo aisladamente. El IELL en promedio se encuentra en la pentada que corresponde al 30 de enero, y el promedio TELL corresponde al 6-abril.

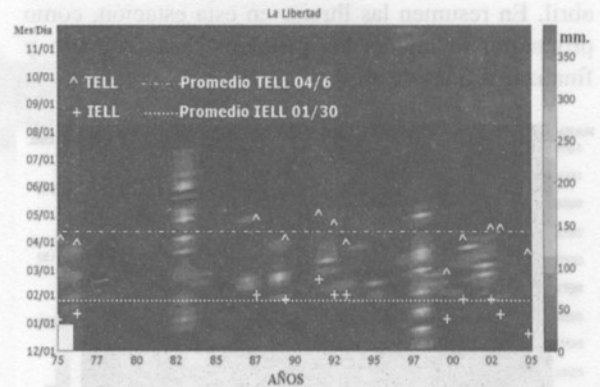


Figura 3. La Libertad, Distribución de la precipitación con el tiempo, IELL, TELL

En Guayaquil, Figura 4, el registro de precipitación es constante e intenso, influenciado por la Variabilidad El Niño/La Niña, la diferencia entre Guayaquil con Manta y la Libertad es que Guayaquil no es ciudad costera y se encuentra en el estuario interior del Golfo de Guayaquil manteniendo similitud con Puná y Pto. Bolívar que también se encuentran en el Golfo de Guayaquil, en promedio el IELL se ubicó en la pentada que corresponde al 16-Dic y el TELL al 30-abril, se observa un "retrazo" en el IELL luego del año 2000 percibiendo la continuidad de lluvias casi al finalizar el mes de enero y los primeros días de febrero.

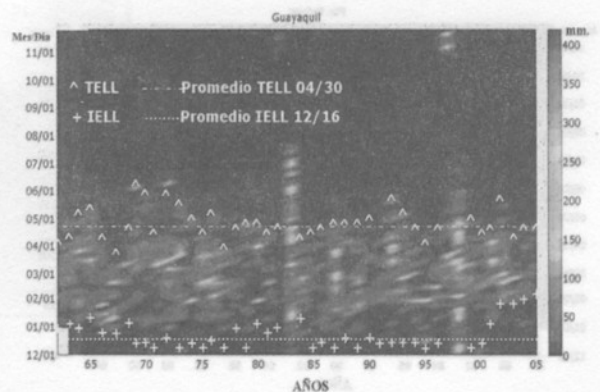


Figura 4. Guayaquil, Distribución de la precipitación con el tiempo, IELL, TELL

En Puna, Figura 5, la distribución de las precipitaciones es regular, donde se aprecia en el ciclo de inicio de las lluvias (IELL) una estacionalidad de aproximadamente 10 años, que nos

lleva a pensar que ésta estación está recibiendo cierta influencia de la oscilación decadal del Pacífico.

En cuanto al término de las lluvias (TELL), no se aprecia mayores oscilaciones, debiendo notar que a partir del año 2000 el periodo de lluvias en esta estación finaliza temprano, en los primeros días de abril. En resumen las lluvias en esta estación, como promedio, se inician los primeros días de enero y finalizan a fines de abril.

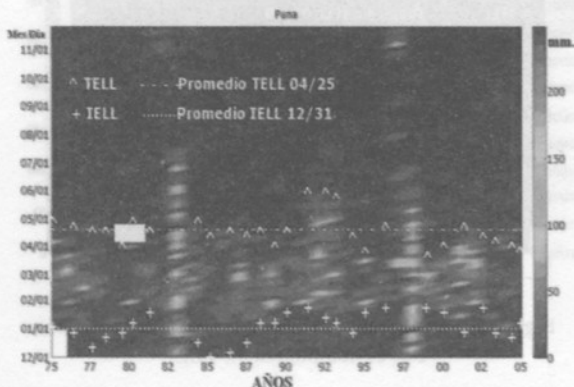


Figura 5. Puná, Distribución de la precipitación con el tiempo, IELL, TELL

La distribución de las lluvias en Pto. Bolívar, Figura 6, al igual que en la estación de Puná, se observa cierta oscilación decadal en el ciclo de inicio de las lluvias (IELL).

En cuanto al término de las lluvias (TELL), no se aprecia mayores oscilaciones, debiendo. Resumiendo las lluvias en esta estación, como promedio, se inician los primeros días de enero y finalizan a fines de abril.

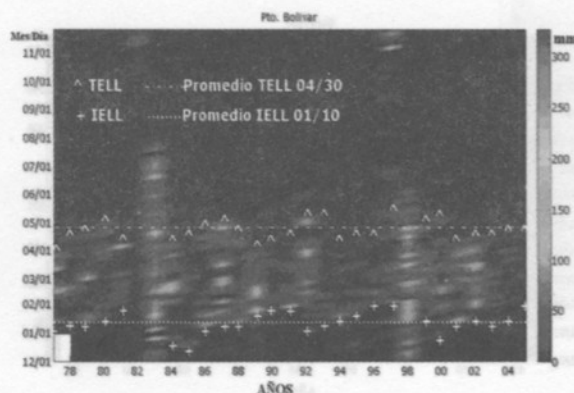


Figura 6. Puerto Bolívar, Distribución de la precipitación con el tiempo, IELL, TELL

El promedio de IELL, TELL y DELL se muestra en la Tabla No.1, las fechas podrían atribuirse como puntos de referencia para definir cambios de época de lluvias a seca o viceversa.

	IELL	TELL	DELL (días)
Manta	5-Ene	6-Abril	90
La Libertad	30- Ene	6-Abril	65
Guayaquil	16- Dic	30-Abril	135
Puná	31- Dic	25-Abril	120
Pto. Bolívar	10- Ene	30-Abril	100

Tabla 1. Promedio inicio, fin y duración de la estación lluviosa

Conclusiones

Los parámetros definidos en este trabajo IELL, TELL y DELL son afectados por la variabilidad Interanual El Niño La Niña haciendo que se junten dos estaciones lluviosas en los años Niños ejemplo 1982-1983 y 1997-1998.

La precipitación mantiene una distribución similar en las estaciones que se encuentran en el Golfo de Guayaquil, Guayaquil-Puná-Pto. Bolívar, el IELL se encuentra entre el 16-Diciembre y el 10-Enero.

En la estación La Libertad, aun habiendo filtrado la variación signótica con el método de las pentadas, se observa que una vez empezada las lluvias las mismas sufren diversas "paras", por lo que el criterio usado para definir a IELL y TELL no se aplica en varios años en esta estación.

En las estaciones Puná y Pto. Bolívar se puede inferir una oscilación decadal que está afectando a las series de IELL pero no a las de TELL.

Bibliografía

Alfaro, E. y L. Cid, 1999. Análisis de las anomalías en el inicio y el término de la estación lluviosa en Centroamérica y su relación con los océanos Pacífico y Atlántico Tropical. Tóp. Meteor. Oceanog., 6(1), 1-13.

Alfaro, E., L. Cid y D. Enfield, 1998. Relaciones entre el inicio y el término de la estación lluviosa en Centroamérica y los Océanos Pacífico y Atlántico Tropical. Investigaciones Marinas, 26, 59-69.

Cornejo M., Climatología de la zona costera ecuatoriana, Reporte técnico, 1989-1999, Web site, <http://www.fimcm.espol.edu.ec/web%20profesores/MPC-web/Html/CZCE.htm>, Febrero 2006

Hernández F., 2006. Análisis de la variabilidad climática de costa ecuatoriana durante el periodo

1949-2004. Tesis de Grado Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar, Escuela Superior Politécnica del Litoral.

INAMHI, Características generales del clima en el Ecuador, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador, Web site <http://www.inamhi.gov.ec>

Silva G., (1992) Análisis de la variabilidad climática de la zona costera ecuatoriana utilizando componentes principales. Tesis de Grado Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar, Escuela Superior Politécnica del Litoral.