

# COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACION EN CAYO COCO, JARDINES DEL REY, CUBA

Luis M. BATISTA T., Felipe MATOS P. y Ricardo GUTIÉRREZ G.

*Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC) Cayo Coco.  
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Cuba.*

## RESUMEN

En el trabajo se realiza un análisis temporal del comportamiento de la precipitación en Cayo Coco, en Los Jardines del Rey, importante polo turístico al norte de Cuba, para intervalos mensuales, decenales y para periodos de cinco días, utilizando la base de datos obtenidos en la Estación Meteorológica nº 78339 del CIEC, con el objetivo de la determinación más exacta posible de los periodos poco lluvioso y lluvioso, así como los eventos y periodos más significativos, que son utilizados para la elaboración de proyectos de obras hoteleras e hidrotécnicas, riego y en la planificación de las actividades de ocio. El análisis se sustenta sobre herramientas estadísticas tradicionales de tendencias y desviaciones que satisfacen el objetivo buscado.

**Palabras claves:** Clima, Sabana-Camagüey, precipitación, número de días con lluvia, tendencias.

## ABSTRACT

*This paper shows a temporal análisis of precipitation in Cayo Coco, Jardines del Rey, important turistic pole in north of Cuba, for thirty, ten and five days intervals, with utilization of data bases obtained at meteorological station No. 78339 based of the CIEC to determine as accurately as possible the less and more rainy periods as well as the more significant periods and events, which are used in hotel infrastructure projects and hydraulic engineering works and the planning of recreational activities. The analysis is supported by traditional stadistics tools of tendencies and deviations which make possible the accomplishment of our goal.*

**Key words:** Clima, Sabana-Camagüey, precipitation, numbers of days with rain, tendency.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde los mismos comienzos de la humanidad, el ser humano ha estado dominado por el clima, hoy en día, no importa quienes seamos ni donde nos encontremos, el clima sigue dictando la manera en que vivimos. La construcción de ciudades, la ropa que vestimos, el tipo de casa que habitamos, los alimentos que consumimos e, incluso, nuestro carácter, depende del clima.

En el proceso de desarrollo que está teniendo el Archipiélago Sabana-Camagüey (ASC), región de alta sensibilidad ecológica y en el cual se vienen ejecutando diferentes acciones para garantizar un desarrollo sostenible; el estudio del campo de las precipitaciones no puede de ninguna forma obviarse como uno de los efectos de la interacción tierra-aire-mar que se refleja en la mayoría de las actividades que se desarrollan, que trae aparejada una respuesta por parte de los ecosistemas de esta cayería y que es uno de los elementos del clima que más impacta en el desarrollo de

las actividades. La flora y la fauna tanto terrestre como marina y el hombre propiamente dicho también se ven afectados por estos cambios que actúan directa o indirectamente en ellos.

El presente trabajo, con la información disponible en el Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC), pretende profundizar en los estudios climáticos de las precipitaciones en Cayo Coco, tomando en consideración aquellos aspectos que puedan evidenciar posibles cambios del clima global, tomando como referencia que durante las últimas décadas las condiciones climáticas han cambiado al nivel mundial de manera tan acelerada que la temperatura actual es 0,5 °C mayor que en el decenio de 1860. Además, es un hecho que las últimas dos décadas del Siglo XX son las más cálidas registradas hasta la fecha. En Cuba, 7 de los 10 años más calientes han ocurrido en la década del 90, por lo que no queda exenta dentro del contexto del clima mundial a los cambios que se acrecientan.

Las investigaciones que se vienen desarrollando en el ASC han aportado un grupo de conocimientos en lo relativo a aspectos generales del clima, pero específicamente la zona costera o área litoral que algunos autores han definido como: “Banda relativamente estrecha de agua y tierra a lo largo del borde marino; queda definida por unidades naturales y actividades humanas” (The World Bank, 1994), También como: “Zona de interfase dinámica que implica el encuentro de la atmósfera, la tierra y el mar (VILES y SPENSER, 1995), donde los procesos de interacción Océano-Atmósfera se manifiestan con mayor fuerza, y donde se producen complejos procesos termodinámicos que se reflejan de manera significativa en los diferentes ecosistemas. A estos procesos no escapa el hombre que realiza un alto número de actividades en la zona litoral, tampoco escapa una variedad de especies marinas y terrestres que se reproducen y desarrollan allí y que se ven obligadas a emigrar o simplemente desaparecen. Uno de estos efectos es el desigual calentamiento de las aguas litorales de la plataforma marina y aguas interiores, ayudado por los efectos de antropización en el litoral. En muchos casos la acción antrópica produce impactos que de no tomarse las medidas y establecerse un manejo adecuado traen consecuencias irreparables.

Los árboles son grandes reservas naturales de CO<sub>2</sub>, que algunos metabolizan durante un siglo entero o a veces más tiempo. No existe región que se libere de los efectos de calentamiento de la atmósfera, al mismo tiempo, en los mares y océanos aumenta la temperatura de las aguas, causando la muerte de corales y poniendo en peligro la vida de muchas especies de la fauna marina con sus consecuencias en la parte terrestre como interacción de los ecosistemas costeros.

Algunos científicos estiman que el 70 por ciento de las costas arenosas del mundo ya están erosionadas. Se sabe que en ciertos casos las condiciones meteorológicas imprevistas hacen disminuir la población de numerosas especies. Hoy en día, el peligro radica en que si prevalecen o se deterioran irremediablemente estas condiciones, muchas plantas y animales no se recuperarán y, a su vez, su desaparición acarreará grandes cambios en el equilibrio de los ecosistemas. Entre las situaciones extremas están incluidas, por una parte los peligrosos huracanes, las graves sequías, el continuo deterioro de la capa de ozono y al parecer por último, en la última década, los aspectos relacionados con el fenómeno de El Niño–Oscilación del Sur (ENSO).

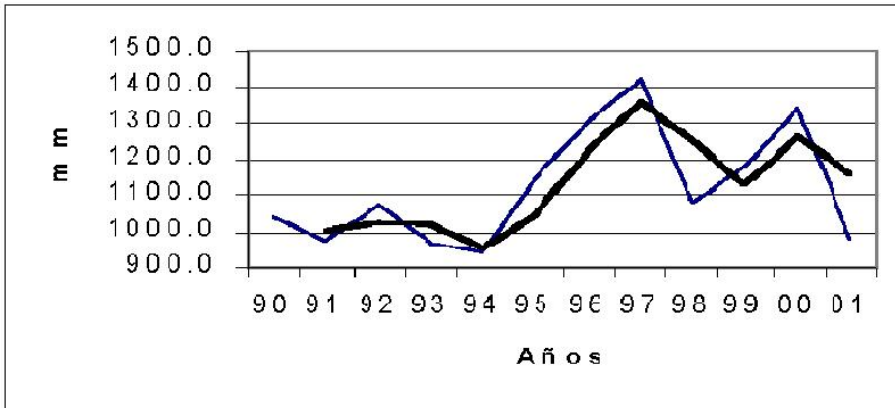


Figura 1: Comportamiento de los acumulados anuales de precipitación para el periodo 1990-2001 (continua delgada) y la tendencia (gruesa) en Los Jardines del Rey.

## 2. DATOS Y METODOLOGÍA

La metodología que se emplea es la recomendada internacionalmente como parte de los análisis estadísticos para el tratamiento de este factor meteorológico. En la confección de este trabajo se utilizaron datos de 12 años (1990-2001) de registros diarios de precipitación, de la estación meteorológica n° 78339, que se ubica en los 22°32'N y los 78°22'W, perteneciente al Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC) en Cayo Coco.

## 3. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

### 3.1. Evaluación de la precipitación mensual, decenal y por pentadas

Se calculan en primer lugar los totales medios de lluvia acumulada en periodos de 5 días (pentadas) a lo largo de todo el año (73 pentadas) expresados como porcentajes de la precipitación media anual, a continuación desviación de los porcentajes reales con respecto a los porcentajes acumulados que resultarían si la lluvia se distribuyese regularmente a lo largo de todo el año, es decir, si en cada pentada lloviese lo mismo. Procedimiento análogo se realiza en el análisis decenal y mensual.

Del análisis realizado a la distribución de la lluvia por meses (figura 2), se aprecia que no existen dos periodos bien delimitados para denotar uno lluvioso y uno poco lluvioso. Dentro del periodo lluvioso se delimitan dos máximos, uno principal de septiembre a noviembre y uno secundario que comprende los meses de mayo y junio. Este periodo es el que aporta la mayor cantidad de precipitación al total anual. A su vez el periodo poco lluvioso comprende dos mínimos, uno principal de diciembre a abril y uno secundario que incluye los meses de julio y agosto, también llamado el veranillo de agosto. La diferencia entre el máximo y el mínimo principal, correspondientes a los

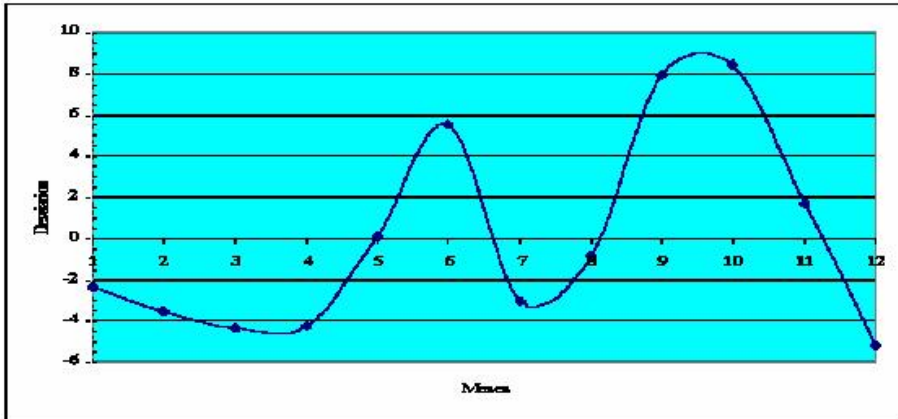


Figura 2: Cantidades acumuladas de lluvia en intervalos mensuales expresadas en porcentajes de desviación con respecto a las cantidades que se acumularían a un ritmo uniforme correspondiente a la media, para Los Jardines del Rey. Periodo 1990-2001.

meses de octubre y diciembre respectivamente, es que aproximadamente en el primero se recoge 5.3 veces la cantidad de precipitación recogida en el segundo.

Al analizar los periodos decenales (figura 3), se puede apreciar que se mantienen los análisis realizados anteriormente para el caso mensual, pero denota con más exactitud cuando comienzan y terminan los periodos antes señalados.

El periodo lluvioso principal se produce en la tercera decena de septiembre y termina en la tercera decena de octubre, el secundario comienza en la tercera decena de mayo y se prolonga hasta la primera decena de junio. Por su parte el periodo poco lluvioso principal comienza en la primera decena de diciembre y termina en la segunda de mayo, el secundario ocurre desde la primera decena de julio hasta la tercera de agosto. Esto permite suponer que el grueso de la precipitación del año se recibe prácticamente durante un mes desde finales de septiembre durante el mes de octubre y durante 20 días de finales de mayo y principio de junio.

Realizando un estudio más pormenorizado de la precipitación por pentadas (Figura 4), se observa lo siguiente:

- Denotar estación lluviosa a la época del año que presenta un ascenso en su gráfica, es decir, un exceso de lluvia con respecto a la media y como estación poco lluviosa a la época del año en se produce un descenso, o sea, déficit de lluvia en la mayoría de sus pentadas.
- En el periodo lluvioso el máximo principal se produce en los últimos 5 días de agosto y termina próximo al 20 de noviembre.
- El máximo secundario comienza próximo al 21 de mayo y termina a finales de Junio.

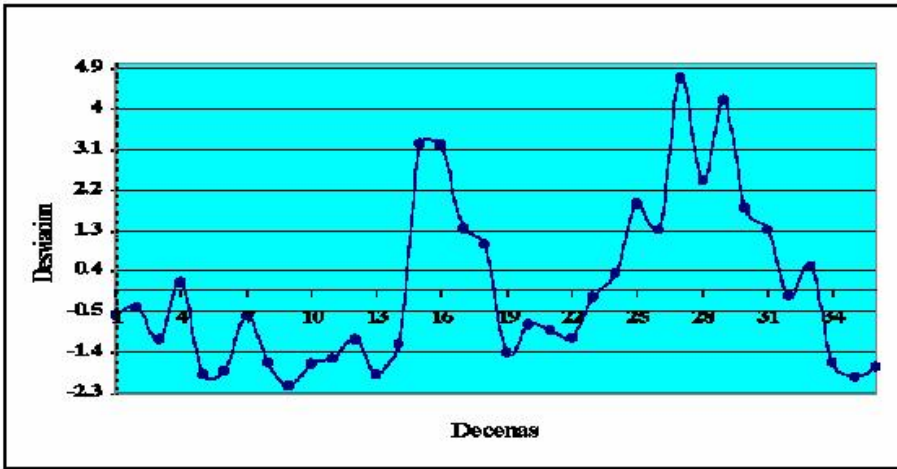


Figura 3: Cantidades acumuladas de lluvia en intervalos de 10 días expresadas en porcentajes de desviación con respecto a las cantidades que se acumularían a un ritmo uniforme correspondiente a la media, para Los Jardines del Rey. Periodo 1990-2001.

- En el periodo poco lluvioso su mínimo principal comienza próximo al 27 de noviembre y termina próximo al 15 de mayo.
- El mínimo secundario comienza próximo al 30 de junio y termina próximo al 23 de agosto.

Además, este análisis por pentadas nos permiten señalar los 10 días más lluviosos (mayor pendiente ascendente entre dos intervalos consecutivos) y los más secos (mayor pendiente descendente entre dos intervalos consecutivos). Los diez días más lluviosos: 18 al 27 de septiembre y los diez días más secos: 22 al 31 de marzo.

### 3.2. Tendencia del número de días con lluvia

Indiscutiblemente, existe una correspondencia directa entre la cantidad de lluvia y el número de días en que precipita si ello se analiza individualmente, luego para un año 94 con pocas lluvias, debe corresponder un menor número de días con lluvia (5 en el eje de las abscisas).

En la figura 5 se muestra la distribución del número de días con lluvia por años, pero sin embargo, al evaluar la tendencia lineal (trazos de pendiente negativa) se observa que en los últimos 10 años durante el periodo lluvioso, la tendencia es que llueva en general, en menos ocasiones, como por ejemplo en mayo, junio, agosto y octubre. Esto no quiere decir que necesariamente la cantidad de lluvia sea menor, pero si es una traza a tomar en consideración a la luz de los cambios que se están produciendo.

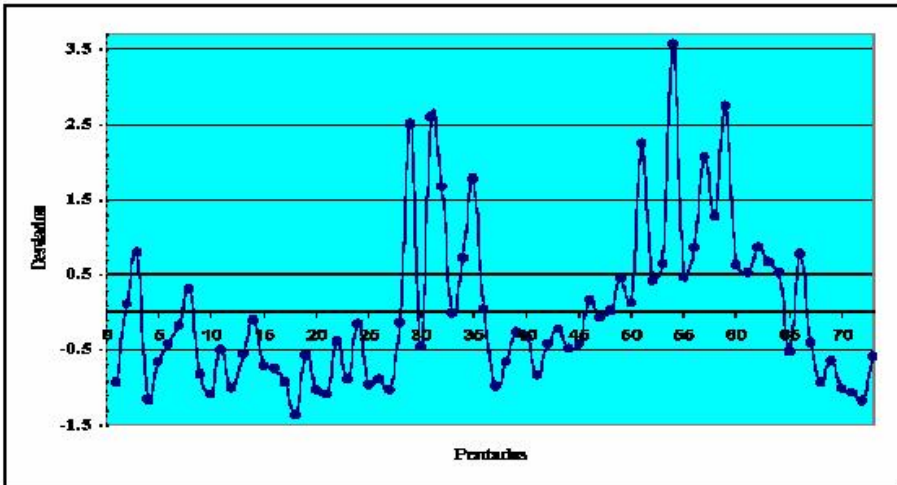


Figura 4: Cantidades acumuladas de lluvia en intervalos de 5 días expresadas en porcentajes de desviación con respecto a las cantidades que se acumularían a un ritmo uniforme correspondiente a la media, para Los Jardines del Rey. Periodo 1990-2001.

Sería aconsejable, ya que el presente trabajo no lo contempla, evaluar la lluvia por cantidades y no por eventos, pues quizás estén disminuyendo los eventos de precipitaciones inferiores digamos a 1 mm, los cuales no son significativos, y concentrándose en cantidades mayores, lo cual resultaría interesante a la hora de planificar actividades económicas y sociales.

#### 4. CONCLUSIONES.

- A partir de 1997, año de mayor precipitación de la última década del milenio, se observa una marcada tendencia a la sequía que no presenta ningún síntoma a la recuperación inclusive hasta marzo de 2002.
- El periodo lluvioso principal se produce en la tercera decena de septiembre y termina en la tercera de octubre, el secundario comienza en la tercera decena de mayo y se prolonga hasta la primera decena de junio, el secundario comienza en la primera decena de septiembre hasta la tercera de noviembre.
- El periodo poco lluvioso principal comienza en la primera decena de diciembre y termina en la segunda de mayo, el secundario ocurre desde la primera decena de julio hasta la tercera de agosto.
- Los diez días más lluviosos del año son del 18 al 27 de septiembre, y del 22 al 31 de marzo casi nunca llueve.

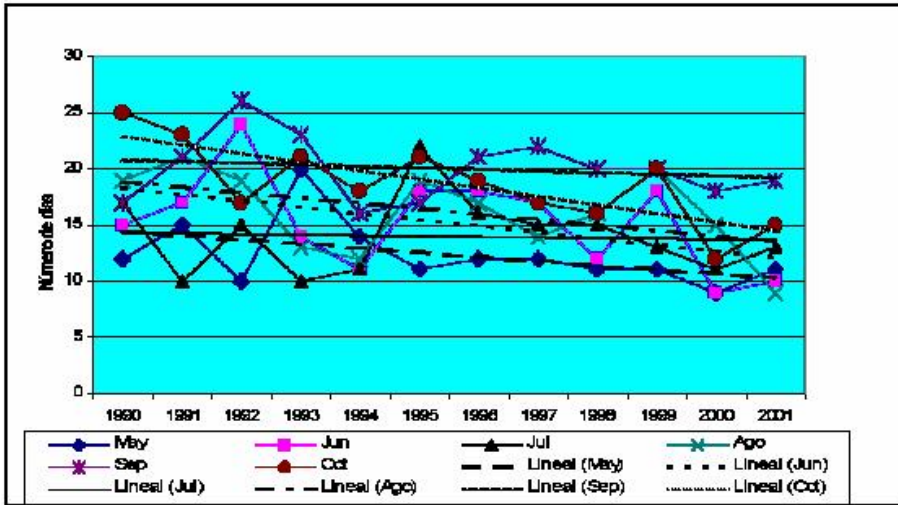


Figura 5: Distribución anual del número de días con lluvias y la tendencia lineal para el periodo lluvioso (1990-2001) en Los Jardines del Rey.

- Se observa una tendencia a la disminución del número de días con lluvia en los últimos diez años durante los meses del periodo lluvioso a pasar de que la región estuvo afectada por los huracanes *Lili* (octubre de 1996), *Georges* (septiembre de 1998) y por último *Michelle* (noviembre de 2001).
- En general se ha notado que los días con lluvia disminuyen y, sin embargo, las precipitaciones se concentran en episodios con mayor cantidad, como es el caso del 23 de diciembre de 2001 en que un solo episodio lluvioso decidió el comportamiento incluso anual (321 mm en 24 h como consecuencia de un frente frío estacionario sobre la región).

**5. REFERENCIAS**

ACC (1973): *Trayectoria de huracanes y de perturbaciones ciclónicas del Océano Atlántico, del Mar Caribe y del Golfo de México*. Instituto Cubano del Libro.

BALLESTER, M., RUBIERA, J. y GARCÍA, O. (1996): *Temporada ciclónica de 1996 en el Atlántico Norte*. Instituto de Meteorología CITMA. Publicación limitada.

GUTIÉRREZ, R., BATISTA, L. y col. (1997): Análisis del huracán Lili a su paso por el archipiélago Sabana-Camagüey. *Memorias*. Conferencia científica sobre ciclones tropicales "Rodríguez Ramírez" in *Memoriam* (1998), pp. 150-1157.

LECHA, L., PAZ, L. y LAPINEL, B. (1994): *El clima de Cuba*. Editorial Academia. 186 pp.

LÓPEZ, C., BATISTA, L. y col. (1994): *Estudio de los factores meteorológicos y químico-atmosféricos en Cayo Coco para su aplicación a las actividades turísticas, el termalismo y la protección del medio ambiente*. INSMET, CIEC, Cap. 1, 245 pp.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE ESPAÑA (1998): *Guía para la elaboración del estudio del medio físico*, 3ra. Edición, 810 pp.

MORALES, V., BATISTA, L. y col. (1998): *Análisis del huracán Georges a su paso por la provincia Ciego de Avila, Cuba. Afectaciones y medidas de reducción*. (En prensa).

MORALES, V., BATISTA, L. y col. (1997): *Los frentes fríos en el archipiélago Sabana-Camagüey. Influencia en la playa Las Coloradas*. (En prensa).

PAZOS, C. (1998): *Análisis sinóptico-estadístico del viento en Cuba y la ocurrencia de brisas marinas y tormentas locales severas en la provincia de Ciego de Avila*. (Tesis doctoral).

URIARTE, A. (1983): *Régimen de precipitaciones en la costa NW y N de la Península Ibérica*. 55 pp. (Tesis doctoral).