

## **COMPORTAMIENTO DE LOS DÍAS CON NIEBLAS Y SU RELACIÓN CON LAS CONDICIONES SINÓPTICAS ESPECÍFICAS EN EL POLO TURÍSTICO DE CAYO COCO**

### ***BEHAVIOR OF THE DAYS WITH MISTS AND ITS RELATION TO THE SPECIFIC SYNOPTIC CONDITIONS OF THE CAYO COCO TOURIST POLE***

**Autores:** MSc. Orlando Lázaro Córdova García

Armando Mursulí Hernández

Dr. Alexis Hernández Mansilla

**Institución:** Centro Meteorológico Provincial. Instituto de Meteorología de

Ciego de Ávila, Cuba

**Correo electrónico:** [orlando.cordova@cav.insmet.cu](mailto:orlando.cordova@cav.insmet.cu)

#### **RESUMEN**

El impacto de la niebla que cubre una zona determinada puede parecer poco importante en comparación con otros riesgos meteorológicos como los tornados, los huracanes, o las tormentas locales severas (TLS), sin embargo los episodios de niebla son más frecuentes que esos otros peligros meteorológicos y sus consecuencias son considerables. En este trabajo se presenta el comportamiento temporal de los días con nieblas en Cayo Coco, importante polo turístico de la cayería norte de la provincia de Ciego de Ávila, en donde se encuentra ubicado un aeropuerto internacional. La información se obtuvo de las observaciones de la estación meteorológica ubicada en el Centro de Ecosistemas Costeros de Cayo Coco, con la cual se conformó una base de datos que permite analizar la problemática desde dos puntos de vista: primero, el diagnóstico y el comportamiento temporal de este fenómeno, y el segundo, determinar las condiciones sinópticas específicas bajo las cuales se origina la niebla en Cayo Coco, obteniéndolas mediante la relación de los días de ocurrencia con niebla con los Patrones Sinópticos Objetivos de Fernández (2005), con vista a poder emplear esta herramienta en el pronóstico de la niebla, fenómeno este que no se pronostica en Cuba.

**Palabras clave:** Niebla, Patrones Sinópticos Objetivos, Pronóstico.

## ABSTRACT

The impact of fog covering a given area may seem unimportant compared to other weather hazards such as tornadoes, hurricanes, or severe local storms (SLS), however the fog episodes are more frequent than those other weather hazards and its consequences are considerable. This paper presents the temporal behavior of the days with fog in Cayo Coco, a major tourist destination in the northern keys of Ciego de Avila province, where an international airport is located. The information was obtained from the observations of the weather station located at the Center for Coastal Ecosystems of Cayo Coco, which was formed with a database to analyze the issue from two perspectives: first, the diagnosis and the temporal behavior of this phenomenon, and second, to determine the conditions under which specific synoptic pattern originates fog in Cayo Coco. The days with fog was associated with the Objectives Synoptic Patterns (Fernandez 2005), in order to use this tool in forecasting fog, a phenomenon that is not predicted in Cuba.

**Keywords:** Fog, Objectives Synoptic Patterns, Weather Forecast.

## INTRODUCCIÓN

Según el Vocabulario Meteorológico Internacional publicado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en el año 1992 la niebla se define como «un hidrometeoro consistente en numerosas gotitas de agua lo suficientemente pequeñas para mantenerse suspendidas en el aire indefinidamente. Reduce la visibilidad a menos de 1 Km».

Los requisitos indispensables para su formación son: humedad relativa elevada, cielos despejados o parcialmente nublados, vientos ligeros y temperaturas bajas (Ledesma 2003).

En el mundo existen variados estudios sobre las nieblas (Ward, 1925; Robert, 1969; Byers, 1970; Hardwick, 1973; Ledesma, 2003; Tardif, 2004) sobre el número de días con nieblas y brumas, sus marchas diarias y anuales, su

distribución espacial y su modelación. Así como su clasificación. De acuerdo con la clasificación de las nieblas propuestas por Byers (1970), en Cuba se producen fundamentalmente los tipos de niebla siguientes: de radiación, de advección-radiación y las producidas por expansión adiabática u orográfica; estas últimas se producen en zonas montañosas y son reforzadas durante la temporada invernal por un mayor enfriamiento en las noches despejadas, en combinación con vientos en calma o muy ligeros permite la formación de la niebla de la radiación. Por otra parte, la presencia de los frentes fríos que se desplazan hacia la Isla permite la formación de niebla de advección-radiación, Tillman, (2007).

En Cuba los estudios sobre nieblas han sido escasos o poco publicados y llevados a cabo solo para determinadas provincias o zonas de interés, los estudios conocidos son:

- Alfonso, (1980): describió el comportamiento de las nieblas y las brumas en la Isla de la Juventud, referenciando que las brumas es el fenómeno más persistente máximo en los meses de marzo y abril y las nieblas son más frecuentes hacia el interior del territorio sobre todo en el periodo poco lluvioso.
- Sosa, et. al. (1992): Realizaron un estudio sobre las nieblas en las provincias habaneras dividiéndolas en densas y ligeras y encontrando que la frecuencia de ocurrencia en general es menor en invierno que en verano, pero en invierno hay mayor número de nieblas densas. También determinaron que la niebla se produce por lo general durante la madrugada, extendiéndose hasta las primeras horas de la mañana, en dependencia de la profundidad de la capa de inversión próxima a la superficie terrestre, del comportamiento de la temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y de la influencia de determinadas situaciones sinópticas como es el desplazamiento de los frentes fríos sobre el Golfo de México.
- Hernández, (2000): obtuvo situaciones propicias para la formación de la niebla en Cuba, entre las que se pueden citar como las más importantes: débiles gradientes béricos que preceden a los frentes fríos, los vientos

de región sur que en horas nocturnas se debilitan y el rápido desplazamientos hacia el este de los anticiclones continentales que suceden a los frentes fríos, lo cual produce un flujo de región sudeste sobre la superficie terrestre enfriada con anterioridad, esta situación produce durante el día una alta humedad relativa y en la noche con cielo despejado , la presencia de niebla.

- Tillman, (2007): hizo un estudio sobre la ocurrencia de niebla en el Aeropuerto José Martí de la Habana, llegando a importantes conclusiones como que el avance de los frentes fríos sobre la región occidental de Cuba, la presencia de frentes fríos sobre el sudeste del Golfo de México, y los vientos de componente sur o rumbo próximo asociados a bajas extratropicales en el Golfo de México y en el norte de la región occidental y central del archipiélago cubano son las situaciones más propicias para la ocurrencia de este fenómeno en el aeropuerto José Martí.
- Álvarez, et. al. (2008): confeccionaron un estudio preliminar del fenómeno niebla a partir del registro de fenómenos y su relación con la variable código de estado del tiempo presente para la estación meteorológica de Casa blanca. Obtuvieron entre otros resultados el siguiente: La marcha anual de las neblinas arroja una distribución bastante pareja a lo largo de todo el año con énfasis en los tres primeros meses y máximo en enero, mientras las nieblas presentan mínimos en el mes de mayo y octubre donde no se reporta ningún caso y son máximas en julio y agosto.
- Maura, et. al. (2008): elaboraron en estudio del comportamiento de la niebla y la neblina en la provincia de Guantánamo tanto desde el punto espacial como temporal, con el objetivo de llevar a cabo futuros trabajos, como lo han referido otros países, relacionados con el uso de técnicas que permitan obtener agua a partir de la niebla y la neblina.

Objetivos:

El presente trabajo tiene como objetivo general analizar de forma preliminar el comportamiento de la niebla en el polo turístico de Cayo Coco, perteneciente al destino turístico Jardines del Rey (figura 1).



Figura 1. Representación gráfica del área de estudio.

Para lograr este objetivo general se tuvieron en cuenta los siguientes objetivos específicos:

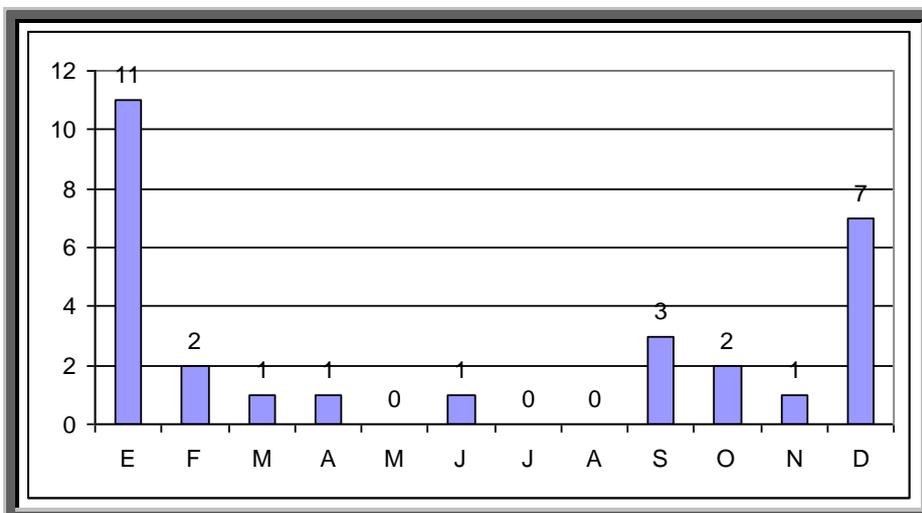
- Analizar el comportamiento temporal de los días con niebla en Cayo Coco, desde el punto de vista mensual y decenal.
- Determinar cuáles son las condiciones sinópticas específicas presentes y que tiene una mayor relación con la aparición y manifestación de este fenómeno en la zona.
- Determinar el tipo de niebla que se produce en Cayo Coco.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se confeccionó una base de datos diaria de la presencia del fenómeno meteorológico niebla en la estación meteorológica ubicada en Cayo Coco (78339), durante el periodo 1989-1999, recogida de la tabla de fenómenos de dicha estación meteorológica. Posteriormente se relacionaron los días con nieblas con los Patrones Sinópticos Objetivos (PSOs), bajo los cuales ocurre este fenómeno en cada caso. Los Patrones Sinópticos Objetivos, corresponden con los obtenidos por Fernández (2003), a partir de los cuales se identificaron los elementos sinópticos más repetitivos presentes en cada uno de los PSOs para así determinar, cuál de las condiciones meteorológicas son las de mayor relación con la aparición y manifestación de este fenómeno en la zona de la cayería norte de Ciego de Ávila, con vista a poder emplear esta herramienta en el pronóstico del tiempo de la niebla, fenómeno este que no se pronostica en Cuba.

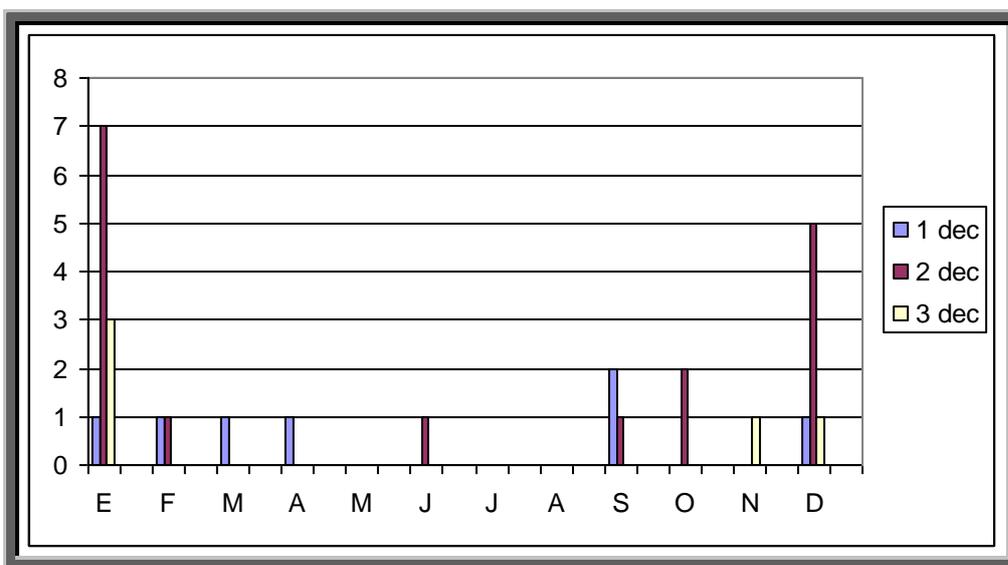
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La niebla se comporta durante el año con un máximo de días en el mes de enero (11 días como total. Periodo 1989-1999), seguido por el mes de diciembre (7 días). En los meses de verano es prácticamente nula la aparición de este fenómeno meteorológico en Cayo Coco, ya que desde el mes de mayo hasta agosto solo se registro un día con niebla en todo el periodo y ocurrió en el mes de junio. (Figura 2).



*Figura 2: Distribución mensual de los días con nieblas en la estación meteorológica de Cayo Coco. Periodo 1989-1999.*

Decenalmente los días con nieblas en la zona de estudio se presentan con dos máximos bien marcados, el primero en la segunda decena de diciembre (7 días con nieblas) y el segundo en la segunda decena de noviembre con 5 días con este fenómeno. Seguido por la tercera decena de enero con 3 días. (Figura 3).



*Figura 3: distribución decenal de los días con nieblas en la estación meteorológica de Cayo Coco. Periodo 1989-1999.*

A continuación se describen las condiciones sinópticas específicas de mayor relación con la aparición y manifestación de este fenómeno en la zona de la cayería norte de Ciego de Ávila, con vista a poder emplear esta herramienta en el pronóstico del tiempo de la niebla, fenómeno este que no se pronostica en Cuba.

Condición sinóptica específica número 1 (C-1):

Aparición de neblina en Cayo Coco con la presencia en superficie de un frente frío en el sudeste del Golfo de México, acercándose o muy próximo a la región occidental de Cuba, con gradientes de presión suave y viento sinóptico de componente sur débil durante el día y calma en las noches-madrugadas (mecanismo de aporte de alta humedad). En 500 hPa (5 kilómetros de altura en la atmósfera) se presenta un anticiclón en las inmediaciones de la Española

(mecanismo que ayuda la estabilidad atmosférica, originando cielos despejados y subsidencia, obteniéndose pérdida rápida de calor y estancamiento de la masa de aire humedad en los niveles de la atmósfera mas cercanos a la superficie), (ver figura 4). Se corresponde con el 60 % de los casos reportados con niebla (Figura 8).

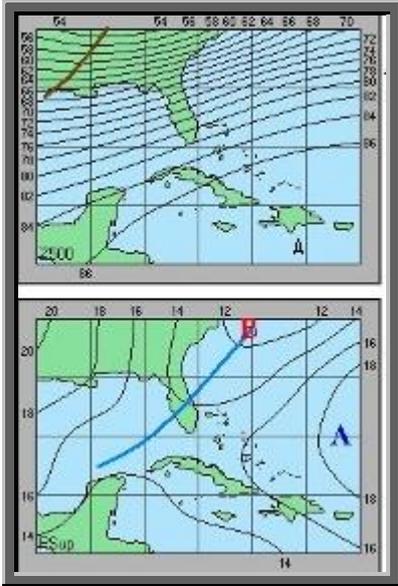


Figura 4: Condición sinóptica específica número 1.

Condición sinóptica específica número 2 (C-2):

En 500 hPa esta presente un anticiclón sobre Cuba o las Bahamas, originando fuerte subsidencia sobre la provincia. En la superficie se encuentran altas presiones oceánicas en el Atlántico, que en combinación con una hondonada sobre la Península de Yucatán provocan vientos débiles del sudeste calidos y húmedos sobre Cuba. (Figura 5). Se corresponde con el 27 % de los casos reportados con niebla (Figura 8).

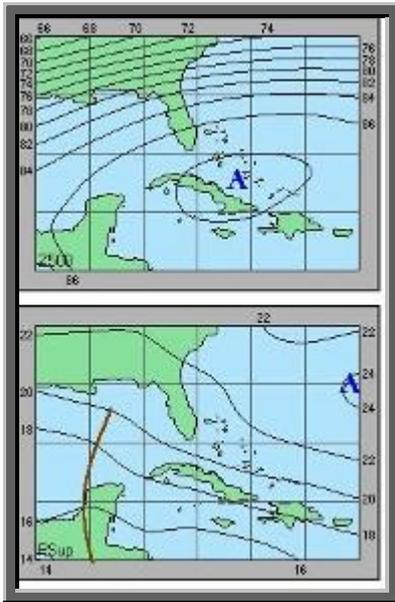
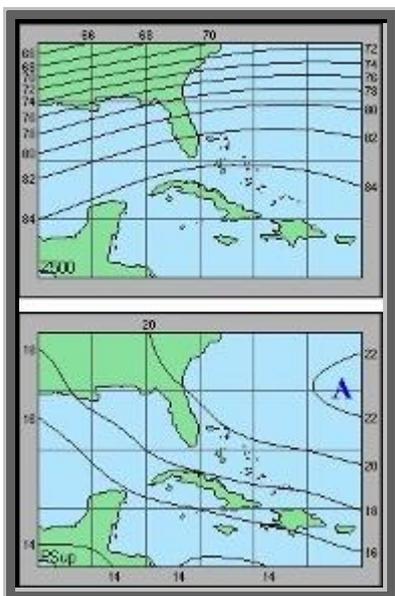


Figura 5: Condición sinóptica específica número 2.

Condición sinóptica específica número 3 (C-3):

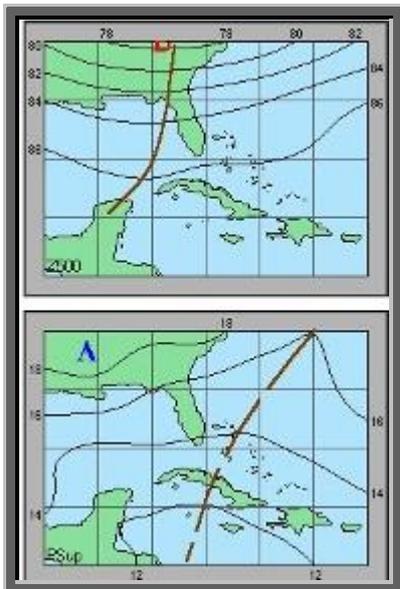
Anticiclón sobre el Mar Caribe en 500 hPa, originando vientos en ese nivel del suroeste sobre el área de interés. En la superficie se observan altas presiones oceánicas en el Atlántico, dando como resultado vientos débiles del sudeste sobre Cuba. (Figura 6). Esta condición viene siendo un híbrido de las condiciones 1 y 2. Se corresponde con solo el 10 % de los casos reportados con niebla (Figura 8).



*Figura 6: Condición sinóptica específica número 3.*

Condición sinóptica específica número 4 (C-4):

Solo se dio una sola vez en todo el periodo, por lo que representa un por ciento muy bajo de solo el 3 % (Figura 8) y se presenta con una hondonada en superficie que parte desde el Mar Caribe, cruza por la provincia de Ciego de Ávila y se extiende al norte sobre las Bahamas y el Atlántico. En 500 hPa existe una vaguada que parte de una zona de bajas presiones al sur del continente, pasa por el sudeste del Golfo de México y llega hasta la Península de Yucatán (Figura 7).



*Figura 7: Condición sinóptica específica número 4.*

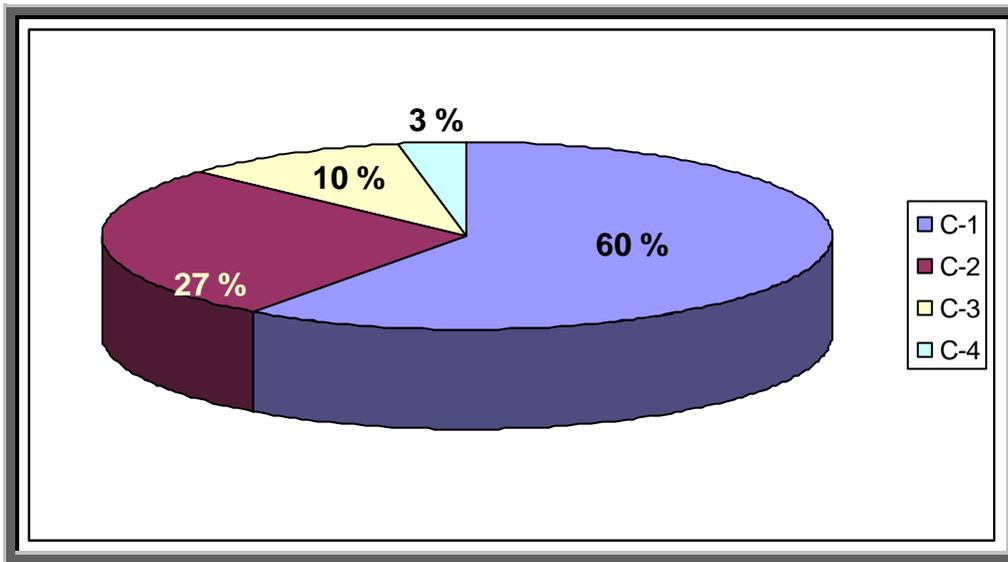
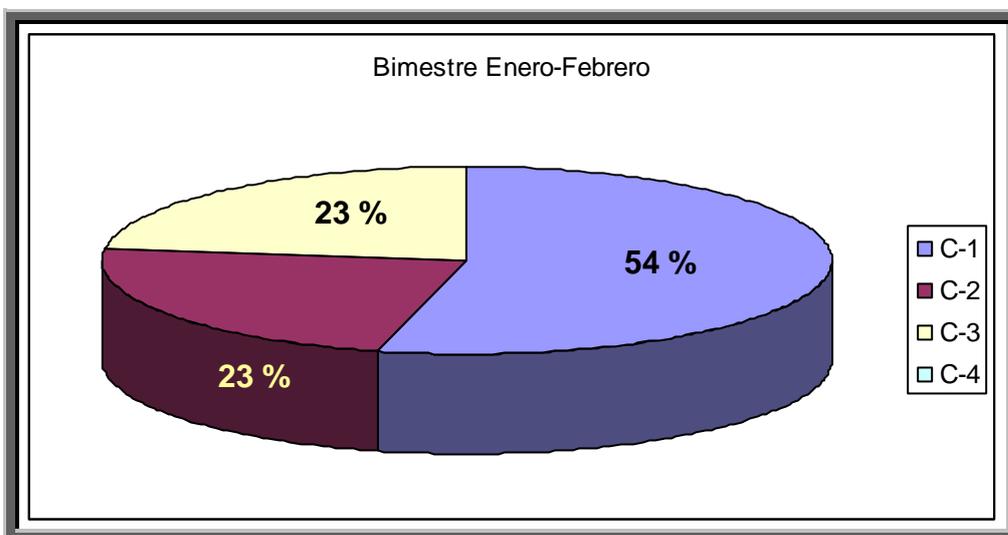


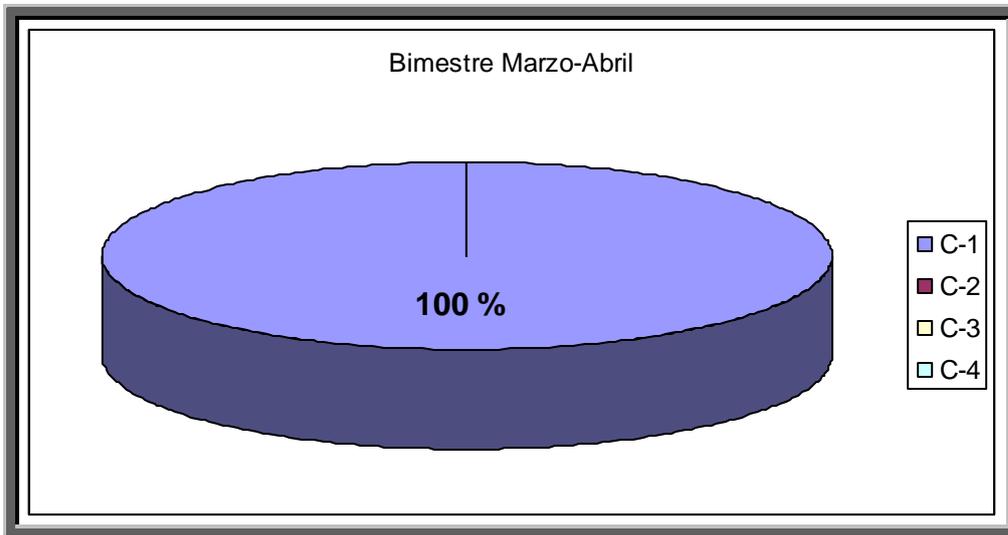
Figura 8: porcentaje de cada una de las condiciones sinópticas específicas presentes cuando hay días con nieblas en la estación meteorológica de Cayo Coco. Periodo 1989-1999.

Al detallar por bimestre cuales condiciones sinópticas específicas predominan, podemos obtener que en el bimestre enero-febrero prevalece la condición C-1 en un 54 % de los casos de días con neblinas reportados en dicho bimestre, seguidos por las condiciones C-2 y C-3 en un 23 %. No observándose la C-4. (Figura 9).

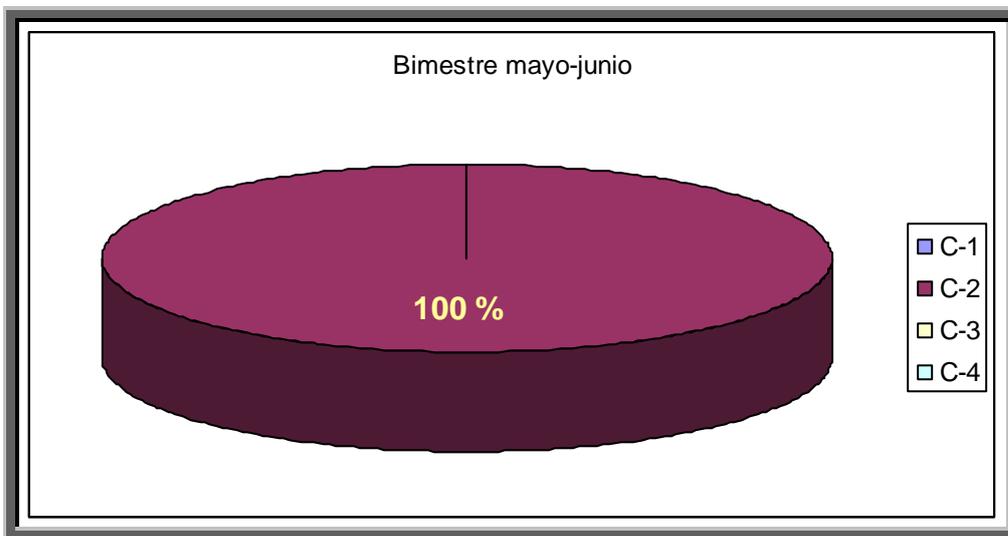
En el bimestre marzo-abril solo esta presenta la condición C-1 en la totalidad de los casos (figura 10). En mayo-junio sucede un caso similar pero en esta ocasión solo esta presente la condición C-2 (Figura 11).



*Figura 9: Porcentaje de cada una de las condiciones sinópticas específicas presentes cuando hay días con nieblas en la estación meteorológica de Cayo Coco en el bimestre de enero-febrero. Periodo 1989-1999.*



*Figura 10: Porcentaje de cada una de las condiciones sinópticas específicas presentes cuando hay días con nieblas en la estación meteorológica de Cayo Coco en el bimestre de marzo-abril. Periodo 1989-1999.*



*Figura 11: Porcentaje de cada una de las condiciones sinópticas específicas presentes cuando hay días con nieblas en la estación meteorológica de Cayo Coco en el bimestre de mayo-junio. Periodo 1989-1999.*

En los meses de septiembre y octubre la condición C-2 esta presente en un 80% de los casos con días con nieblas y la condición C-4 en el 20 restante. (Figura 12).

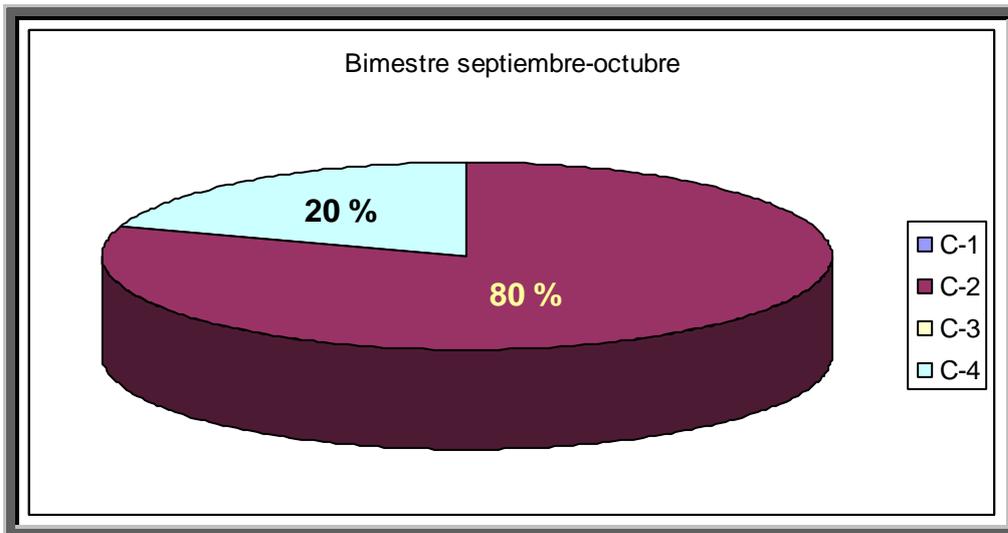


Figura 12: Porcentaje de cada una de las condiciones sinópticas específicas presentes cuando hay días con nieblas en la estación meteorológica de Cayo Coco en el bimestre de septiembre-octubre. Periodo 1989-1999.

Los dos meses de fin de año (bimestre noviembre-diciembre) sucede lo mismo que en los meses de marzo y abril, los cuales están dominados los días con nieblas en un 100 % bajo la condición número 1. (Figura 13).

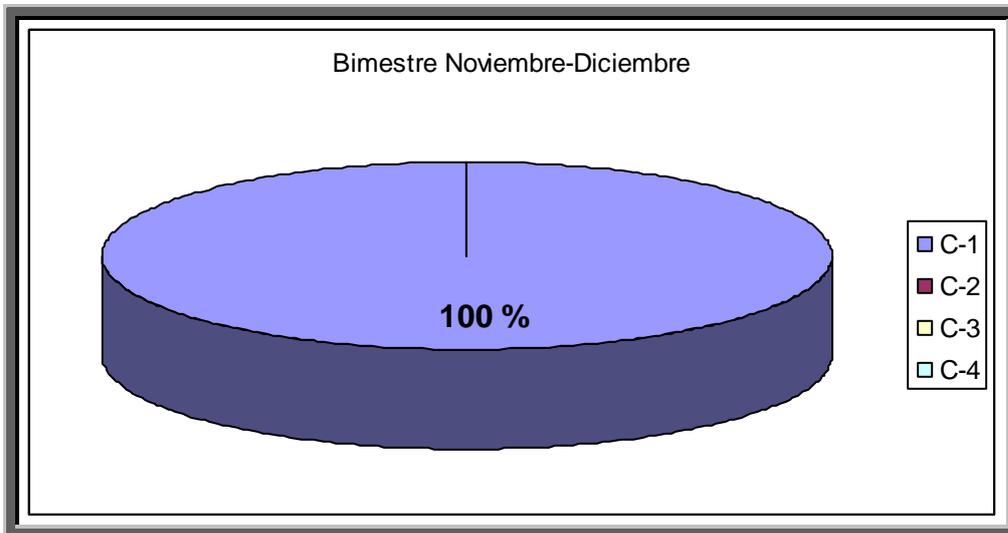


Figura 13: Porcentaje de cada una de las condiciones sinópticas específicas presentes cuando hay días con nieblas en la estación meteorológica de Cayo Coco en el bimestre de enero-febrero. Periodo 1989-1999.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente descrito y otros factores como son: las condiciones físico geográficas del cayo y la experiencia de los observadores meteorológicos de la estación ubicada en el mismo, a los cuales se le realizó

una entrevista y llevan trabajando desde la inauguración de esta de forma ininterrumpida y que plantean que nunca han visto niebla sobre el mar, se pudo llegar a la conclusión de que la niebla formada sobre Cayo Coco es de radiación (Figura 14) y no están presentes las del tipo de advección-radiación y las producidas por expansión adiabática u orográfica.



Figura 14: Mecanismo de formación del tipo de niebla de radiación. Tomado de [http://www.tutiempo.net/silvia\\_larocca/Temas/n2.jpg](http://www.tutiempo.net/silvia_larocca/Temas/n2.jpg).

## CONCLUSIONES

Este fenómeno en Cayo Coco presenta una variación estacional, ya que hay meses propios de la temporada invernal en los que alcanza valores altos, a diferencia de los meses de verano en que es prácticamente nulo. La condición sinóptica específica más presente (60 %) en la formación de niebla en Cayo Coco es cuando se presenta en superficie un frente frío en el sudeste del Golfo de México, acercándose o muy próximo a la región occidental de Cuba, con gradientes de presión suave y viento sinóptico de componente sur débil durante el día y calma en las noches-madrugadas. En 500 hPa se presenta un anticiclón en las inmediaciones de la Española. El tipo de niebla formada en Cayo Coco es de radiación y no están presentes las del tipo de advección-radiación y las producidas por expansión adiabática u orográfica.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ALFONSO, A.P.: *Descripción preliminar de las condiciones en Isla de la Juventud*. Informe Científico Técnico No. 134, Instituto de Meteorología. pp.25, La Habana, 1980
- ALFONSO A.P Y FLORIDO, A.: *El Clima de Matanzas*. Ed. Academia, La Habana, pp.113, 1993.
- ÁLVAREZ, L.: *Estudio de la localización espacial de las tormentas eléctricas en Cuba y su tendencia*. Tesis presentada en opción del grado de Doctor en Ciencias Meteorológicas, UDICT, Instituto de Meteorología, La Habana, pp.149, 2006
- ÁLVAREZ, L. ET. AL.: *Estudio preliminar del fenómeno niebla a partir del registro de fenómenos y su relación con la variable código de estado del tiempo presente*. II Congreso de Meteorología Tropical. Convención Trópico 2008. La Habana, 2008.
- BYERS, H.R.: *General Meteorology*. Ciencia y Técnica. Instituto del libro. La Habana, pp. 540, 1970.
- FERNÁNDEZ, A. Y DÍAZ, Y.A.: *Catálogo de Procesos Sinópticos del Archipiélago Cubano en el período 1979-1993*. Instituto de Meteorología, Centro Meteorológico Provincial de Cienfuegos. pp. 167. 2005.
- HARDWICK, W.C.: «Monthly Fog Frequency in the Continental United States». *MWR*. Vol. 101, No. 10, 763–766, 1973.
- LEDESMA, G.: *Meteorología aplicada a la aviación*. Thomson Editores Spain Paraninfo S. A. Edición 2003.
- MAURA, L. ET. AL: *Comportamiento de la niebla y la neblina en la provincia Guantánamo*. II Congreso de Meteorología Tropical. Convención Trópico 2008. La Habana, 2008.
- OSTLE, B.: *Estadística Aplicada*. Ed. Científico-Técnica, La Habana, pp.629, 1981.
- ROBERT, L.P: «Heavy-fog regions in the conterminous United States». *MWR*. Vol. 97, No. 2, pp. 116 – 123, 1969.
- SNEYERS, R.: «On the statistical analysis of series of observations». *Technical Note*. No. 143, WMO-No. 415, pp.192, 1990.

SOSA, M.; RODRÍGUEZ, O. Y HERNÁNDEZ, R.: «Las nieblas en las Provincias Habaneras». *Revista Cubana de Meteorología*. Vol. 5, No. 2, La Habana, pp. 28–34, 1992.

LAROCCA, S.: *La meteorología al alcance de todos*. Disponible en [http://www.tutiempo.net/silvia\\_larocca/](http://www.tutiempo.net/silvia_larocca/). Visitado el 20 de septiembre de 2012.

TARDIF, R.: *Characterizing fog occurrences in the north-eastern United States using historical data*. 11th Conference on Aviation, Range and Aerospace Meteorology, American Meteorological Society, Hyannis, Massachusetts, USA, October 2004. Disponible en

<http://ams.confex.com/ams/11aram22sls/techprogram/paper81650.htm>.

Visitado el 12 de noviembre de 2011.

TILLMAN, L.E: *Estudio sobre la ocurrencia de la niebla en el Aeropuerto Internacional José Martí de La Habana*. IV Congreso Cubano de Meteorología. La Habana, 2007

WARD, R.D: *The Climates of the United States*, Ginn and Co. Boston, pp.528, 1925.

WMO: Manual on codes. WMO – No. 306, Volume 1, Sección D, Table 4677. 1988

WMO: *Vocabulario Meteorológico Mundial*. OMM No. 182, pp.784, 1992.