# ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA, PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA EXPLOTACIÓN APÍCOLA EN EL MUNICIPIO GUANTÁNAMO.

*Autores: Ing Alexander Fernández Velazquez, Ing Rolando Baza Pacho, Ing Arisleydis Peña de la Curz, Lic Lida Gómez Rodríguez*
*Institución: Centro Meteorológico Provincial Guantánamo.*
*Ahogados # 14 entre 12 y 13 Norte. Guantánamo. Guantánamo. Cuba*
*Teléfono: (53) (21) 383326*
*E-mail: alexander.fernandez@gtm.insmet.cu*
*alexanderfv1973@yahoo.es*
*alexanderfv1973@hotmail.com*

## Introducción

Normalmente el clima y la floración juegan un papel muy importante y tiene una gran influencia en la actiivava apicola y sobre la actividad polinizadora y la densidad poblacional de las abejas. El menor porcentaje de formación de frutos y de actividad de las abejas se observa cuando son pocas las flores, como resultados de la caida de las flores por lo vientos, por la influencia de la temperaturas o las lluvias intensas, lo que se relaciona con el porcentaje de frutos formados en función del número de visitas de la abeja. La mayor densidad de abejas se observa entre las 14: 00 y 15: 00 hr cuando los factores climáticos como la temperatura, la humedad relativa del aire y la insolación tiene valoresn valores en torno de 26 ºC, 55% y 0.56, respectivamente. Temperatura y humedad relativa del aire arriba de esos valores redujecen la densidad de adejas en las area, mientras que con mayor insolación se verifica aumento en las mismas, por lo que se trabajo con el objetivo de zonificar las condiciones climaticas del municipio Guantánamo para la explotación apicola.

## Materiales y Métodos

Para el estudio de las precipitaciones se tomaron los datos medios mensuales y anuales de 50 pluviómetros correspondientes a la red de INRH. Se empleo una serie de 38 años (1963 – 2000) y los datos se procesaron a según las normas y procedimientos establecidos por INRH.

Se hizo un análisis de la lluvia, teniendo en cuenta los siguientes rangos de valores anuales:

Lluvia < 600 mm ---------- Crítico.

601 – 800 mm ----------. Seco

801 – 1000 mm ---------- Normal.

1001 – 1200 mm ---------- Lluviso.

> 1200 mm ---------- Muy lluvioso.

La frecuencia se determinó por la fórmula planteada en el Manual de Prácticas Climatológicas de la OMM.

F = A / B + 1, donde:

F = Frecuencia

A = Número de orden

B = Número de muestras

Se determinó la frecuencia de lluvias intensas, empleando para ello la serie 1971 – 2000 y tomando como base la lluvia máxima en 24 horas en cada año.Para evaluar la influencia de huracanes se empleó una serie de 102 años (1900 – 2001) extraída del archivo del INSMET.

Las restantes variables meteorológicas se procesaron por metodología del INSMET. Para ello se utilizaron los datos de las Estaciones de Guantánamo y la Juanita y los puntos: El Salvador, Vilorio y Héctor Infante.

**Resultado y discusión**

Los resultados de la precipitación media anual, por el método isoyético se observa en la tabla 1. En esta queda bien definida que la media general del municipio es de 998.0 mm y que se mueve en un rango entre 520 y 1797 mm.

**Tabla. 1** Precipitación Media Anual del municipio Guantánamo Serie (1963 – 2000).

| **Intervalo** | **Área(Km)** | **Lluvia (m m)** |
|---|---|---|
| **520 – 600** | 13.8 | 560 |
| **600 – 800** | 452.2 | 700 |
| **800 – 1000** | 472.3 | 900 |
| **1000 – 1200** | 555.0 | 1100 |
| **1200 – 1400** | 390.0 | 1300 |
| **1400 – 1600** | 109.4 | 1500 |
| **1600 – 1797** | 55.6 | 1698 |
| **Promedio Anual** | 2048.3 | 998 |

Se puede observar que los acumulados comprendidos entre 600 y 1000 mm ocupan un área de 924.5 Km cuadrados que representan el 45.1 % del área total y que los acumulados comprendidos entre 600 y 1200 mm abarca el 72.2 % del área total con 1479.5 Km cuadrados.

Por encima de 1600 mm solo se observan dos pequeñas áreas ubicadas al norte de la zona de estudio con un total de 54.6 Km cuadrados.

La zona menos lluviosa se encuentra al sur, aledaña a la Base naval. En general la lluvia disminuye de NW al SE.

**Tabla 2.** Promedios de precipitación según la red pluviométrica.

| **PRECIPITACION MEDIA ( 1963-2000 )** | | | | | **PRECIPITACION MEDIA ( 1991-2000 )** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pluviómetro | Anual | P.lluvioso | % | P. Seco | % | Anual | P.lluvioso | % | Pe. Seco | % |
| Promedio | 958.3 | 663.7 | **69.3** | 294.6 | **30.7** | 1032.9 | 655.6 | **63.5** | 377.3 | **36.5** |

En la tabla 2 se muestran los resultados de una red de 15 pluviómetros seleccionados para el monitoreo de la sequía. En esta tabla se observa que la media hiperanual es de 958.3 mm, es decir solo presenta un 4 % de diferencia con respecto a la media general, lo cual demuestra que esta micro red es representativa.

Al evaluar el comportamiento de la lluvia por etapa se observa que en los últimos años se produjo un ligero incremento de lluvia media.

Consideramos que este incremento aproximadamente al 5 % se deba a los eventos de lluvias intensas en la década de los 90, también se observa un corrimiento de la lluvia a la etapa poco lluviosa (Nov-Abril). En la etapa lluviosa de la última década se experimenta una disminución de aproximadamente un 6 % respecto a la media hiperanual; en tanto que la etapa poco lluviosa se incrementa en igual proporción, lo que es favorable para la explotación de las colmenas.

El análisis frecuencial arrojó que los acumulados anuales se concentran en los rangos 600 – 800 mm con 26 y 25 % respectivamente para un 51 % entre ambos rangos.

Por encima de 1200 mm sólo registra una frecuencia de un 18 % y por debajo de 600 mm un 14 %.

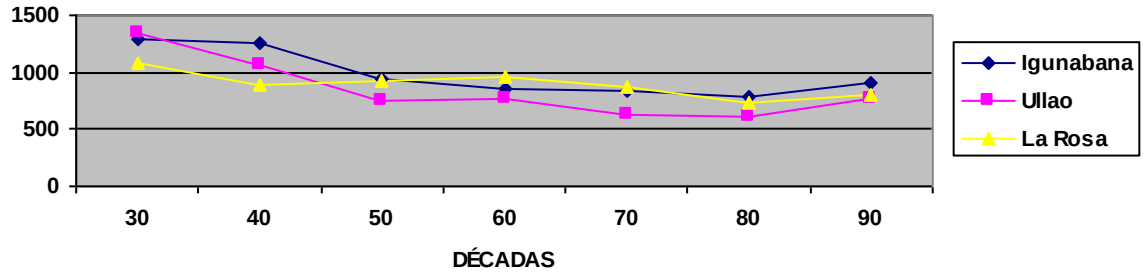



**Gráfico 1** Comportamiento de la lluvia en la parte sur y sudeste del municipio.

Al evaluar el comportamiento de la lluvia por década se observó (Gráfico 1) que la zona sur y suroeste hay una tendencia a decrecer desde la década de los años 30 hasta la década del 80 y luego, como ya señalamos hubo un ligero incremento en la década del 90, pero aún con acumulado inferior a las primeras décadas estudiadas.

En la zona de estudio se considera que los niveles de precipitación no son aceptables para la explotación de las colmenas.

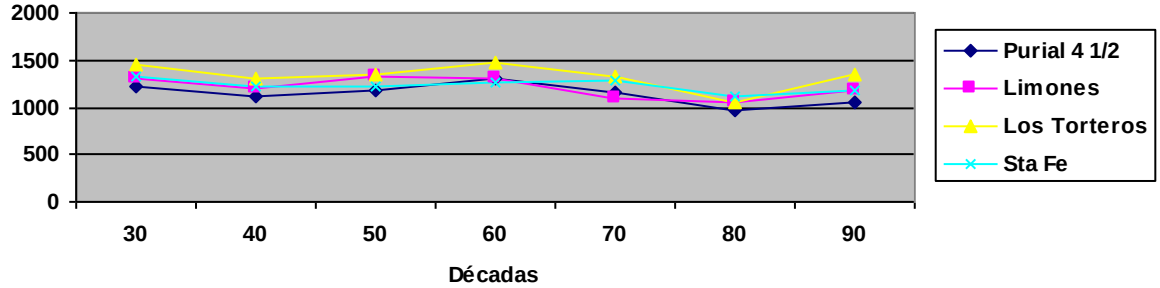


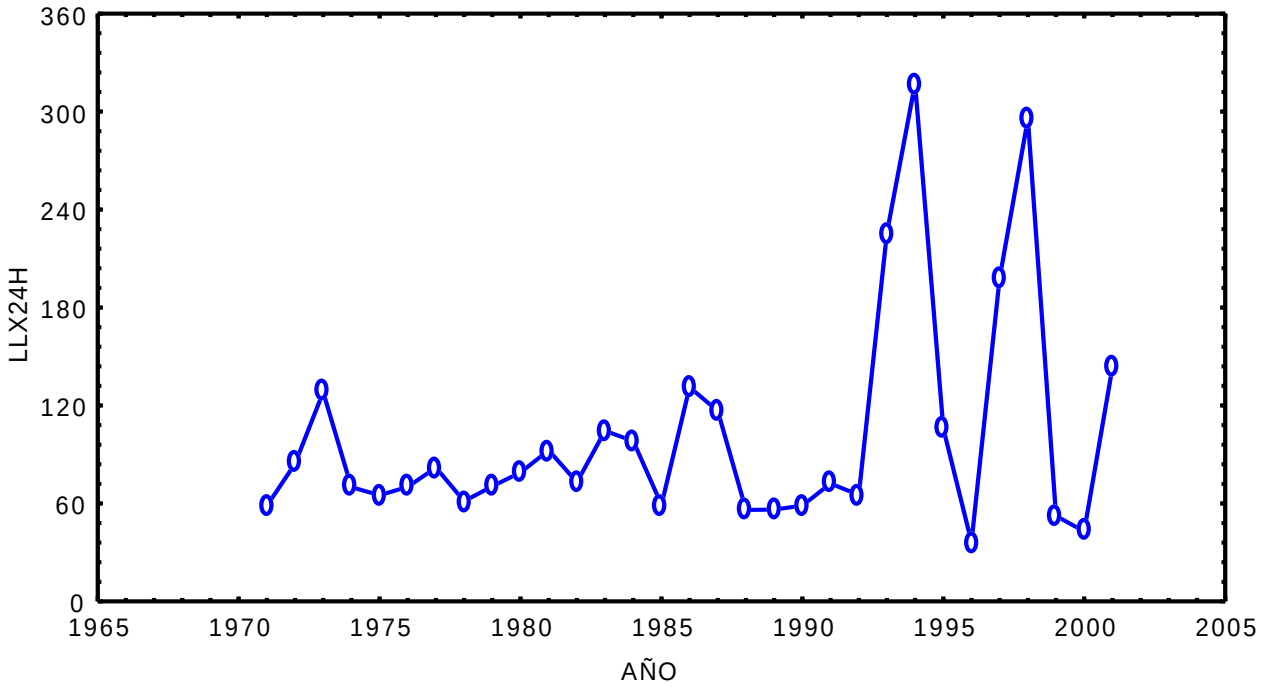

Gráfico 2

**Gráfico 2** Comportamiento de la lluvia en la parte norte del municipio.

En la zona norte se observa un decrecimiento menor y sólo a partir de la década del 70. También se aprecia un ligero incremento en la década del 90. (Gráfico 2)

En general se percibe un decrecimiento de la lluvia a partir de la década del 90, lo cual coincide con los resultados obtenidos por el Grupo Intergubernamental de Expertos para Cambios Climáticos en nuestra región.

Gráfico: 3
Luvia máxima en 24 h/ año(1971 - 2001)




En la evaluación de las lluvias intensas tomamos como base los registros máximos anuales en 24 horas de la serie 1971-2001. Como se puede apreciar en el Gráfico 3 las lluvias más intensas se concentran en la década del 90, con una tendencia al incremento en los últimos años, lo que se puede convierte en un elemento desfavorable para la explotación apicola.

El elemento precipitación se comporta en sentido general como un elemento aceptable en la zona sur y central, mientras que la zona norte se comporta de manera optima para la explotación de las apicola.

Al valorar la afectación por huracanes pudimos observar que desde 1900 - 2001 (102 años) nos han afectado 62 huracanes o tormentas tropicales. Este número incluye todos estos eventos ciclónicos que pasaron a 150 Km o menos. Esto arroja un período de retorno de aproximadamente 2 años. Se pudo comprobar que el municipio es poco afectado por los huracanes por lo que se considera como optimo para la explotación apicola.

**Comportamiento de la temperatura.**

Al evaluar la temperatura se pudo observar que la media anual para esta zona de estudio es de 25.6 gc en tanto que va incrementandose hacia el sur alcanzando valores medios por encima de 26.3 GO en el extremo sur (Costa), siendo un elemento favorable para el desarroollo de la apicultura.

**Comportamiento de la humedad relativa.**

La humedad relativa de la zona está entre las más bajas del país. La humedad anual oscila entre 75 % en la costa y 78 % en la zona norte. La media general es de aproximadamente 77 % y en algunos puntos promedian por encima de 80 5, por lo que se concluye que la humedad relativa es un elemento desfavorable en la zona central, pero es aceptable en la central y optimo en la zona sur del municipio.

La humedad relativa decrece de norte a sur. En esto influye considerablemente la temperatura tan elevada en la parte sur y a una menor forestación en dicha área.

**Viento.**

La zona de estudio es poco ventosa. La velocidad media anual del viento es de solo 3.9 Km/h y esta disminuye desde la costa con 7.3 Km/h hasta la zona norte, en cuyo extremo sólo promedia 3.4 Km/h, el viento en todo el municipio es muy estable y con poca velocidad lo que indica que no influye negativamente sobre las colmenas en sentido general es favorable para la explotación.

**Conclusiones**

1. La Zona norte es apta para la explotación apicola, la zona central es medianamente apta y la sur no es apta para la explotación comercial de las colmenas.
2. Se pudo concretar que el clíma del área de estudio es semidesertico en la zona sur (Bs) y Tropical de sabana (Aw) en las áreas restantes. Sugun Koeppen Modificado.
3. La precipitación es el factor climático limitante en el municipio tanto por su gran variabilidad como por los frecuentes procesos de sequía y de lluvias intensas, solo en la zona norte la precipitación se comporta como elemento favorable para la explotación apicola.
4. Los mayores acumulados de lluvias anuales están relacionados con eventos lluviosos: Huracanes, Frentes Fríos, Hondonadas Barométricas y Depreciones Tropicales, aun que son pocos frecuentes en las tres zonas (Norte, Central y Sur).
5. El comportamiento de las temperaturas, viento y evaporación ha sido muy estable en el período estudiado y son favorables en sentido general para la explotación de las abejas, aunque en la zona norte estas variables son más aceptables para la actividad.
6. El comportamiento de la humedad relativa, en sentido general es desfavorable, al ser muy alta y favorecer el ataque de plagas y enfermedades en las colmenas.

**Bibliografía**


1. Análisis y Cartografía de la Vulnerabilidad Alimentaria en Cuba. PMA p-60.
2. Cambios Climáticos y Cuestiones Ambientales. Informe Anual OMM. 1991.
3. Lapinel .B, et al, 1993. La Sequía en Cuba.
4. Ley de Medio Ambiente (81/96).
5. Reflexiones Sobre Algunos Términos de Referencia. Documento elaborado por Centro Nacional del Clima.
6. Seguridad Alimentaria. El Factor Climático (OMM No 849).
7. Síntesis del Informe: Variaciones y Cambios del Clima en Cuba. Instituto de Meteorología.
8. Ursinio Montenegro Morazen. Trabajo"Clíma de Montaña"Inédito.
9. Vocabulario Meteorológico Internacional. OMM No 82/ 1990.