

**INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
TROPICAL  
CITMA**

**DIPLOMADO DE GESTION  
AMBIENTAL**

**EVALUACION DE LOS RECURSOS  
AGROCLIMATICOS DE LA CUENCA  
DEL RIO MAYABEQUE**

**Autor: Ing Ada Rosa Roque Miranda**

**Tutor: Dr Braulio Lapinel Pedroso**

**2001**

## *RESUMEN.*

*Para el manejo adecuado de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas, se impone el conocimiento de los recursos agroclimáticos disponibles en los mismos*

*Con este fin se estudió el comportamiento de las principales variables climatológicas con marcada influencia en las actividades agropecuarias y económicas en general de la zona, llegando a establecer su régimen y distribución espacio temporal.*

*Ademas de acuerdo con estos resultados se hacen recomendaciones para atenuar la influencia de los mismos.*

## *Introducción*

*En los últimos años, las cuencas hidrográficas cuentan con mucha atención como unidades ambientales tanto a nivel nacional como internacional.*

*La cuenca es un sistema productivo que recibe aportes naturales como las precipitaciones y la energía solar y de índole antrópico entregados por el hombre como son su trabajo, la incorporación de nuevas tecnologías y la presencia institucional.*

*Vista como un sistema se aprecia que el manejo inadecuado de sus recursos producido por el constante crecimiento poblacional con la respectiva demanda de alimentos, vivienda y la propia economía que exige una actividad y formato de asentamiento turístico y agropecuario, pueden originar diversas, alteraciones nocivas del régimen hidrológico y muchos otros fenómenos conducentes a la sequía y la desertificación entre otros problemas ambientales.*

*Por ello es fundamental en las mismas el estudio de los recursos agroclimáticos, que tiene como objetivo evidenciar y corroborar las características de los elementos del clima como recurso natural disponible de una región, ya que la acción de estos sobre los organismos componentes del medio es muy amplia. Pues se citan su intervención en los procesos de evapotranspiración, erosión, reproducción, propagación y muerte de especies vegetales y animales entre otras.*

*Entonces se hace indispensable el conocimiento y adecuado manejo de dichos recursos, así como la identificación y mitigación de los fenómenos extremos, en aras del desarrollo sostenible de los territorios, por lo que es obligatorio el uso del clima como recurso natural para la planificación y el desarrollo de toda la actividad económica en general.*

*El presente trabajo abunda en su conocimiento, contribuyendo a la adecuada gestión de este en la cuenca del río Mayabeque.*

*Ello constituye un tema de mucha actualidad por la gestión que la Comisión de Cuencas Hidrográficas viene desarrollando en Cuba.*

*Para acometer el trabajo se desarrolló una amplia revisión bibliográfica de obras realizadas en Cuba relacionadas con la temática, que constituyen antecedentes válidos para este estudio, entre los que aparecen Atlas Nacional de Cuba, Nuevo atlas Nacional, Atlas Climático de Cuba, Atlas Climático para Especialistas de la Agricultura, mapas de sequía y aridez, entre otros, donde se comprueba que esta área geográfica de Cuba no ha sido estudiada a profundidad en lo que respecta a las condiciones agroclimáticas del territorio.*

*Ello generalmente es tradicional en nuestro país, ya que en algunos casos se estudian solamente los recursos hídricos de las cuencas, dejando prácticamente a un lado el estudio de importantes componentes naturales del equilibrio del sistema como el aquí atendido.*

*Esto ha originado contradicciones en los territorios entre las formas de explotación irracional de los recursos naturales de las cuencas, donde se puede mencionar la introducción de cultivos con gran demanda hídrica en áreas donde no se conocen las características de la evapotranspiración y las precipitaciones son escasas. A partir de ello se impone el riego para la obtención de los rendimientos esperados, más el gasto por consumo humano y en la economía, hacen que disminuyan los volúmenes hídricos, aumente la concentración de las sustancias residuales vertidas a estos espejos, lo que redundará en el detrimento de la acuicultura y la vegetación del propio río, por agotamiento cuantitativo y cualitativo del recurso hídrico.*

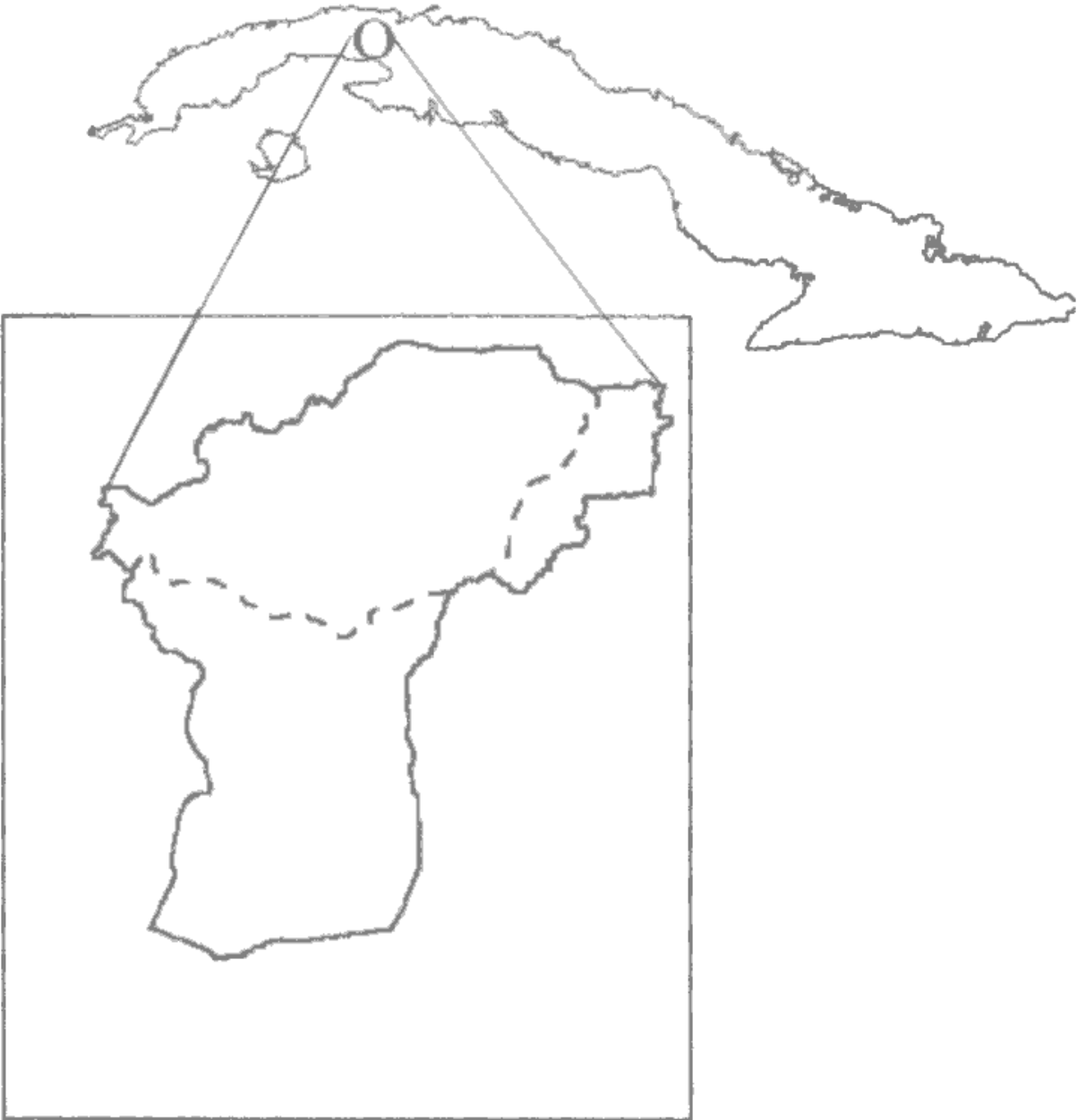
*Por tanto queda demostrada la importancia y necesidad de realizar estudios de este tipo.*

## *2. Materiales y Métodos*

*El material utilizado y presentado en este trabajo (temperatura del aire, humedad relativa, precipitaciones, insolación, velocidad y dirección del viento), corresponden a los observados en las estaciones Bainoa, Güines y Melena del Sur en el período 1981 – 1995.*

*Para la caracterización se sectorizó el territorio de la cuenca en norte, centro y sur, aprovechando la ubicación de las estaciones meteorológicas por sus alturas sobre el nivel del mar, Bainoa 80.0 m; Güines 55.21 m; Melena del sur 25.00 m. (Instituto de Meteorología, 1974) y por las características topográficas de las diferentes zonas que conforman esta área en estudio.*

FIGURA 1: UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA CUENCA



*La pluviometría fue tomada de los registros realizados por el INRH en los municipios que abarcan el territorio de la propia cuenca (1961 – 1999).*

*Los valores de algunos elementos climáticos que aparecen en tablas y gráficos se han obtenido siguiendo métodos establecidos por la OMM para el procesamiento y cálculo de los elementos meteorológicos.*

*La caracterización climática de las variables vinculadas al crecimiento y desarrollo agropecuario se completa con la determinación de parámetros agroclimáticos tales como fecha de paso estable por encima y por debajo de 25<sup>0</sup> C, índice de humedecimiento, evapotranspiración potencial y sequía meteorológica, entre otros.*

*La evapotranspiración potencial fue calculada por el método de Penman modificado, según ha formulado el Proyecto Interagencias FAO –UNESCO – OMM, (Rivero, Rivero y Lapinel 1995), mientras que para el cálculo de la sequía meteorológica se utilizó el Programa Monitor del Sistema Nacional de la Sequía en Cuba del INSMET.*

## *DESARROLLO*

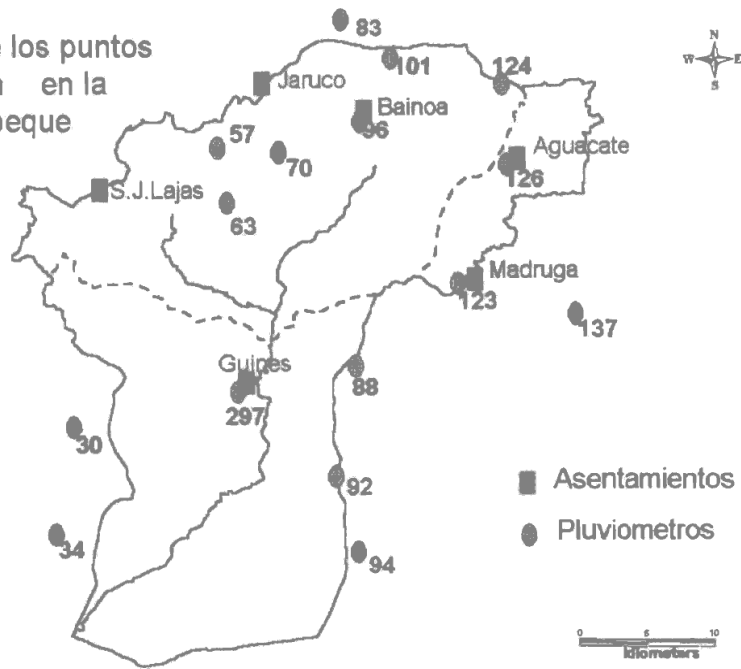
### *1. Características generales de la cuenca del Mayabeque,.*

*La cuenca del río Mayabeque posee una extensión de 465.7 km<sup>2</sup>, representando el 0.44 % del territorio nacional. Se encuentra situada en la región sur-occidental de Cuba, muy expuesta a la acción de los frentes fríos y bajas tropicales. Comprende los municipios de Jaruco, San José de las Lajas, Madruga, Güines, San Nicolás y Melena del Sur. ( Fig 1 y 2)*

*Los dos tercios inferiores de la cuenca pertenecen a la Llanura Sur de La Habana-Matanzas, sólo al norte una pequeña parte pertenece a las alturas de Bejucal - Madruga - Coliseo y a las alturas de las escaleras de Jaruco.*

*La actividad económica está compuesta por agricultura cañera, cultivos varios y ganadería, así como por un fuerte sector industrial en zonas del municipio San José.*

Figura 2:  
Distribucion de los puntos  
de observacion en la  
Cuenca Mayabeque



Según O.N.E,1999, la población de los municipios que conforman la cuenca oscila entre 21 009 y 71 260 habitantes.

## 2. Estudio de los elementos del Clima.

### 2.1 Temperatura

Entre los elementos del Clima es de vital importancia la temperatura del aire. Desde el punto de vista de acumulación de calor, puede considerársele como promotora y aceleradora de los procesos naturales y con marcada incidencia en lo social.

Una expresión de la variable temperatura son los valores térmicos promedio de cada mes del año.

Tabla No. 1 Temperatura media mensual y promedio anual del período 1981 -- 1995 por estaciones.

Estaciones	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Bainoa	19.5	20.6	21.5	22.6	24.6	25.7	26.0	25.9	25.3	24.0	22.6	21.0	23.3
Güines	20.4	20.7	22.4	24.0	25.5	26.2	26.6	26.5	25.7	24.0	22.9	21.4	23.9
Melena del Sur	20.5	20.8	22.6	24.1	25.8	26.6	26.9	26.7	26.1	25.1	23.2	21.6	24.2

Analizando los valores medios de cada uno de los meses se obtiene que de octubre hasta abril los promedios mensuales se mantienen por debajo de los 25.0<sup>0</sup> C, oscilando entre los 19.5<sup>0</sup> C y los 24.0<sup>0</sup> C en Bainoa y Güines, en cambio en Melena del Sur este período se acorta comienza a partir del mes de noviembre y sus valores oscilan entre 20.5 y 24.1<sup>0</sup> C.

En todo el territorio los meses más fríos son enero y febrero, como más cálido se reportan julio y agosto.

La cuenca del Mayabeque se encuentra situada en la zona donde el paso estable de las temperaturas medias del aire por encima de los 25<sup>0</sup> C ocurre entre la segunda y la tercera decena de abril ( del. 10 al 20) y por debajo de este valor entre la tercera de octubre y primera de noviembre (del 20 oct. al 10 nov.)



*El número de días con temperaturas medias mayores que 25.0<sup>o</sup> está muy próximo a los 200 días.*

*Además se analizaron las temperaturas máximas y mínimas medias mensuales, indicadores del grado más elevado de calor y del rigor de las temperaturas más bajas en la zona.*

*En las tablas No. 2 y 3 se muestran los valores térmicos máximos y mínimos medios mensuales de la localidad en estudio.*

*Tabla No. 2 Temperaturas máximas medias por estaciones del período 1981 – 1995*

<i>Estaciones</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>Año</i>
<i>Bainoa</i>	26.2	27.1	28.1	29.7	30.8	31.5	32.0	32.1	31.5	29.9	28.3	26.7	29.5
<i>Güines</i>	26.9	27.9	28.8	30.4	31.4	31.9	32.7	32.8	32.2	30.6	29.1	27.4	30.2
<i>Melena del Sur</i>	27.2	27.9	29.0	30.7	31.7	32.1	33.1	32.9	32.2	30.8	29.3	27.9	30.4

*Tabla No.3 Temperaturas máximas mínimas medias por estaciones del período 1981 - 1995*

<i>Estaciones</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>Año</i>
<i>Bainoa</i>	14.3	14.7	15.6	16.9	19.3	21.4	21.2	21.2	21.0	19.6	17.5	15.3	18.2
<i>Güines</i>	15.2	15.9	16.7	18.0	20.3	22.0	22.0	21.1	21.8	19.4	18.8	16.8	19.0
<i>Melena del Sur</i>	15.7	16.2	17.3	18.2	20.4	21.9	22.0	22.2	21.6	20.3	18.6	16.4	19.2

*En la caracterización de las temperaturas mínimas se muestra una tabla con las mínimas más bajas (mínimas absolutas), que se han producido en cada uno de los meses del período analizado. La Tabla No.4 indica que la temperatura más baja se reportó en el mes de febrero de 1996 con un valor de 0.6<sup>o</sup>C en Bainoa, constituyendo récord nacional para el mes de febrero (Centro Nacional del Clima, 2001).*

*Tabla No.4 Temperaturas mínimas absolutas del período 1981 - 2000.*

<i>Estaciones</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>Año</i>
<i>Bainoa</i>	3.0	0.6	3.4	8.0	12.0	16.0	18.4	18.2	17.3	12.6	8.0	5.5	0.6
<i>Güines</i>	2.1	5.0	4.8	8.5	12.6	18.0	19.5	18.3	17.0	12.6	10.3	5.3	2.1
<i>Melena del Sur</i>	1.8	5.2	4.6	7.0	12.0	18.5	17.5	19.4	18.5	14.3	9.4	7.0	1.8

*Tabla No. 5 Temperaturas máximas absolutas del período 1981 - 2000*

<i>Estaciones</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>Año</i>
<i>Bainoa</i>	31.1	31.6	32.8	34.4	35.8	34.6	34.4	34.0	34.2	31.9	31.5	31.5	35.8
<i>Güines</i>	31.8	32.1	33.0	35.4	35.5	36.5	35.6	35.0	35.5	33.6	32.2	31.7	36.5
<i>Melena del Sur</i>	32.0	32.5	33.0	34.0	34.5	35.0	36.7	35.4	34.8	33.9	32.5	32.3	36.7

*Las temperaturas más elevadas (máximas absolutas) que se producen para cada uno de los meses se presentan en la Tabla No.5, donde aparece el mes de julio como el más cálido, con un valor absoluto de 36.7°C, observado en 1986, en Melena del Sur.*

*Este elemento junto a las temperaturas máximas medias es también indicador de cantidad de calor recibido en el lugar.*

## *2.2 Precipitación*

*En Grecia Platón, 42 años a.d.c., refiriéndose al bosque que existía en las montañas de Atica, escribió: " La precipitación anual no se perdía como ahora, en que están deforestadas las laderas y se le permite al agua fluir sobre las superficies desnudas hasta el mar, sino que era recibida en toda abundancia, en las entrañas del terreno, donde se almacenaba en su cuerpo permeable y luego descargaba en la forma de arroyos y ríos con abundante volumen y distribución territorial amplia. Los templos que sobreviven hasta los días presentes en los sitios de fuentes de agua extinguida, son evidencia de la validez de mi presente hipótesis ".*

*En nuestros días el agua también constituye un recurso natural que se conserva a través del tiempo, manteniendo su vital importancia social, industrial y agrícola-ganadera. Son la principal fuente de abasto de agua al suelo, los ríos y lagos, constituyendo así un componente principal del ciclo hidrológico.*

*Un aspecto de gran importancia para la evaluación de las lluvias es la cantidad media de precipitaciones caídas en cada uno de los meses del año (tabla 6)*

*Tabla 6 Precipitaciones medias mensuales en el período 1931-1979 (mm)*

<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	$\Sigma A$
25-50	25-50	0-	50-100	150-	250-	150-	150-	200	150	50	25-50	1200-
		50		200	300	200	200					1500

*El análisis de la tabla señala el carácter estacional de las lluvias, observándose bien definidos los llamados período lluvioso y poco lluvioso extendidos de mayo a octubre y con el mayor aporte de precipitaciones a la suma anual, el lluvioso y de noviembre hasta abril el poco lluvioso.*

*En el territorio de estudio los acumulados del período lluvioso oscilan entre 1264.0 mm al centro-este en la zona de Cayajabo y 992.3 mm al norte de la cuenca ( en Conde).*

*En el poco lluvioso los valores oscilan entre 260.0 mm en la Panchita al centro-este de el área y 414.0 en Conde al norte.*

*La suma anual en cambio refleja acumulados superiores a los 1400 mm al centro los cuales aumentan en una franja un poco más hacia el sur, alcanzando valores superiores a los 1500 mm luego nuevamente disminuyen hasta los 1300 mm en toda la zona sur.*

En todo el norte y hacia el centro se reportan valores del orden de los 1400 mm con dos centros de máxima superiores a los 1500 mm en Cabrerías con 1586.1 mm y en el central Rubén Martínez Villena con 1504.8 mm.

### 2.3 Humedad relativa

En los componentes de la atmosférica se haya el valor de agua, presente en el aire a causa de los procesos físico-biológicos de la evaporación y evapotranspiración respectivamente.

Una de las formas de expresión de la humedad del aire es la humedad relativa, la cual se expresa en % y representa la cantidad de vapor de agua existente en la atmósfera respecto al valor máximo que podría contener esa misma masa de aire, siendo iguales la temperatura y la presión atmosférica.

En la tabla No. 7 se muestran los valores de humedad relativa media mensual por estaciones (1981 – 1995)

Tabla No. 7 Valores de humedad relativa media mensual por municipio

Estaciones	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Bainoa	83	81	79	78	80	84	84	85	86	86	85	84	83
Guines	81	79	78	76	78	83	83	83	85	85	83	82	81
Mejena del Sur	82	80	79	78	81	84	83	83	84	84	82	82	82

Donde se refleja que la humedad relativa más baja se reporta en los meses de marzo y abril con valores entre 76 y 79 %.

### 3.4 Insolación

Es muy importante conocer la duración lumínica ya que esta actúa en el cambio del estado vegetativo al reproductor de muchas plantas.

En la tabla No.8 se presentan los valores de insolación media mensual del período (1981 – 1995)

*Tabla No. 8 Insolación media mensual por municipios (1981 – 1995)*

<i>Estaciones</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>Año</i>
<i>Bainoa</i>	7.0	7.5	8.2	8.9	8.0	7.4	7.8	7.6	7.2	7.2	7.0	6.6	7.5
<i>Güines</i>	7.2	7.8	8.4	9.0	8.1	7.4	7.6	7.7	7.1	7.3	7.3	7.0	7.6
<i>Melena del Sur</i>	7.0	7.8	8.3	8.7	8.0	7.3	7.5	7.5	7.0	7.2	7.1	6.6	7.4

*En la misma se observa que los valores máximos de insolación se reportan marzo, abril y mayo.*

### 3.2 Viento

*Al aire en movimiento se le denomina viento y se origina como consecuencia de las diferencias de presión atmosférica existentes entre dos áreas.*

*Tabla No. 9 Dirección del viento por meses para cada estación*

<i>Estaciones</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>Año</i>
<i>Bainoa</i>	<i>N</i>	<i>E</i>	<i>ENE</i>	<i>NE</i>	<i>ENE</i>	<i>NE</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>NE</i>	<i>NE</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>
<i>Güines</i>	<i>N</i>	<i>N</i>	<i>NNE</i>	<i>N</i>	<i>NE</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>NNE</i>	<i>NE</i>	<i>E</i>	<i>NE</i>	<i>NNE</i>
<i>Melena del Sur</i>	<i>NE</i>	<i>S</i>	<i>NE</i>	<i>NE</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>NE</i>	<i>NE</i>	<i>E</i>	<i>E</i>

*En la tabla anterior se observa que los vientos predominantes son del este en la parte norte y sur de la cuenca, mientras más próximos al centro de la misma de dirección NNE.*

*Tabla No. 9 Velocidad media del viento en km/h*

<i>Estaciones</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>Año</i>
<i>Bainoa</i>	7.8	9.0	11.0	10.0	9.4	7.0	6.3	5.6	5.0	6.5	6.7	7.4	7.7
<i>Güines</i>	6.8	7.3	7.7	6.3	6.2	5.1	5.5	6.0	5.2	6.8	6.9	6.6	6.4
<i>Melena del Sur</i>	8.4	9.0	10.2	9.2	8.6	6.9	6.9	6.5	6.7	7.7	8.5	8.8	7.0

*Se presenta además una tabla con la velocidad media de los vientos en la sección norte, centro y sur de la cuenca. (Resumen Climático Anual por estaciones. 1994)*

### *3. BALANCE HIDRICO DEL SUELO.*

*El balance hídrico ideado por Thorthwaete, consiste en relacionar las ganancias de agua representadas por las precipitaciones con las perdidas por evapotranspiración potencial.*

*En los valores que se relacionan en las tablas 9,10 y 11 del balance hídrico por estaciones en Bainoa, Güines y Melena se observa que los datos de evapotranspiración potencial son superiores a las precipitaciones durante cinco de los doce meses del año, desde diciembre hasta abril, por tanto en estos lugares históricamente solo es posible el almacenaje de agua en el suelo producto de las precipitaciones de los meses de mayo hasta noviembre.*

*Respecto a la deficiencia hídrica producida por la diferencia entre la pérdida potencial de agua superior a la lluvia caída durante los meses de diciembre hasta abril resulta considerable ya que oscila entre 148.7 mm en Bainoa y Güines respectivamente*

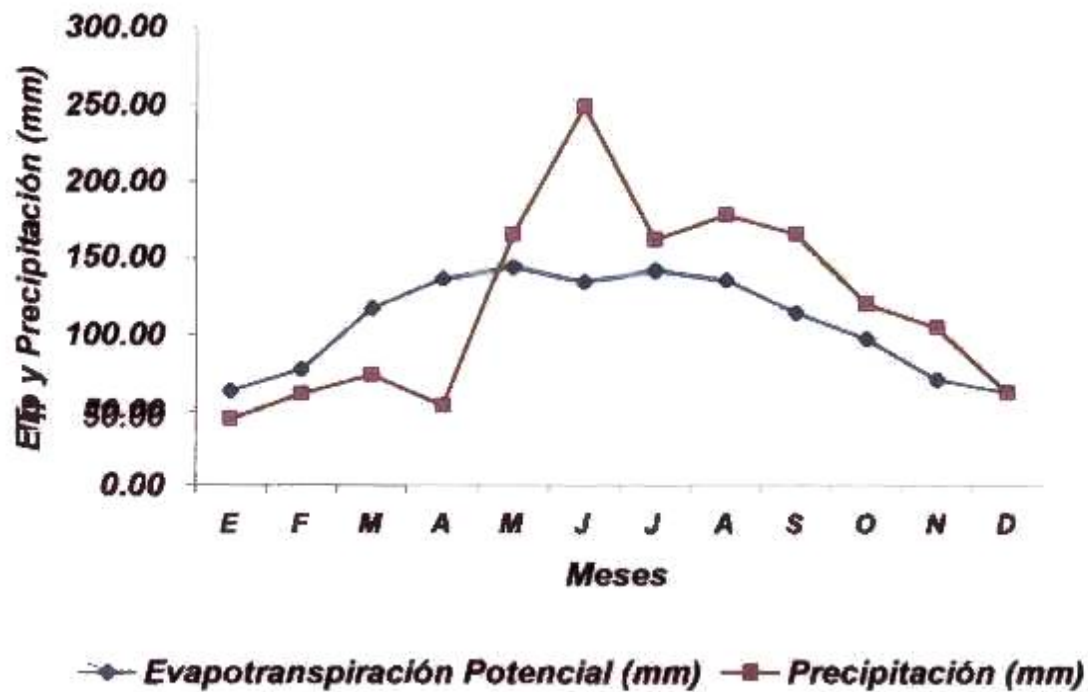
Tabla No. 9 Balance Hídrico de Bainoa

Variable	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Evapotranspiración													
Potencial (mm) Eo	63.6	77.5	116.8	135.8	144.0	133.7	141.7	135.0	113.7	97.0	70.9	62.2	1291.9
Precipitación (mm) P	45.1	61.4	73.9	54.0	165.5	248.8	162.4	178.1	165.9	119.1	104.1	62.3	1140.6
Deficiencia Hídrica (mm)	-18.1	-16.1	-42.9	-81.8	-21.0	115.1	20.7	43.1	52.2	22.1	33.2	0.1	148.7
Indice de Humedecimiento	0.7	0.79	0.63	0.40	1.10	1.86	1.14	1.31	1.45	1.22	1.47	1.0	1.1

Tabla No. 10 Balance Hídrico de Güines

Variable	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Evapotranspiración													
Potencial (mm) Eo	59.2	79.0	106.0	128.3	136.5	130.5	137.4	134.2	112.8	96.4	71.5	57.5	1249.3
Precipitación (mm) P	37.0	73.2	62.3	46.4	189.0	298.4	216.4	183.6	183.7	112.3	85.8	42.3	1530.6
Deficiencia Hídrica (mm)	-22.2	-5.8	-43.7	-81.9	52.5	167.9	79.0	49.4	70.9	15.9	14.3	-15.2	352.8
Indice de Humedecimiento	0.62	0.9	0.58	0.36	1.38	2.28	1.57	1.36	1.62	1.16	1.2	0.73	1.22

**Gráfico 1. Balance hídrico de Bainoa**



**Gráfico 2. Balance hídrico de Guines**

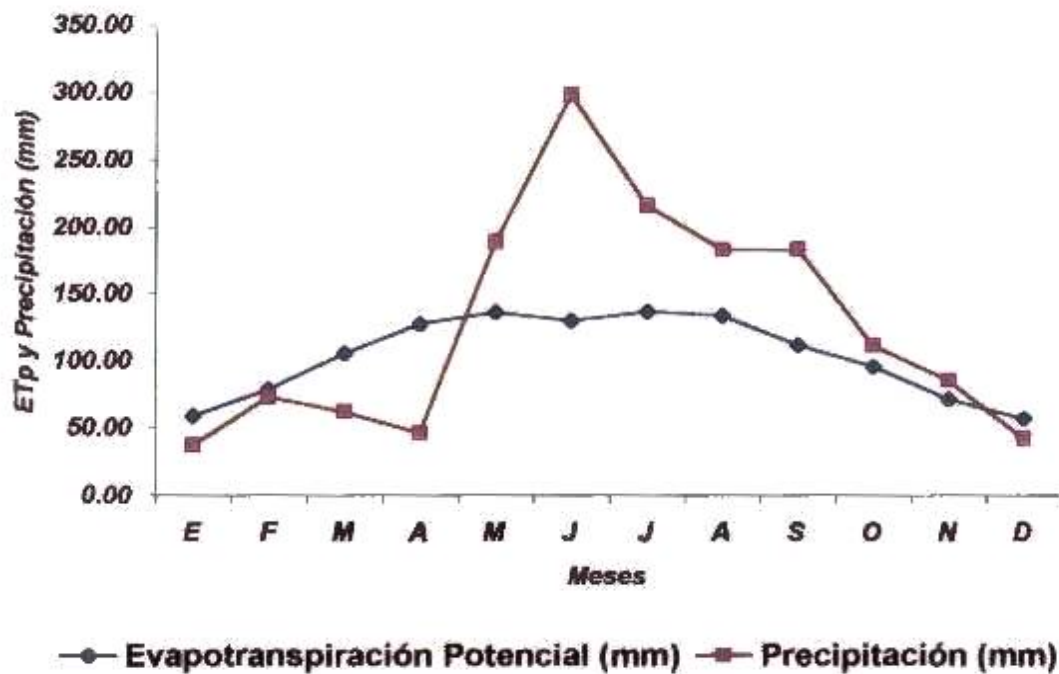
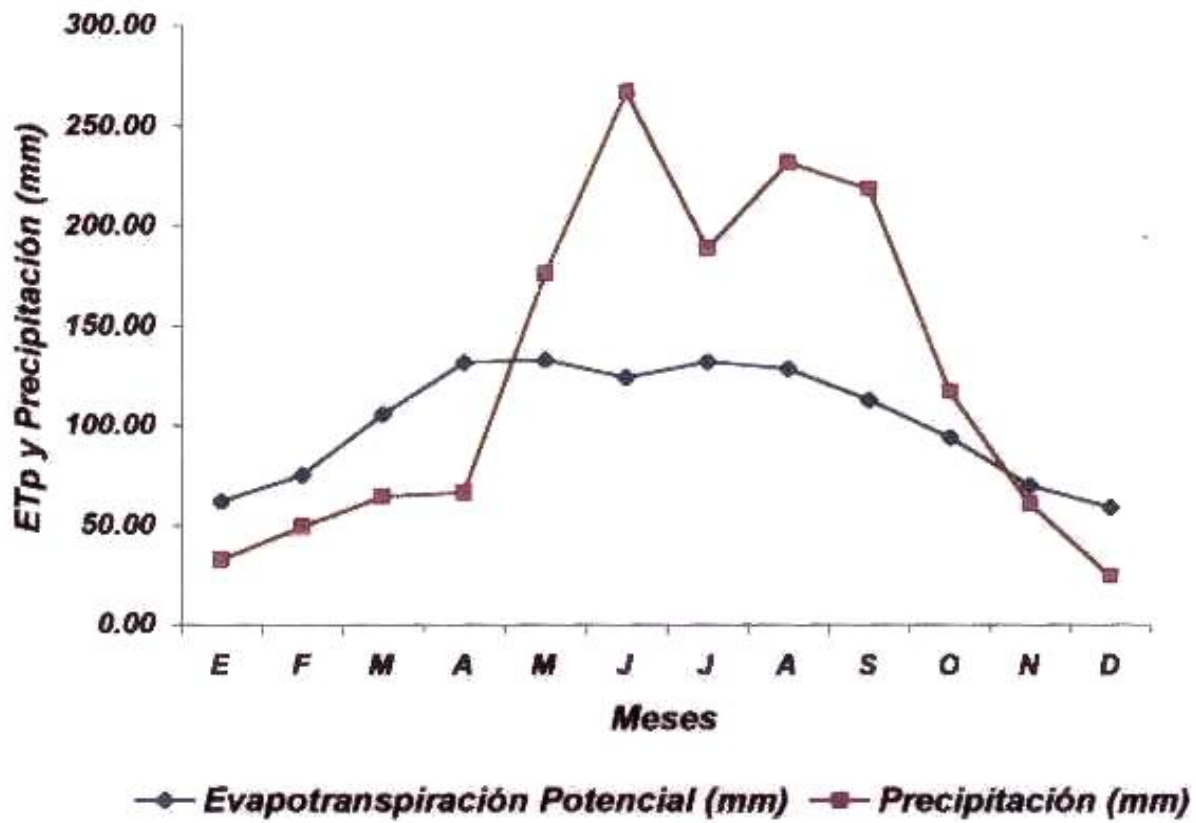




Tabla No. 11 Balance Hídrico de Melena del Sur

Variable	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Evapotranspiración Potencial (mm) E <sub>o</sub>	61.7	75.0	105.6	137.5	132.7	124.0	131.8	128.4	112.5	93.8	69.9	59.1	1226
Precipitación (mm) P	32.5	48.9	64.3	66.1	175.7	266.6	188.4	231.4	218.1	116.8	60.7	24.3	1493.8
Deficiencia Hídrica (mm)	-29.2	-26.1	-41.3	-65.4	43.0	142.6	56.6	10.3	105.6	23.0	-9.2	-38.4	267.8
Índice de Humidamiento	0.52	0.65	0.60	0.50	1.32	2.15	1.42	1.8	1.93	1.24	0.86	0.41	1.21

**Grafico 3. Balance hidrico de Melena del Sur.**



*Se calculó además el índice de humedecimiento por meses y anual, (tablas 9,10 y 11) con valores mensuales hasta de 0.4 en el mes de abril en Güines, Bainoa, lo que no corrobora que estamos en presencia de un mes seco para la mayor parte del territorio.*

*El índice de humedecimiento anual es superior a 1.0 para toda el área en estudio caracterizando la zona como húmeda en general, con presencia de sequía agrícola solo durante el período lluvioso.*

*En los gráficos 1,2 y 3 pertenecientes al balance hídrico de acuerdo al sistema de Thornthwaete y construido con las variables evapotranspiración potencial y precipitación se observa el déficit hídrico reportado durante los meses del período seco.*

#### **4. SEQUIA**

*La sequía meteorológica puede expresarse diciendo que es cuando la precipitación resulta inferior a los niveles esperados durante un largo período de tiempo, causando un agudo desequilibrio hídrico.*

*Las sequías son fenómenos temporales que pueden ocurrir en cualquier región del mundo y generalmente en aquellas zonas donde la precipitación es variable.*

*El comportamiento estacional de las precipitaciones en nuestro clima conduce a la existencia de un período poco lluvioso y uno lluvioso. En caso de existir escasez de agua en el período seco, ello no sería desastroso se manejan adecuadamente los recursos hídricos almacenados, en cambio la falta de precipitación en el período lluvioso deprime el manto fríasico, afecta la recarga de las presas y*

*de mantenerse por periodos prolongados y en áreas extensas la disponibilidad de agua será insuficiente, ocasionando tensiones y privaciones severas con el consiguiente deterioro del medio ambiente.*

*Se realizó el estudio de la presencia de sequía en periodo lluvioso (mayo-octubre) para el periodo seco 1961-1992, para conocer la frecuencia de la misma.*

*Este análisis se hizo por separado por décadas (61-70, 80-81, 81-90, y 91 hasta el 98) y por rangos de sequía para su mejor comprensión fueron agrupadas estas en débiles, medias y severas.*

*Esto muestra que durante el periodo 61-70 se registraron 53 sequías de los tipos moderado y severo, en el áreas de estudio. En la década del 71 al 80 se observaron 57 de este mismo tipo de sequía, en la década del 80 al 91 se registraron 84 y en los años del 91 al 98 se reportaron 39 a pesar de no contar con 2 años de información.*

*También se analizó la distribución espacial de las mismas en el periodo completo de estudio (61-98) donde se observa la mayor afectación por sequías moderadas y severas al noroeste en la zona de Cabrerías, CAI Osvaldo Sánchez, Casiguas, El Condo y Caraballo, con dos puntos también localizados al centro y al este en áreas del CAI Santa Coloma y Cayajabos.*

## *ANALISIS Y DISCUSION.*

### *Valoración de los recursos agroclimáticas de la cuenca.*

#### *Temperatura del aire.*

*El número de días con temperaturas medias diarias superiores a los 25.0°C se reporta próximo a los 200 en Bainoa y Güines, siendo superior en el territorio de Melena del Sur lo que resulta de interés para la distribución racional de los cultivos a establecer en la zona ya que la Papa y algunas hortalizas son exigentes de las temperaturas medias del aire con valores estables por debajo de ese rango durante casi todo su ciclo de vida.*

*La fecha de paso estable por encima de los 25°C ocurre en la segunda mitad de abril en las tres zonas y debe ser tomada en cuenta ya que estas marcan el comienzo del período lluvioso así como el comienzo del crecimiento intensivo de algunos cultivos agrícolas.*

*El paso estable de la temperatura por debajo de los 25.0°C entre la tercera decena de octubre y la primera decena de noviembre, este es un indicador del comienzo del período seco, así como el inicio de la siembra de los cultivos temporales y de los preparativos para el comienzo de la zafra (Enma P. 1982)*

## *PRECIPITACION*

*El área de cultivo se encuentra situada en una zona de abundantes precipitaciones pero en los meses de diciembre a abril la pérdida de agua por evapotranspiración potencial supera el ingreso*

*por las precipitaciones lo que provoca un déficit hídrico en la zona, la zona noroeste es susceptible a los procesos de sequía moderadas y severas, situación que debe ser manejada adecuadamente por agrónomos, trabajadores del sector agropecuario y administrativos en general para no originar deterioro de los componentes naturales del sistema.*

## *CONCLUSIONES*

- 1) La zona correspondiente a la cuenca del río Mayabeque es susceptible a los procesos de sequía moderadas y severas durante el período lluvioso.*
- 2) Los cálculos de balance hídrico muestran que el territorio en estudio presenta deficiencia hídrica durante cinco meses del año, lo que limita las actividades agrícolas en condiciones de secano, así como las ganaderas por la escasez de pastos frescos en este período del año.*
- 3) Los meses más fríos en la zona resultaron ser los de enero y febrero y los más cálidos los de julio y agosto.*
- 4) La suma anual de precipitaciones en la zona de la cuenca oscila entre 1349.2 y 1586.1 mm.*

## *RECOMENDACIONES*

*Teniendo en cuenta la importancia de lograr un desarrollo sostenible en la cuenca del río Mayabeque se recomienda que:*

- 1) La rigurosa selección de cultivos y variedades en dependencia de las exigencias, tolerancias y adaptabilidad de los mismos a las condiciones climáticas de la zona antes de ser introducidos .*
- 2) La utilización de estos resultados para:*

- *La ejecución y evaluación de las labores de cultivo y de forma particular para la aplicación de los riegos compensatorios.*
- *La evaluación periódica de las condiciones agrometeorológicas de crecimiento y desarrollo de los cultivos agrícolas así como la distribución espacio-temporal de las plagas y enfermedades más frecuentes en las plantaciones y animales.*

*3. Utilizar este resultado como material de consulta para los decisores y administrativos del territorio en la toma de medidas proactivas y participativas en correspondencia con el manejo adecuado del medio ambiente lo cual debe ir unido al uso del pronóstico del tiempo y del clima en aras de evitar las contradicciones entre las formas de explotación de los recursos naturales del territorio y reducir la vulnerabilidad ante los riesgos potenciales y reales además de aprovechar las oportunidades de desarrollo del territorio.*

## **BIBLIOGRAFIA**

*Atlas Climático de Cuba.1987.Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto de Meteorología. La Habana. Cuba.*

*Atlas Nacional de Cuba.1970..Academia de Ciencias de Cuba, Academia de Ciencias de la URSS. La Habana. Cuba.*

*Instituto de Geografía e Instituto de Geodesia y Cartografía.1989.Nuevo Atlas Nacional de Cuba. REA, Madrid, IV 4.1-VI 4.4.*

*Eduardo, B.; Carlos.R. Conti y Mauricio C. 1982. Costa Universidad Nacional de Tucumán, Fac. de Agronomía y Zootécnia Agroclimatología y su uso consuntivo de los cultivos del área central de riego de la provincia de Santiago de Estero.*

*Jansa,G.J, 1974. Curso de climatología Curso de climatología. Instituto del libro. La Habana. Cuba.*

*Lecha, E.L; Paz,C.Lapinel P.B.1987.El clima de Cuba. Instituto de meteorología. La Habana. Cuba.*

*Torres,B; E. 1985. Rasgos climáticos y posibilidades agrícola-ganaderas de Santa de Santa María y sus alrededores ( Catamarca ).Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de agronomía y zootécnia.*



*Rivero, J.R; Rivero, V.R; García, B.D; Camilo, M. 2000.Sistema de Alerta temprana de la Sequía agrícola. Informe científico-técnico del PNCT " Cambios globales y la evolución del medio ambiente cubano. Camagüey, Cuba.*

*Rivero,V.R; Lapine,P.B; Rivero,J.R 1995. Mapas de radiación, evapotranspiración potencial e índice de aridez para Cuba. Informe científico-técnico. Camagüey. Cuba*

*Diaz,D.L; Rodríguez C, J.1994.Estudio hidrológico de la cuenca del río Mayabeque. La Habana.*

*Enma, P.C. 1982. Guia climática abreviada para los especialistas de la agricultura. Dirección de Normalización, metrología y control de la calidad del ministerio de la agricultura, Instituto de meteorología de la ACC. Habana. Cuba.*

*FAO,1994. Plan de acción para combatir la desertificación en México. Secretaria de desarrollo social.*

*FAO, 1996. Planificación y manejo integrado de cuencas hidrográficas en zonas áridas y semiáridas de América Latina. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.*

*Hernández, B.E.1993. Monitoreo y evaluación de logros en proyectos de ordenación de cuencas hidrográficas. Venezuela.*

*Instituto de Meteorología, 1994. Resumen climático por estaciones, Academia de Ciencias de Cuba. La Habana. Cuba.*

*Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. 1997. Caracterización general-ambiental de la cuenca hidrográfica del Río Cauto. La Habana. Cuba.*

*Centro de estudios de población y desarrollo. 1995. Anuario demográfico de Cuba. Oficina nacional de estadística. La Habana. Cuba.*