

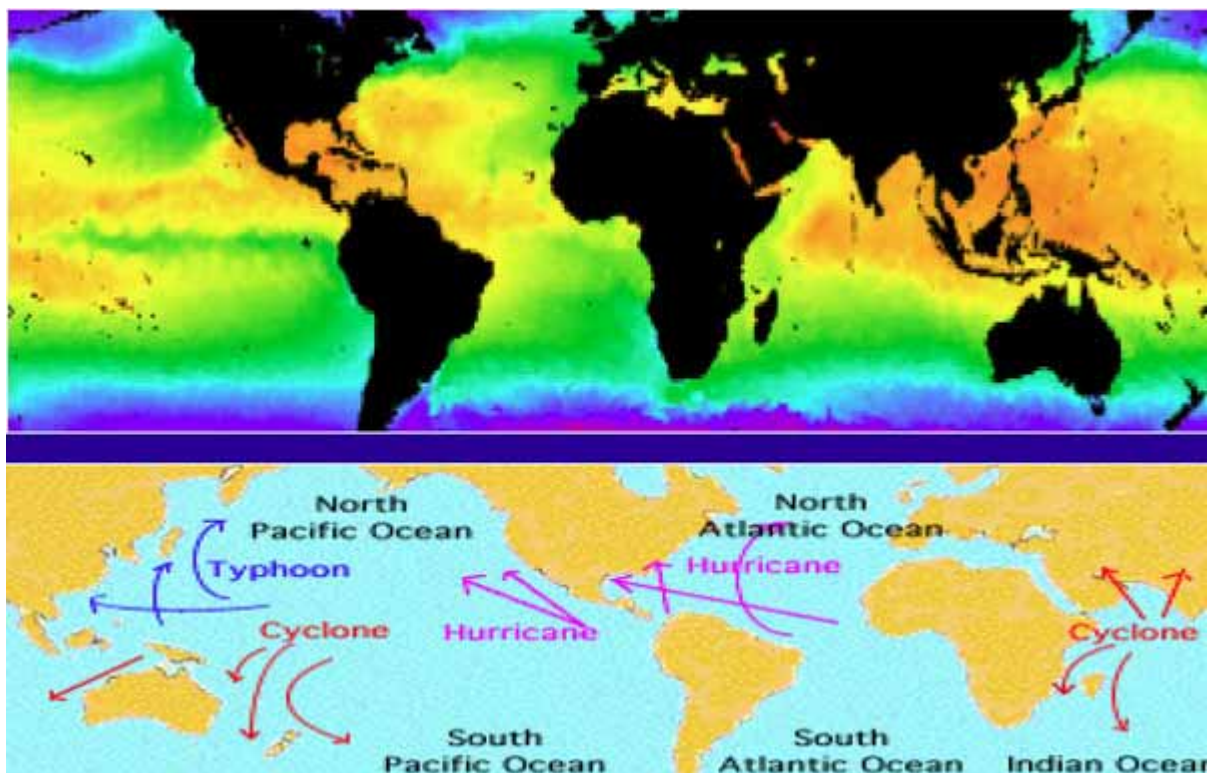
Los ciclones tropicales en Villa Clara en el período 1886-2008

M. Sc Amaury Machado Montes de Oca

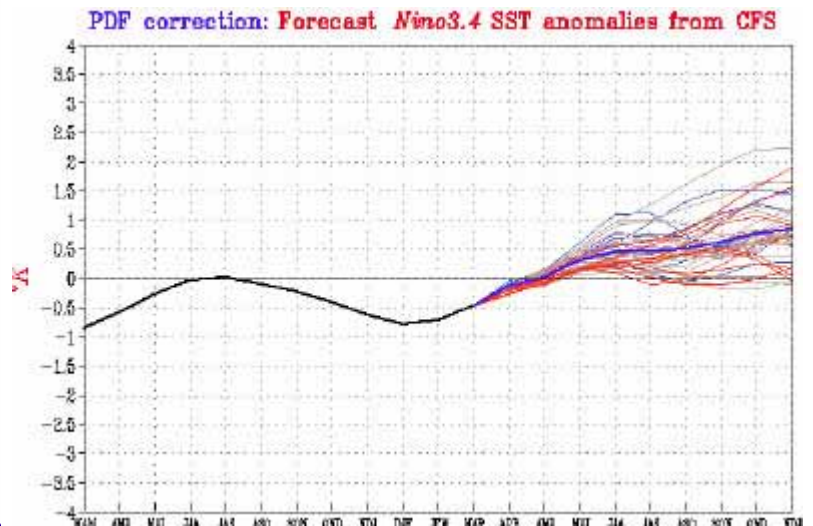
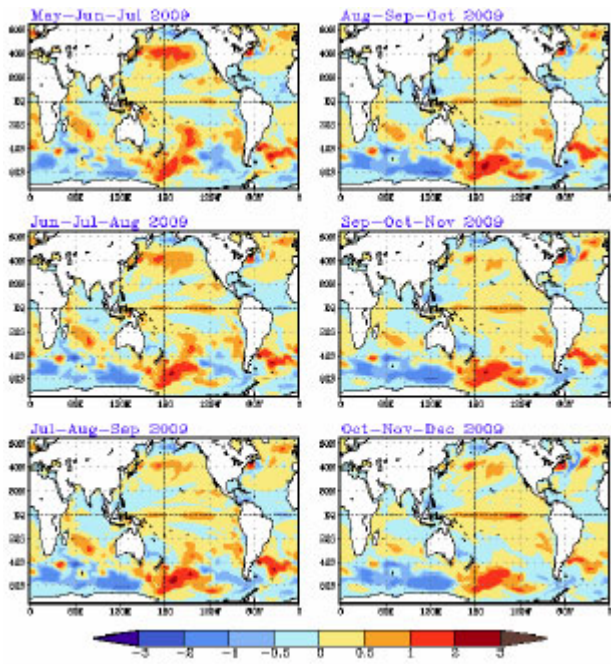
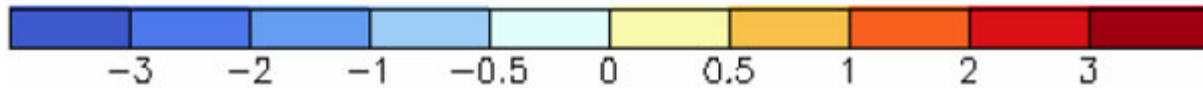
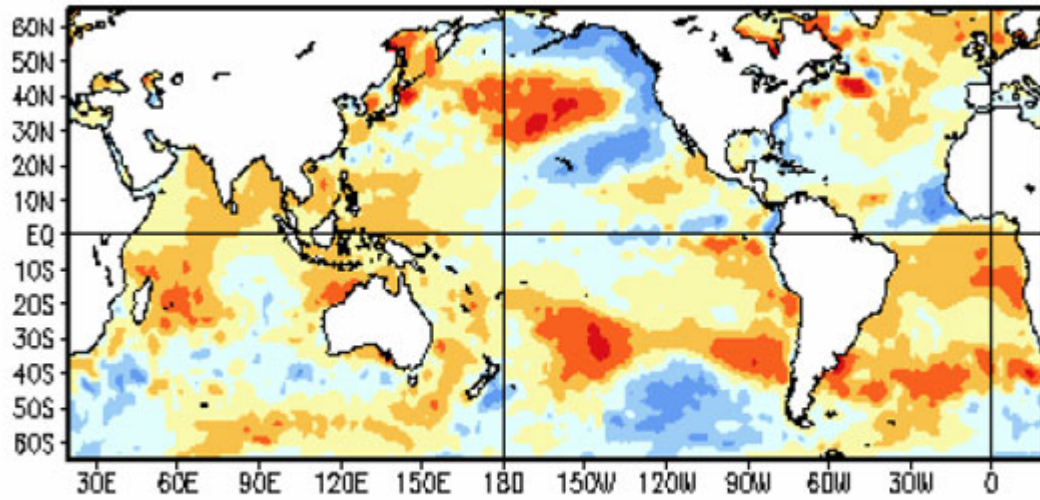
Centro Meteorológico Provincial
de Villa Clara.



Temperatura del mar y zonas ciclogénicas.



Average SST Anomalies 22 MAR 2009 – 18 APR 2009

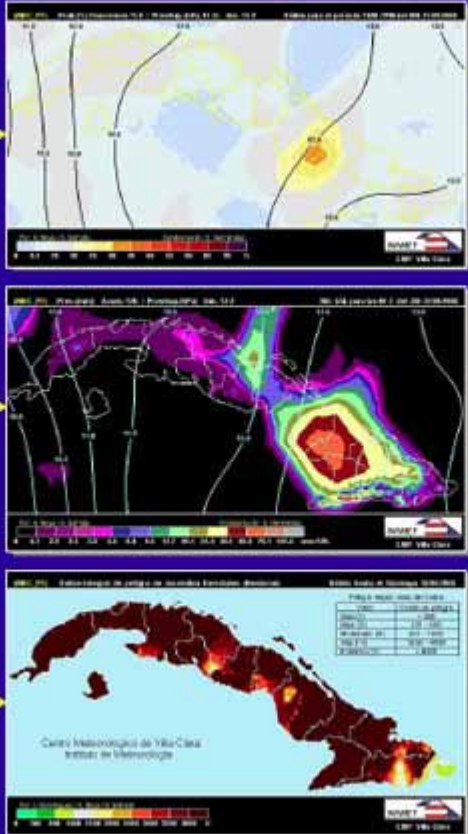


Huracanes más Intensos

Ranking	Año	Nombre	Presión Mínima (hPa)	Viento Máximo (nudos)	Categoría
1	2005	Wilma	882	150	5
2	1988	Gilbert	888	160	5
3	1935	Huracán de los Cayos	892	140	5
4	2005	Rita	897	145	5
5	1980	Allen	899	165	5
6	2005	Katrina	902	150	5
7	1969	Camile	905	165	5
8	1998	Mitch	905	155	5
9	1955	Janet	914	150	5
10	2003	Isabel	915	145	5



Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara

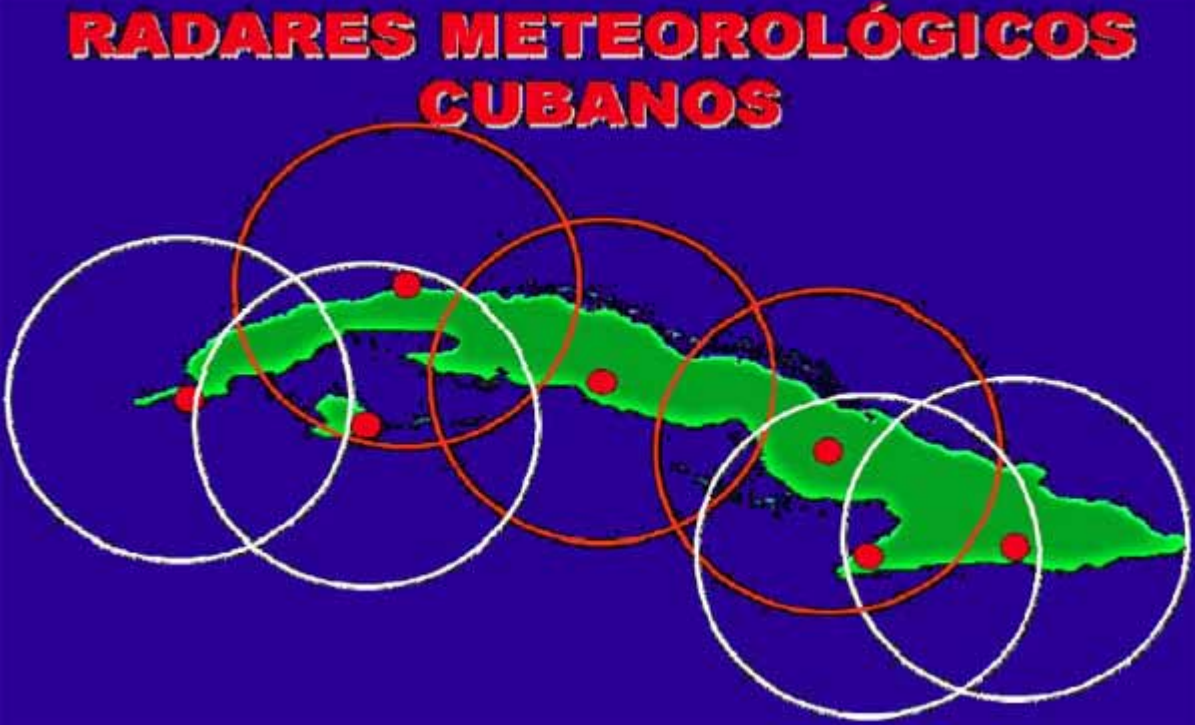


Corto plazo: Hasta con 12 horas de antelación (probabilidad de ocurrencia).
Muy corto plazo: Hasta con 20 minutos de antelación (real).

Hasta con 72 horas de antelación

Hasta con 24 horas de antelación

RADARES METEOROLÓGICOS CUBANOS





Ubicación Geográfica de la zona de Estudio (Villa Clara).

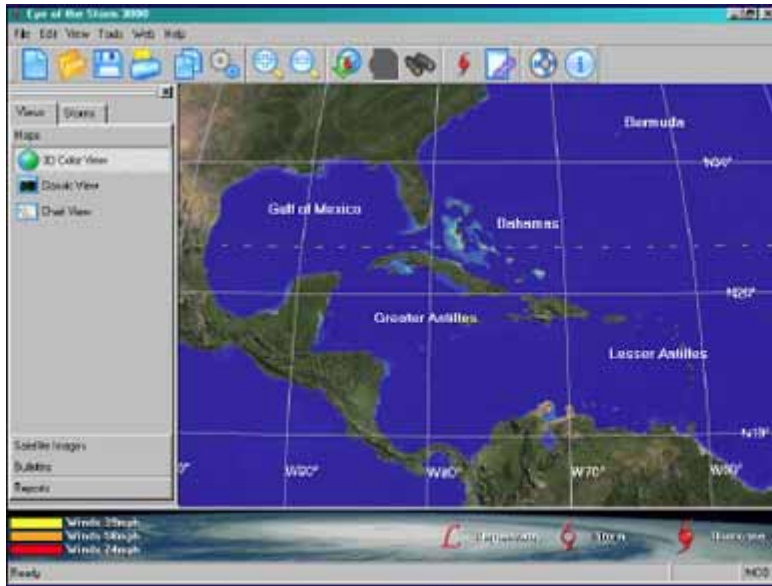
```

00005 06/25/1851 E= 4 1 SWS= 1 NUT NAMES XING=1 SSS=1
00010 06/25*280 948 80 0*280 954 80 0*280 960 80 0*281 965 80 0*
00015 06/26*282 970 70 0*283 976 60 0*284 983 60 0*286 989 50 0*
00020 06/27*290 994 50 0*295 998 40 0*3001000 40 0*3051001 40 0*
00025 06/28*3101012 40 0* 0 0 0 0* 0 0 0 0* 0 0 0 0*
00030 BRETCL
00035 07/05/1851 E= 1 2 SWS= 2 NUT NAMES XING=0
00040 07/05* 0 0 0 0* 0 0 0 0* 0*222 976 80 0* 0 0 0 0*
00045 BR
00050 07/10/1851 E= 1 3 SWS= 3 NUT NAMES XING=0
00055 07/10* 0 0 0 0* 0 0 0 0* 0*120 600 50 0* 0 0 0 0*
00060 TS
00065 08/15/1851 E=12 4 SWS= 4 NUT NAMES XING=1 SSS=3
00070 08/15*134 480 40 0*137 495 40 0*140 510 50 0*144 528 50 0*
00075 08/17*149 546 60 0*154 565 60 0*159 585 70 0*161 604 70 0*
00080 08/19*166 615 80 0*169 641 80 0*172 660 90 0*176 676 90 0*
00085 08/19*180 693 90 0*184 711 70 0*189 726 60 0*194 743 60 0*
00090 08/20*199 759 70 0*205 776 70 0*212 790 70 0*219 804 70 0*
00095 08/21*226 814 60 0*232 825 60 0*239 836 70 0*244 843 70 0*
00100 08/22*250 849 80 0*256 855 80 0*262 860 80 0*268 863 80 0*
00105 08/23*274 885 100 0*280 886 100 0*285 886 100 0*296 861 100 0*
00110 08/24*307 951 90 0*316 841 70 0*325 850 60 0*334 814 50 0*
00115 08/25*340 980 40 0*348 786 40 0*358 770 40 0*368 751 40 0*
00120 08/26*376 736 40 0*389 718 40 0*400 700 40 0*413 668 40 0*
00125 08/27*428 619 40 0*445 602 40 0*464 572 40 0*485 542 40 0*
00130 BRAFL3 GA1
00135 09/13/1851 E= 4 5 SWS= 5 NUT NAMES XING=0
00140 09/13*325 735 50 0*325 735 50 0*325 735 50 0*325 735 50 0*
00145 09/14*325 735 50 0*325 735 50 0*325 735 50 0*325 735 50 0*
00150 09/15*325 735 50 0*325 735 50 0*325 735 50 0*325 735 50 0*
00155 09/16*325 735 50 0*325 735 50 0*325 735 50 0*325 735 50 0*
00160 TS
00165 10/15/1851 E= 4 6 SWS= 6 NUT NAMES XING=1 SSS=0 L
00170 10/15*287 780 40 0*291 778 40 0*295 775 50 0*301 771 50 0*
00175 10/17*307 766 60 0*312 763 60 0*316 759 60 0*320 755 60 0*
00180 10/18*327 749 60 0*333 743 60 0*340 738 60 0*353 738 60 0*
00185 10/19*370 716 50 0*385 721 50 0*402 710 50 0*420 716 40 0*
    
```

- Latitud,
- Longitud,
- Viento máximo (nudos)
- Presión barométrica (milibares)

Datos medidos cada 6 horas, desde el año 1851 al 2008.

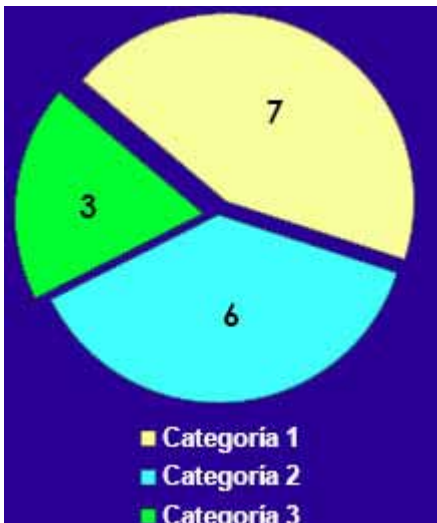
<http://weather.unisys.com/hurricane/atlantic/tracks.atl>



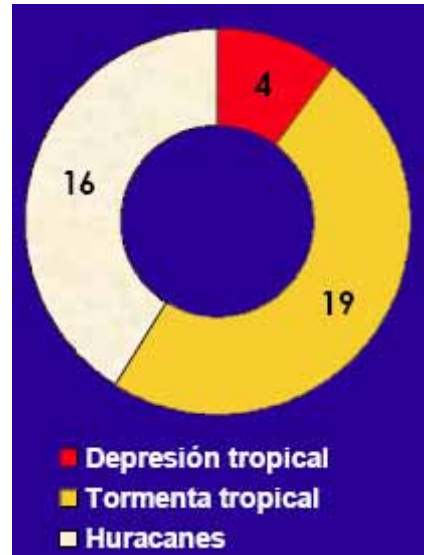
Se utilizó el software Eye of Storm 3000.

<http://www.starstonesoftware.com/eots/index.htm>

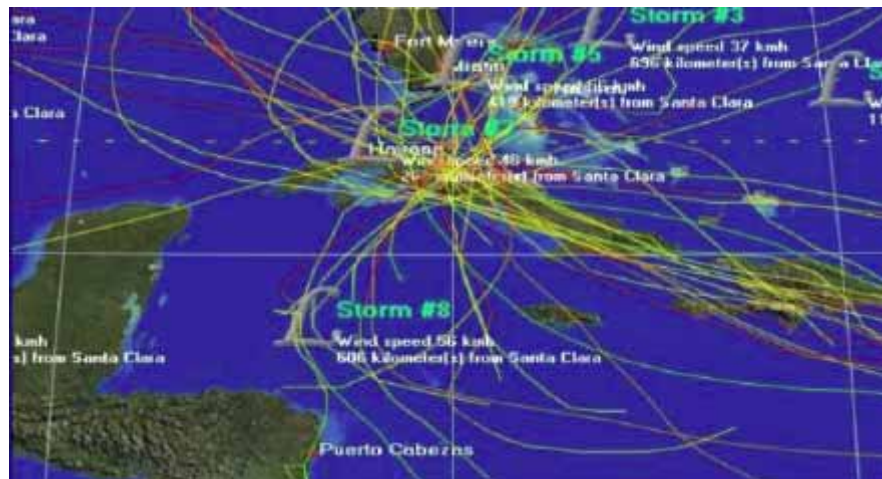
Villa Clara ha sido azotada por 39 ciclones tropicales.



Villa Clara no ha sido afectada por huracanes de categorías 4 y 5 durante el período 1886 – 2008 (123 años).



Trayectoria de los 39 ciclones tropicales que ha afectado a la provincia de Villa Clara en el período 1886-2008.



Mes	Depresión tropical	Tormenta tropical	Huracanes (por categoría)					TOTAL
			1	2	3	4	5	
Junio	-	1	-	-	-	-	-	1
Julio	-	1	-	-	-	-	-	1
Agosto	1	5	3	1	-	-	-	10
Agost-Sept	1	5	1	-	1	-	-	8
Septiembre	1	3	2	1	1	-	-	8
Octubre	1	3	1	2	1	-	-	8
Oct-Noviem	-	-	-	1	-	-	-	1
Noviembre	-	1	-	1	-	-	-	2
TOTAL	4	19	7	6	3	0	0	39

Distribución mensual y por categorías de los ciclones tropicales que afectaron a Villa Clara (1886 – 2008), según la escala Saffir - Simpson

Categoría	Presión central (hPa)	Viento máximo sostenido (km/h)	Surgencia de la tormenta (m)
1	980	118- 153	1.0 - 1.7
2	965 - 979	154 - 177	1.8 - 2.6
3	945 - 964	178 - 209	2.7 - 3.8
4	920 - 944	210 - 250	3.9 - 5.6
5	< 920	> 250	> 5.6

Escala Saffir - Simpson para la clasificación de los huracanes (Simpson, 1974).

De la información obtenida se deduce que en Villa Clara de 1886 a 2008:

- Hace 102 años de no tener ninguna afectación en el mes de junio.
- Hace 48 años no nos afecta un huracán en el mes de agosto.
- Cuando el huracán Georges nos afectó en el año 1998, hacía 61 años que un huracán formado en septiembre afectara nuestra provincia.

- En noviembre solamente hemos tenido tres afectaciones, pero dos de ellas en los últimos 23 años.

La única vez que dos ciclones tropicales nos afectaron el mismo mes, fue en agosto de 1886 (un huracán y una tormenta tropical). Aunque en otras tres ocasiones nos afectaron dos ciclones tropicales en un mismo año; ellas ocurrieron durante 1958 en los meses de agosto-septiembre y octubre, otra en 1985 en los meses de agostoseptiembre y noviembre y la última en el 2008 con una afectación en agosto y otra en Septiembre.

- Nunca hemos tenido la afectación de dos huracanes el mismo año.
- Hemos tenido la afectación de 3 huracanes de gran intensidad; todos ellos de categoría 3. No hemos tenido ninguna afectación de un huracán categoría 4 ni 5.
- Los meses más peligrosos para los huracanes intensos son, en orden, septiembre y octubre y para los huracanes los tres meses son muy peligrosos.
- Hace 56 años no sufrimos la afectación de un gran huracán. El último fue de categoría 3, (es de señalar que el huracán Michelle entró a la provincia de Matanzas como categoría 4, pero sufrió un rápido proceso de extrapolización).

En años ENOS muy intensos hemos tenido la afectación de 7 tormentas tropicales, dos huracanes categoría 1 y un huracán categoría 2. Aunque en años ENOS muy intensos no hemos tenido la afectación de un huracán de gran intensidad. La zona de origen más frecuente en estos años es el Mar Caribe Occidental y de esos tres casos, dos en octubre y uno en septiembre.

K (clase)	$f_o(k)$	$P_e(k)$	Frecuencia esperada	Q (k)	T (k)
0 ciclones tropicales/año	88	0.7283	88.42	0.728	----
1 ciclón tropical/año	31	0.2309	30.58	0.959	3.68
2 ciclones tropicales/año	4	0.036	3.58	0.996	24.5

Cálculos para el ajuste de una ley de Poisson a la variable aleatoria X que cuenta el número de ciclones tropicales/año que azotaron a Villa Clara (1886-2008).

K (clase)	f _o (k)	P _e (k)	Frecuencia esperada	Q (k)	T (k)
0 huracanes/año	107	0.878	107.39	0.878	----
1 huracán/año	16	0.114	15.61	0.992	8.2

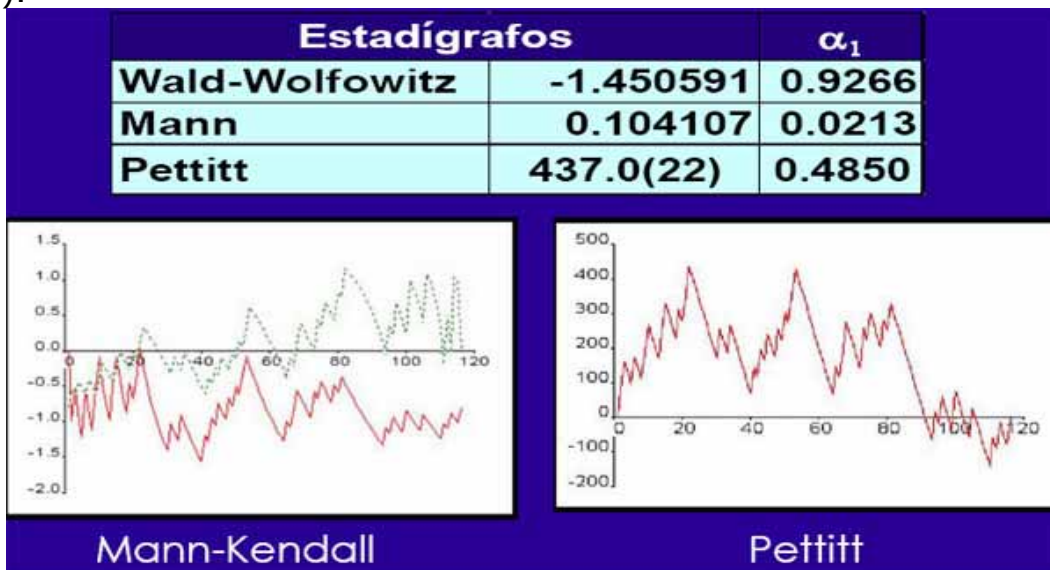
Cálculos para el ajuste de una ley de Poisson a la variable aleatoria discreta y que cuenta el número de huracanes/año que azotaron a la provincia de Villa Clara (1886-2008).

K (clase)	f _o (k)	P _e (k)	Frecuencia esperada	Q (k)	T (k)
0 huracanes intensos/año	120	0.976	120.38	0.976	----
1 huracán intenso/año	3	0.024	2.62	0.999	41.49

Cálculos para el ajuste de una ley de Poisson a la variable aleatoria discreta Z que cuenta el número de huracanes intensos/año que azotaron a Villa Clara (1886-2008)

Análisis de la tendencia y determinación de puntos de cambios significativos

Las diferentes metodologías para la detección de cambios climáticos han sido citadas por Cavadias (1992). Sneyers (1992) recomienda la utilización de las dójimas de Wald – Wolfowitz (análisis de la correlación de serie), Mann - Kendall (análisis de la tendencia en las formas directa e inversa) y Pettitt (ubicación cronológica de un punto de cambio) (Hernández *et al.*, 2002).



El nivel de significación $\alpha = 5\%$ se tomó para la aceptación ($\alpha_i > \alpha_0$) o el rechazo ($\alpha_i < \alpha_0$) de la hipótesis nula (homogeneidad para las pruebas de Mann, Wald - Wolfowitz, diferencia no significativa para la de Pettitt).

Conclusiones:

Como se pudo observar los meses más peligrosos son septiembre, agosto y octubre, respectivamente, esto está en correspondencia con que la zona de origen predominante es al Este del arco de las Antillas, seguida del mar Caribe Occidental. La tendencia de los Ciclones Tropicales hasta el 2008 es creciente no significativamente estadístico.



El período de retorno hallado para cada categoría, confirma la peligrosidad en que se encuentra nuestra provincia y el período de retorno hallado es de 3.68 años). Estos períodos de retorno son de suma importancia para la evaluación de riesgos y vulnerabilidad de diferentes poblaciones y objetivos económicos.



A pesar de que nunca nos ha afectado un huracán de categoría 4 ni 5 en la escala Saffir-Simpson, no debe llevar esto a la confianza, debido que entramos en una época de fuerte actividad ciclónica, y según los cambios climáticos pronosticados en el futuro es aún más probable una afectación de un huracán de esta categoría, (recuérdese que el período de retorno hallado para los grandes huracanes es de 41.49 años y que el último que nos afectó fue en el año 1952).



REDVET: 2010, Vol. 11 N° 03B

Trabajo presentado en el **IV Taller de la "Sociedad Cubana de Medicina Veterinaria para casos de Desastres"** Filial de Villa Clara dentro de la **IV Conferencia Internacional Sobre Desarrollo Agropecuario Sostenible, AGROCENTRO 2009**, 22-24 Abril / Referencia 0310B_CM04_RED VET / Publicado el 15 de Marzo de 2010.

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310B.html> concretamente en http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310B/0310B_CM004.pdf

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®. Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>