Análisis de la temporada 2010

de ciclones tropicales

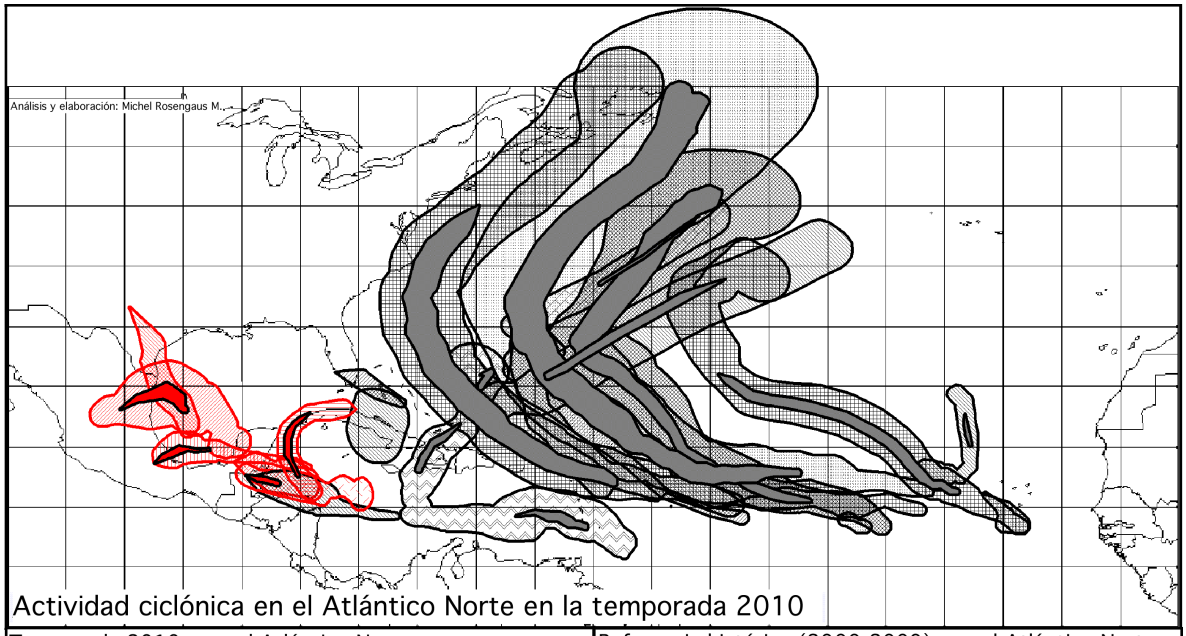
por

Michel Rosengaus M.

(09-feb-2012)

Sobre el Índice de Actividad Ciclónica

El Índice de Actividad Ciclónica (en adelante IAC) es una evaluación de la actividad ciclónica a través de las áreas cubiertas por vientos de tormenta tropical (>63 km/h) más cuatro veces las áreas cubiertas por viento de huracán (>118 km/h). En contraste con otros índices utilizados para este propósito, el IAC sí considera la extensión de la región que estuvo sujeta a condiciones de cierto peligro. Su mayor ventaja sobre otros índices es el hecho de que se puede segmentar geográficamente con absoluta objetividad. En este documento se maneja en unidades de km^2. Mayores detalles sobre el IAC pueden encontrarse en CONAGUA (2006) y Rosengaus (2006).



Temporada 2010 para el Atlántico Norte	Referencia histórica (2000-2009)para el Atlántico Norte
Índice de Actividad Ciclónica: 33,961,508 km^2	Índice de Actividad Ciclónica: 20,585,311 km^2 ± 8,381,426 km^2
Número de ciclones tropicales con nombre: 19	Número de ciclones tropicales con nombre: 14.80 ± 4.77

Lámina 1

Análisis 2010 de la cuenca del Atlántico Norte completa

En la ***lámina 1*** se observa un mapa del Atlántico Norte con las zonas afectadas durante 2010 por vientos de tormenta tropical, en achurados distintos para cada evento, y las zonas afectadas por vientos de huracán en gris opaco. En el caso de sistemas que afectaron directamente a México, éstos se colorean en rojo. En su parte inferior izquierda se anotan los valores acumulados del Índice de Actividad Ciclónica para toda la temporada 2010. También se anota el número de ciclones tropicales con nombre en la temporada. En su parte inferior derecha se anotan las estadísticas

correspondientes para las diez temporadas previas (2000-2009), tanto en su valor medio como en el rango de ± una desviación estándar.

La temporada 2010 se puede caracterizar como una extraordinariamente activa con un IAC de 165% del valor típico de las temporadas 2000-2009, claramente por arriba del rango de variabilidad normal definido por el intervalo de ±desviación estándar. En términos de Índice de Actividad Ciclónica solo fue rebasada por la temporada 2004 dentro del intervalo 2000-2009. Ni siquiera la famosa temporada 2005, que rompió todos los record en número de ciclones tropicales con nombre, resultó con un IAC mayor al del 2010 en el Atlántico Norte. Se observa una gran concentración de la actividad ciclónica al centro del Atlántico Norte, con sistemas de gran desarrollo y con un recurvamiento relativamente temprano, antes de afectar a las costas del continente americano. Sin embargo, el Mar Caribe y el Golfo de México tampoco se encontraron exentos de actividad ciclónica, aunque con sistemas más moderados y más cortos en su recorrido total. Aunque lejos del record de número de ciclones tropicales con nombre, el Atlántico Norte en 2010 presentó 19 de ellos, sobre el límite media+desviación estándar del intervalo 2000-2009. Destaca la escasez de ciclones tropicales que hubiesen afectado la costa Golfo de México de los EUA.

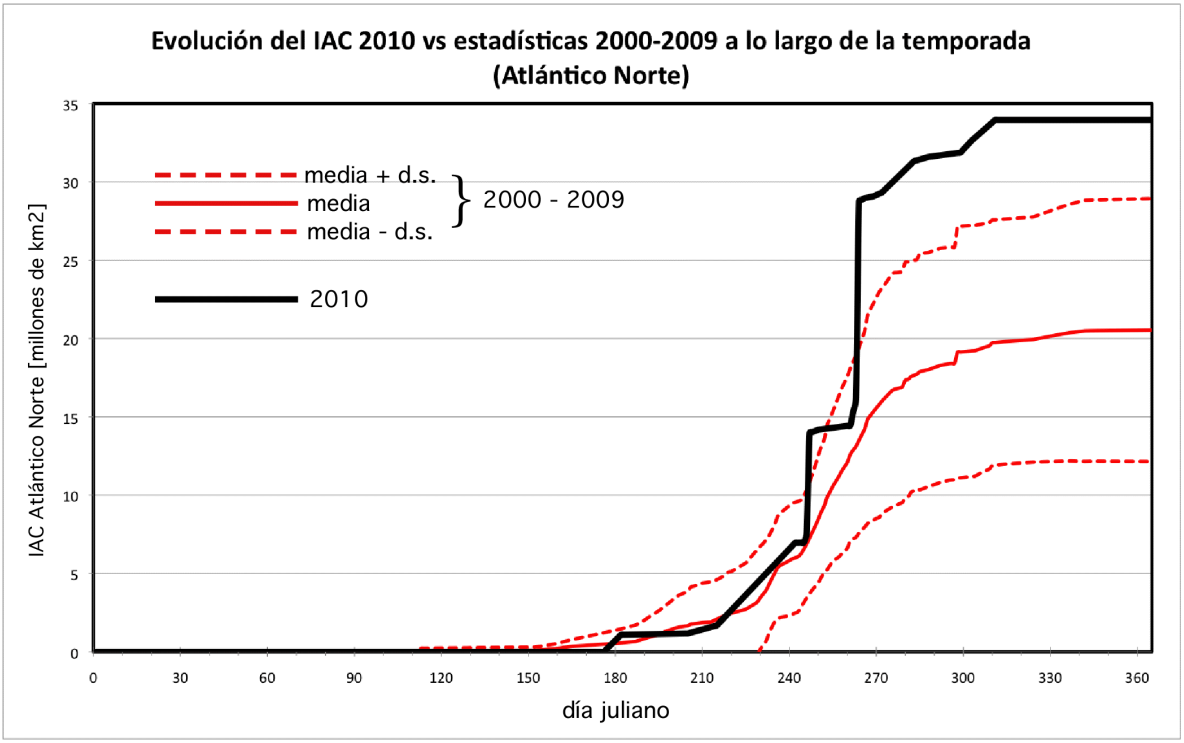


Lámina 2

La evolución de dicha actividad ciclónica a lo largo de la temporada se muestra, en términos absolutos en la ***lámina 2*** como línea negra gruesa. En esta lámina se compara también con el comportamiento estadístico en el intervalo 2000-2009, tanto en su media (línea sólida roja) como en su variabilidad (± desviación estándar, con

líneas punteadas rojas). La evolución de la actividad ciclónica, en términos relativos a su valor total en la temporada se muestra en forma similar en la lámina Y+2. Además de la evidente gran actividad total 2010 en comparación con las estadísticas 2000-2009 en la ***lámina 2***, se observa una evolución relativamente normal de la temporada 2010 hasta el día juliano 245 (1º de septiembre) después del cuál se dispara la actividad ciclónica claramente por arriba de lo usual. La evolución en términos relativos, en la ***lámina 3***, se observa como iniciando ligeramente tarde y terminando ligeramente temprano, es decir una temporada con la actividad ciclónica total compactada en un intervalo más corto que el usual.

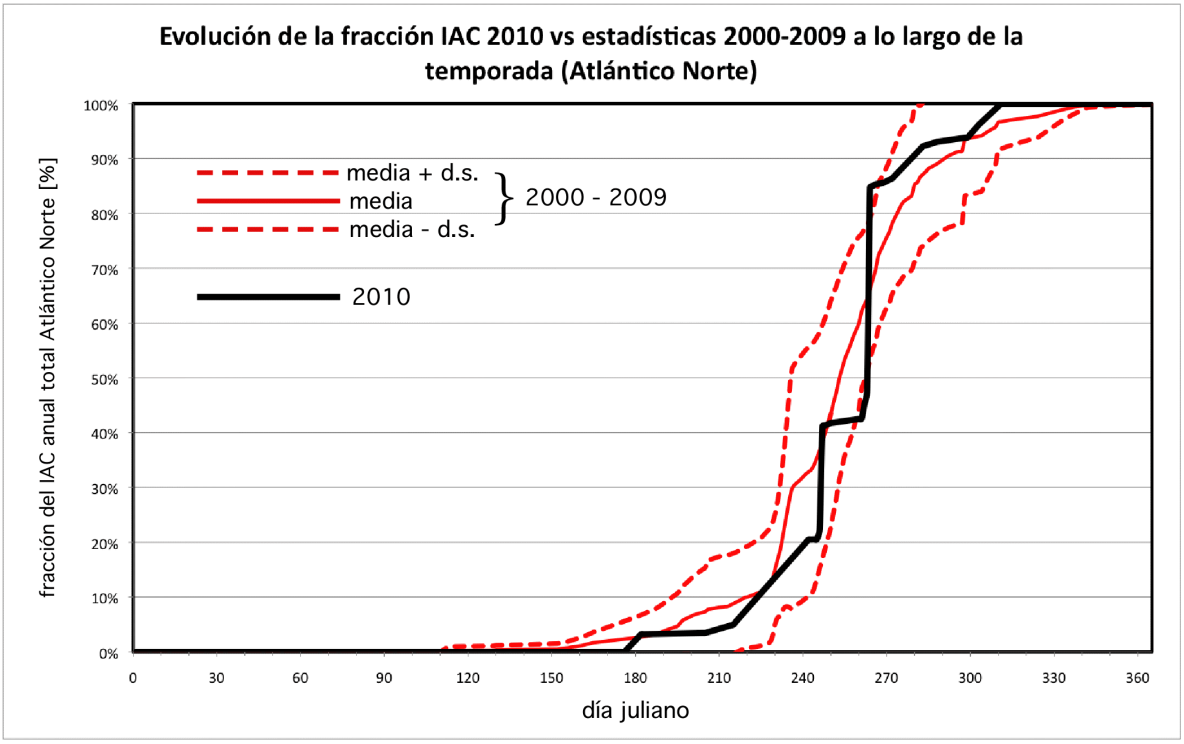
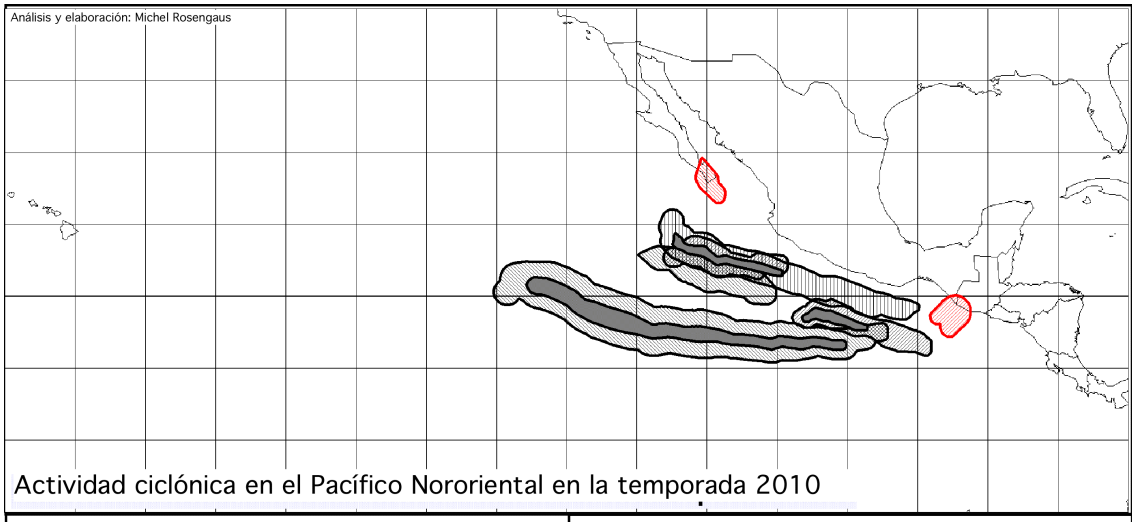


Lámina 3

Análisis 2010 de la cuenca Pacífico Nororiental completa

En la ***lámina 4*** se observa un mapa del Pacífico Nororiental con las zonas afectadas durante 2010 por vientos de tormenta tropical, en achurados distintos para cada evento, y las zonas afectadas por vientos de huracán en gris opaco. Los sistemas que afectaron directamente a México se colorean en rojo. En su parte inferior izquierda se anotan el valor del IAC total y del número de tormentas con nombre para 2010. En su parte inferior derecha se anotan las estadísticas correspondientes para las diez temporadas previas (2000-2009), tanto en su valor medio como en el rango de ± una desviación estándar.

La temporada 2010 del Pacífico Nororiental se caracteriza por una actividad ciclónica extraordinariamente baja, con un valor de tan solo 42.8% de su valor típico 2000-2009, del orden de dos desviaciones estándar por debajo de la media. Esto es evidente también en el muy reducido número de ciclones tropicales con nombre, menos de la mitad de los usuales. También se observa que su ubicación geográfica se restringe exclusivamente en el extremo Este de la cuenca, digamos al Sur de México, sin gran cercanía de los mayores sistemas a sus costas.



Temporada 2010 para el Pacífico Nororiental	Referencia histórica (2000-2009) para el Pacífico NE
Índice de Actividad Ciclónica: 3,267,111 km^2	Índice de Actividad Ciclónica: 7,629,635 km^2 ± 2,164,785 km^2
Número de ciclones tropicales con nombre: 7	Número de ciclones tropicales con nombre: 14.90 ± 2.30

Lámina 4

La evolución de dicha actividad ciclónica a lo largo de la temporada se muestra, en términos absolutos en la ***lámina 5*** como línea negra gruesa. En esta lámina se compara también con el comportamiento estadístico en el intervalo 2000-2009, tanto en su media (línea sólida roja) como en su variabilidad (± desviación estándar, con líneas punteadas rojas). La evolución de la actividad ciclónica, en términos relativos a su valor total en la temporada se muestra en forma similar en la ***lámina 6***. Además de resultar evidente la muy baja actividad ciclónica con la que la temporada 2010 en el Pacífico Nororiental terminó (***lámina 5***), como resulta natural en una temporada dominada por un muy limitado número de ciclones tropicales, se observa que la temporada evoluciona en gran parte fuera de su rango climatológico (2000-2009) normal. Se observa, además, que el inicio resulta ligeramente tardío, pero que el final de la temporada resulta extraordinariamente temprano. Así pues, la casi totalidad de la actividad ocurrió en un lapso de tiempo de tan solo 90 días.

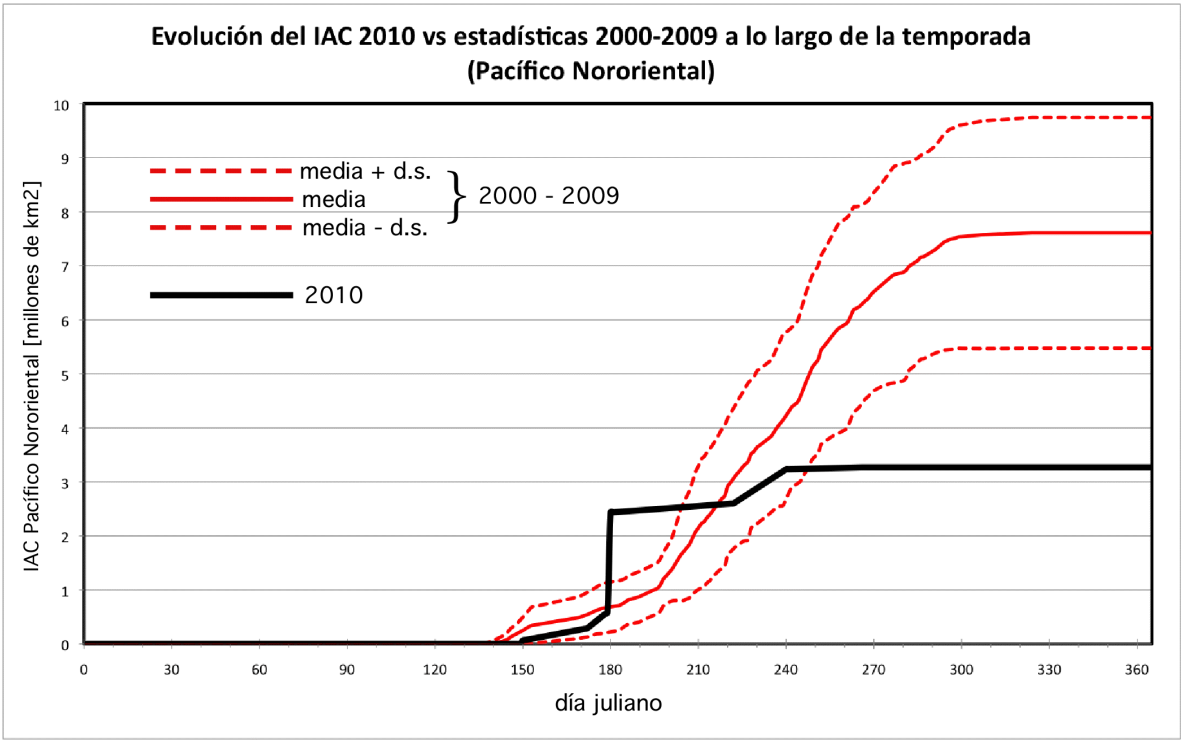


Lámina 5

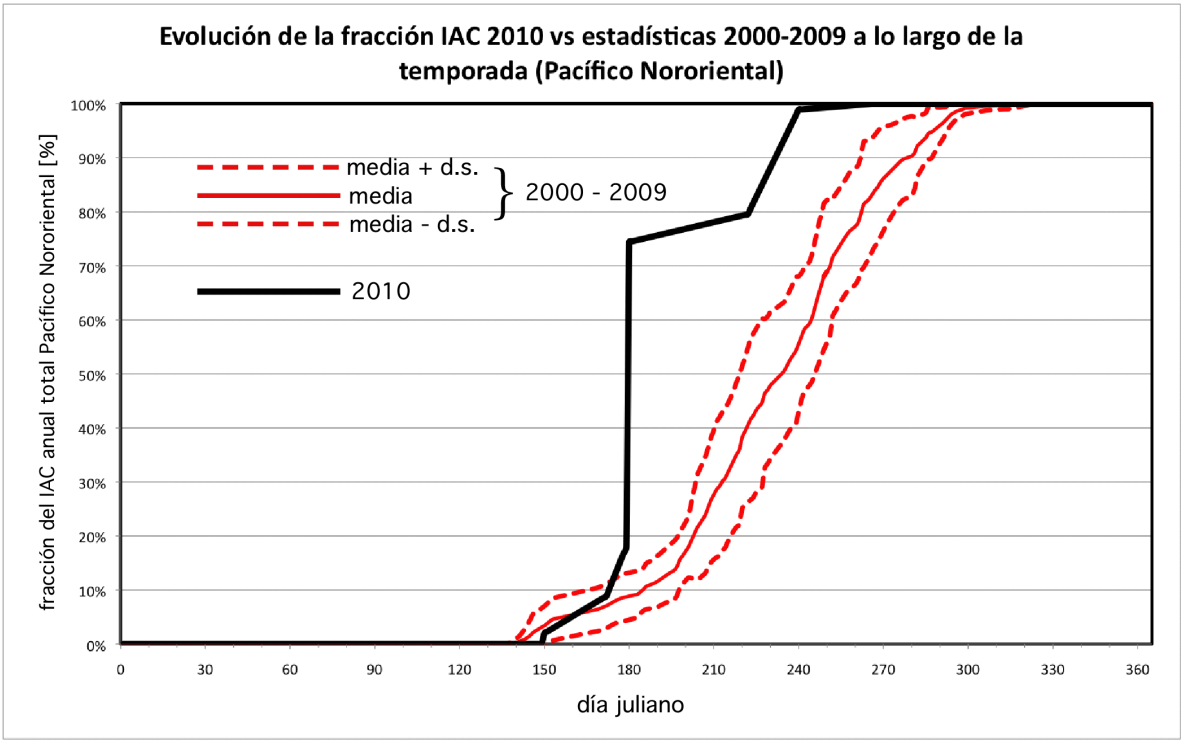


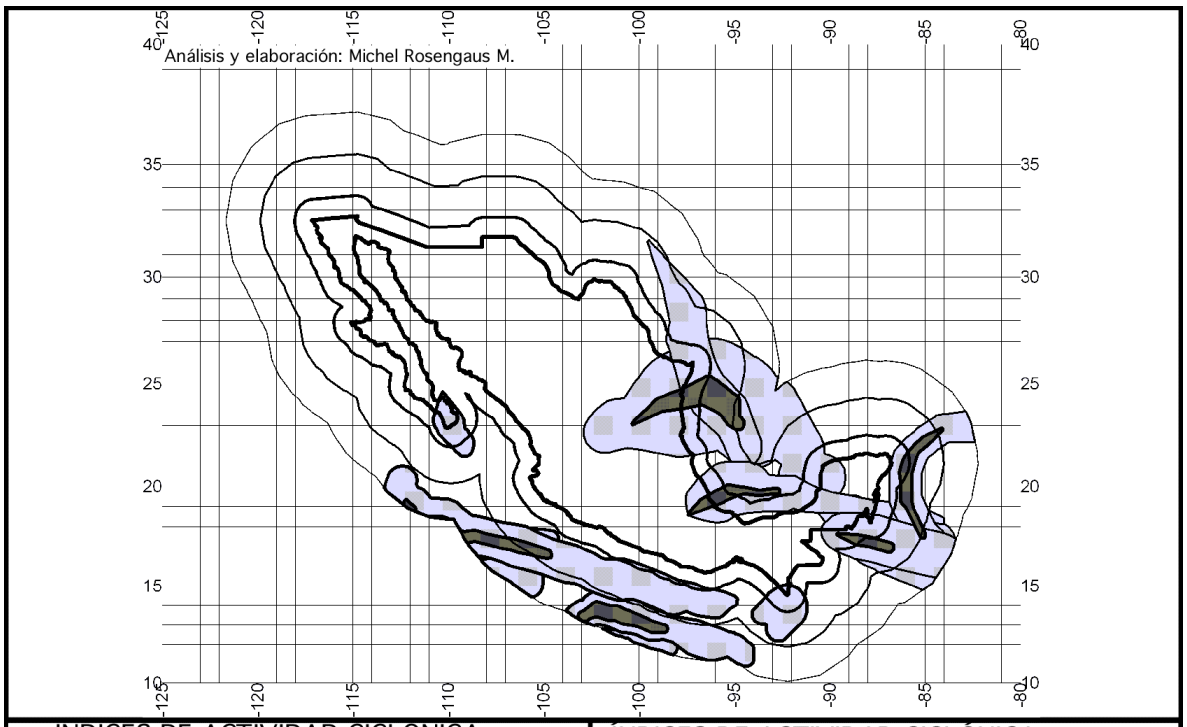
Lámina 6

Análisis del entorno de interés para México (ambas cuencas)

En la ***lámina 7*** se muestra un mapa con los contornos de México continental y tres vecindades del mismo, a 100, 300 y 500 km del mismo. Se muestran las zonas afectadas por vientos de tormenta tropical para cada sistema como contornos rellenos en gris claro, así como las zonas afectadas por vientos de huracán en gris obscuro, recortadas todas al contorno de 500 km alrededor del México continental. Abajo a la izquierda del mapa se presentan los valores del IAC correspondientes a cada uno de los cuatro contornos. Dado que los IAC para contornos externos incluyen en su contabilidad de áreas a las correspondientes a los contornos internos a ellos los IAC tienen valores crecientes hacia los contornos externos. Los IAC 2010 se presentan por separado para el Atlántico Norte, el Pacífico Nororiental y en conjunto ambos. Abajo a la derecha del mapa se presentan las estadísticas de los IAC correspondientes, para el conjunto de temporadas 2000-2009, tanto en valor medio como en el rango de ± una desviación estándar.

En la ***lámina 7*** se observa:

1) Que la mayor parte de la actividad ciclónica sobre el México continental ocurrió del lado del Atlántico, solo una mínima parte del lado del Pacífico. Esta dominancia, aunque no en forma tan dramática, sigue existiendo hasta para el contorno de 500 km alrededor de México.
2) A nivel México continental, la actividad del Atlántico resultó mucho mayor que la promedio 2000-2009, inclusive por arriba de su variabilidad normal. Considerando la totalidad del entorno de 500 km, aunque la actividad del Atlántico sigue siendo superior al valor medio 2000-2009, en este caso ya está claramente dentro del rango de variabilidad normal.
3) En el caso del Pacífico, la actividad ciclónica resultó muy baja, extremadamente baja sobre México continental, pero inclusive por debajo del rango de variabilidad 2000-2009 para el contorno de 500 km alrededor de México.
4) Ya en forma combinada, los diferentes entornos alrededor de México, fueron afectados por una actividad ciclónica que si se encuentra dentro del rango de variabilidad 2000-2009, desde ligeramente más alto en el caso de México continental, hasta ligeramente más bajo dentro del contorno de 500 km.
5) La actividad ciclónica 2010 se concentró sobre Tamaulipas y Veracruz, y en menor medida sobre Campeche, Quintana Roo, Nuevo León, Baja California Sur, San Luis Potosí y Chiapas, en dicho orden.



ÍNDICES DE ACTIVIDAD CICLÓNICA

Zona: Vecindades de México (AN, PNO y ambos)

Temporada: 2010

Atlántico Norte	
México exacto:	424,915 km^2
México + 100 km:	1,072,408 km^2
México + 300 km:	1,805,471 km^2
México + 500 km:	2,156,721 km^2
Pacífico Nororiental	
México exacto:	11,077 km^2
México + 100 km:	63,223 km^2
México + 300 km:	408,457 km^2
México + 500 km:	836,369 km^2
Ambos (AN y PNO)	
México exacto:	435,992 km^2
México + 100 km:	1,135,631 km^2
México + 300 km:	2,213,928 km^2
México + 500 km:	2,993,090 km^2

ÍNDICES DE ACTIVIDAD CICLÓNICA

Zona: Vecindades de México (AN, PNO y ambos)

Temporada: estadísticas 2000-2009 (10 años previos)

Atlántico Norte	
México exacto:	180,843 km^2 ± 199,472 km^2
México + 100 km:	416,128 km^2 ± 398,441 km^2
México + 300 km:	960,831 km^2 ± 739,621 km^2
México + 500 km:	1,747,732 km^2 ± 1,330,674 km^2
Pacífico Nororiental	
México exacto:	151,563 km^2 ± 105,014 km^2
México + 100 km:	496,261 km^2 ± 279,186 km^2
México + 300 km:	1,311,929 km^2 ± 554,536 km^2
México + 500 km:	2,499,726 km^2 ± 975,403 km^2
Ambos (AN y PNO)	
México exacto:	332,407 km^2 ± 178,146 km^2
México + 100 km:	912,389 km^2 ± 355,375 km^2
México + 300 km:	2,272,761 km^2 ± 673,989 km^2
México + 500 km:	4,247,457 km^2 ± 1,327,505 km^2

Lámina 7

El mapa en la ***lámina 8*** es idéntico al de la ***lámina 7***, pero en los recuadros inferiores aparecen los valores de las fracciones (en porcentaje) de la actividad total de la cuenca correspondiente que se contabiliza en el interior de cada uno de los contornos. Al igual que en la ***lámina 7***, del lado izquierdo se manejan los valores para la temporada 2010 mientras que a la derecha se manejan las estadísticas (media ± desviación estándar) de las diez temporadas previas (2000-2009).

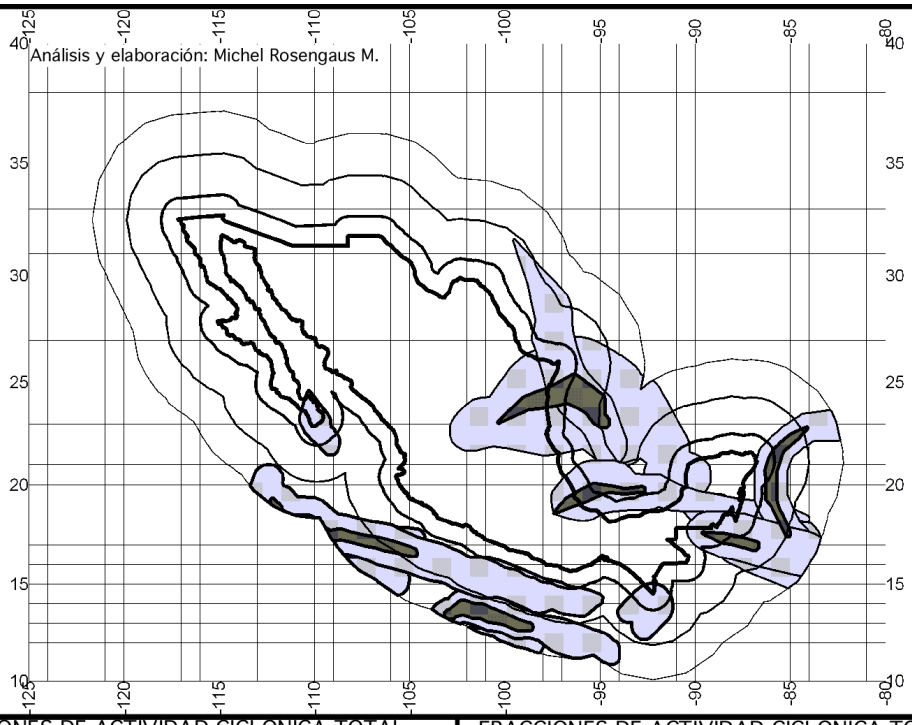
En contraste con la temporada 2009, la fracción de la actividad ciclónica total del Atlántico Norte, en 2010, manifestada en la vecindad de México resultó relativamente

normal, 6.35% dentro del contorno de 500 km, vs el rango típico 2000-2009 que va de 3.2% a 14.8%. Por su parte, la fracción de la actividad ciclónica total del Pacífico Nororiental manifestada en la vecindad de México resultó más bien baja, aunque solamente fuera del rango de variabilidad normal para el México continental y el entorno de 100 km alrededor del mismo. En forma combinada para ambas cuencas, la fracción de actividad ciclónica manifestada en la vecindad de México durante 2010 resultó por debajo de lo normal, pero en términos generales dentro del rango de variabilidad esperado.

Referencias bibliográficas

CONAGUA (2006), *Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2004 y 2005 en México,* Comisión Nacional del Agua, 166 págs., México D.F., junio 2006.

Rosengaus, M., M. (2006), *Evaluación objetiva de la actividad ciclónica, Ingeniería Hidráulica en México*, págs.. 27-41, vol. XXI, no. 2, abril-junio 2006.



FRACCIONES DE ACTIVIDAD CICLONICA TOTAL

Zona: Vecindades de México (AN, PNO y ambos)

Temporada: 2010

Atlántico Norte	
México exacto:	1.25 %
México + 100 km:	3.16 %
México + 300 km:	5.32 %
México + 500 km:	6.35 %
Pacífico Nororiental	
México exacto:	0.34 %
México + 100 km:	1.93 %
México + 300 km:	12.50 %
México + 500 km:	25.60 %
Ambos (AN y PNO)	
México exacto:	1.17 %
México + 100 km:	3.05 %
México + 300 km:	5.95 %
México + 500 km:	8.04 %

FRACCIONES DE ACTIVIDAD CICLONICA TOTAL

Zona: Vecindades de México (AN, PNO y ambos)

Temporada: estadísticas 2000-2009 (10 años previos)

Atlántico Norte	
México exacto:	1.07 % ± 1.28 %
México + 100 km:	2.39 % ± 2.38%
México + 300 km:	5.27 % ± 4.05 %
México + 500 km:	9.00 % ± 5.83 %
Pacífico Nororiental	
México exacto:	2.19 % ± 1.60 %
México + 100 km:	7.26 % ± 5.02 %
México + 300 km:	17.81 % ± 6.68 %
México + 500 km:	32.80 % ± 6.70 %
Ambos (AN y PNO)	
México exacto:	1.40 % ± 1.02 %
México + 100 km:	3.70 % ± 2.07 %
México + 300 km:	8.74 % ± 3.17 %
México + 500 km:	15.73 % ± 4.03 %

Lámina 8