

BOLETÍN DEL ENOS¹ N°39

LA NIÑA CONTINUARA EN EL 2011

RESUMEN

Actualmente el fenómeno de la Niña presenta una fuerte intensidad. Tanto las observaciones como los modelos indican que el fenómeno está en su máxima intensidad y que gradualmente comenzará a disminuir de magnitud en los próximos meses. Sobre la posible finalización de la Niña y la posterior evolución del ENOS, existe una gran incertidumbre sobre si el fenómeno persistirá en todo el 2011 o por el contrario finalizaría a mediados de ese año. Los modelos indican que para mediados del 2011 las condiciones se habrían normalizado, no obstante los años análogos y otros elementos considerados indican que podría extenderse a todo el 2011. En cuanto al calentamiento del océano Atlántico, las condiciones siguen igual de calientes, no obstante con niveles ligeramente más bajos que los alcanzados en abril y mayo, el pronóstico es que las temperaturas se normalicen para el segundo trimestre del 2011.

Con respecto al pronóstico climático del trimestre enero a febrero del 2011, en general no se pronostican condiciones secas para la Vertiente del Caribe y la Zona Norte, por el contrario, hay altas probabilidades de condiciones más lluviosas que las normales, incluyendo temporales o "llenas" con las consecuentes inundaciones. Mientras tanto, la temporada seca en el Pacífico y el Valle Central presentará condiciones muy irregulares, por ejemplo no será tan caliente e incluso no se descartan aguaceros esporádicos, principalmente en marzo. En cuanto a la temporada de frentes fríos, se pronostica que será más activa que lo normal: entre 4 y 6 frentes fríos afectarían directamente al país, de entre los cuales al menos uno tendría impactos negativos en la Zona Norte y Vertiente del Caribe, especialmente en enero o febrero.

DIAGNÓSTICO

La figura 1 muestra las variaciones de la anomalía² de la temperatura del océano Pacífico tropical entre octubre y noviembre del 2010, aunque el patrón de enfriamiento no cambió significativamente, sí hubo un leve debilitamiento, particularmente en las regiones Niño3 y Niño1.2, lo cual significa que la Niña alcanzó su máxima intensidad durante octubre, no obstante la rapidez del debilitamiento es lento por el momento, por lo que la Niña aun muestra una fuerte magnitud. Nótese que tampoco hubo cambios en términos de la expansión longitudinal del enfriamiento, pues tanto en octubre como en noviembre la máxima longitud alcanzada fue el meridiano 160°E.

El mes pasado las temperaturas del mar eran las normales en el Pacífico de Costa Rica, la temperatura media fue de 27.8°C, esto es una décima de grado mayor que lo normal, sin embargo, debido a la Niña la temperatura de noviembre bajó a 26.6°C, que equivale a 7 décimas de grado más frío que lo normal.

La figura 2 muestra la variación mensual del índice de temperatura del mar Niño3.4, donde se puede notar no solo que el enfriamiento empezó en mayo (línea roja) sino también que alcanzó la anomalía más baja en setiembre y octubre, con un leve aumento en noviembre.

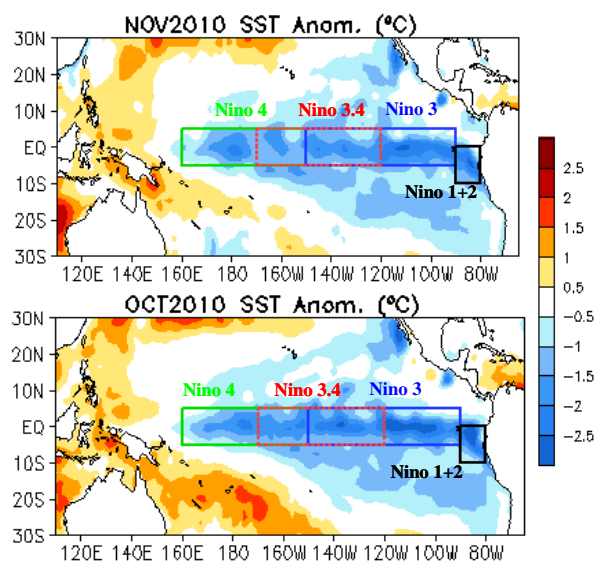


Figura 1. Variación espacial y temporal de las anomalías de temperatura de la superficie del mar en el Océano Pacífico entre setiembre y octubre del 2010. Fuente: Climate Prediction Center (CPC/NOAA).

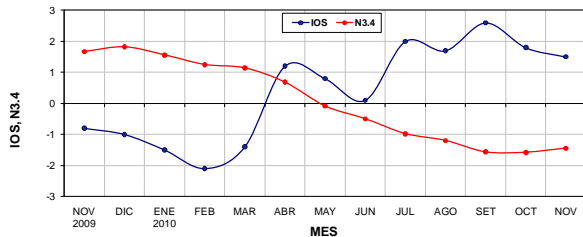


Figura 2. Evolución temporal del índice IOS (atmósfera) y Niño-3.4 (océano) en los últimos 12 meses. Fuente: CPC/NOAA.

En cuanto a la evolución de los parámetros atmosféricos, el indicador de presión atmosférica IOS (Índice de Oscilación del Sur) persistió con signo positivo, sin embargo disminuyó levemente de intensidad con respecto al valor de octubre (figura 2). Nótese que la mayor intensidad de este parámetro se produjo en setiembre, que por cierto fue el más alto registrado (para un mes de setiembre) desde 1917.

Es razonable cuestionarse si este evento de la Niña ha sido más intenso que otros; según el índice multivariado del ENOS (MEI, por sus siglas en inglés) la Niña del 2010 ha sido la más fuerte en los últimos 30 años (figura 3), ya que las Niñas de 1954-1957 y 1973-1976 fueron aun más intensas. Aunque en términos de la variación de la temperatura del mar el impacto de esta Niña no fue mayor a la de otras recientes como las de 1998-2001 y 2007-2008 (figura 4a), la diferencia la marca las variaciones de la presión atmosférica, las cuales fueron de las más altas del registro histórico (figura 4b).

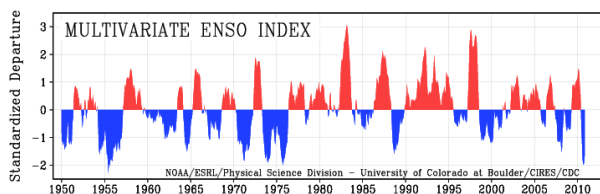


Figura 3. Variación mensual del Índice Multivariado del ENOS (MEI) entre 1950 y 2010. Fuente: Climate Diagnostic Center (CDC/NOAA).

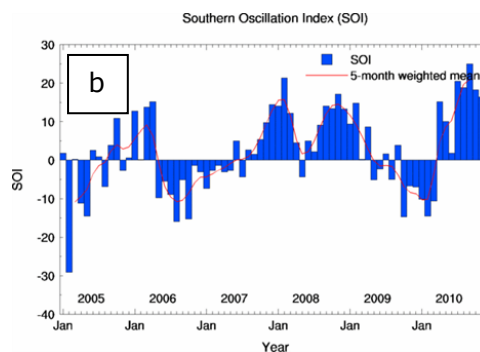
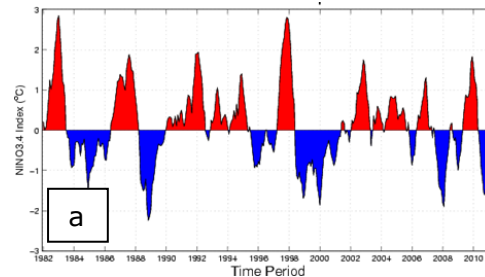


Figura 4. Variación mensual del índice (a) Niño-3.4 entre 1982 y 2010, Fuente: International Research Institute (IRI), (b) Oscilación del Sur (IOS) entre 2005-2010, Fuente: Bureau of Meteorology, Australia.

El comportamiento de las temperaturas del mar del océano Atlántico tropical y el mar Caribe es otro fuerte modulador del clima en Costa Rica, la figura 5a muestra que persiste el calentamiento en ambas regiones, no obstante en el Caribe se produjo una contracción del área más caliente (anomalías superiores a 1°C), al grado de que las temperaturas se han normalizado en el sector noroeste, pero persiste un calentamiento en todo el extremo sur.

Según la figura 5b, si bien el mayor calentamiento de este año se produjo en abril y mayo, en todos los meses desde enero del 2010 se ha venido superando el máximo histórico correspondiente. No tiene que pasar inadvertido que el calentamiento de este año llegó hasta un nivel de +1.7°C más que lo normal (específicamente entre el 21 de abril y el 5 de mayo), lo cual lo convierte en un record histórico no solo de este siglo sino también del anterior.

No hay duda de que el efecto combinado del fuerte evento de la Niña y el calentamiento record en el Atlántico fueron los grandes responsables de las anomalías climáticas que afectaron este año a todo el planeta, pero en particular a Costa Rica.

La Figura 6a muestra el estado de las lluvias de noviembre, donde se evidencia que fue un mes lluvioso en todo el país, al contrario de lo sucedido en octubre, que se caracterizó por ser seco. Condiciones excepcionalmente lluviosas se registraron en todas las regiones del Pacífico, incluyendo el Valle Central, en dichas regiones llovió entre 85% y 285% más que lo normal, siendo la región del Pacífico Central la más lluviosa. En los registros históricos de esta región -que datan de 1941- las lluvias de noviembre del 2010 han sido las más altas, por lo que se convierte en un nuevo record histórico.

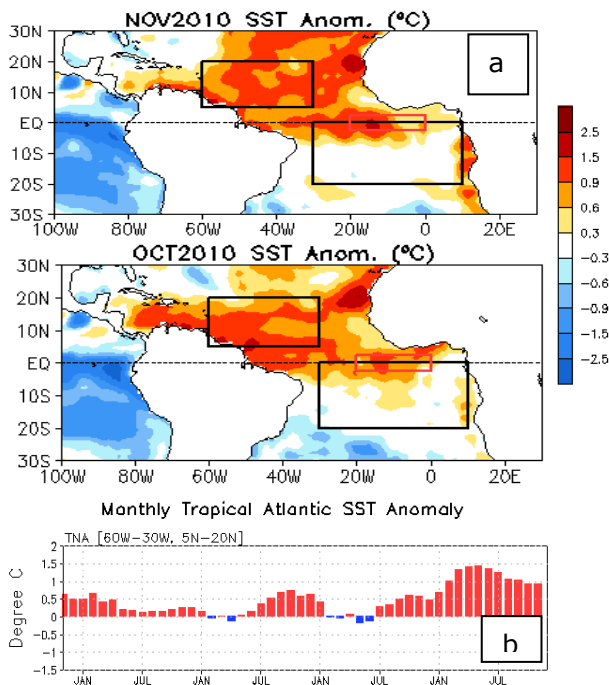


Figura 5. Anomalías de la temperatura en el Atlántico Tropical Norte. (a) variación espacial de agosto 2010. (b) variación mensual. Fuente: CPC-NOAA (EUA).

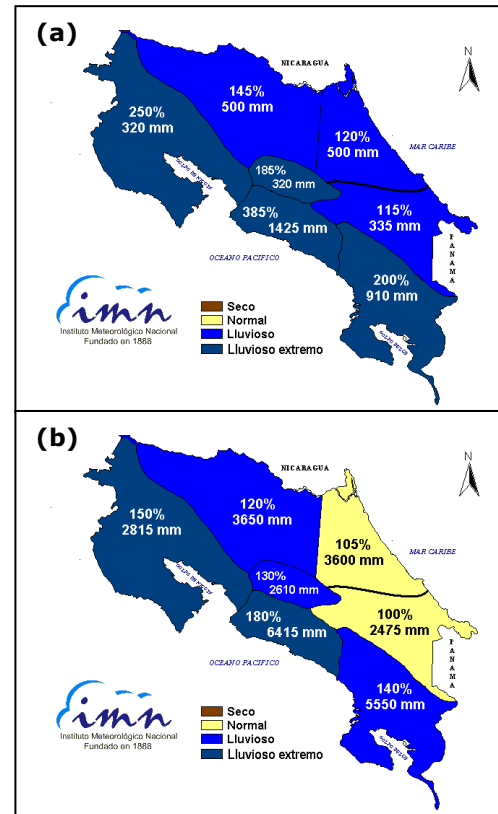


Figura 6. Estado de las lluvias en el 2010, valores porcentuales relativos al promedio y totales en milímetros. (a) setiembre, (b) enero-setiembre. Fuente: IMN.

Las lluvias extraordinarias de este mes se debieron a un intenso temporal que afectó a casi todo el país en la primera semana de noviembre. Este temporal fue inducido por el huracán Tomas, cuyos detalles pueden ser consultados en el Boletín Meteorológico de noviembre.

En cuanto al acumulado anual (de enero a noviembre), la figura 6b muestra que las condiciones en el Pacífico Norte y el Pacífico Central siguen siendo de "lluvioso extremo" a pesar del fuerte déficit registrado en octubre. Los porcentajes de aumento varían entre el 50% en el Pacífico Norte y 80% en el Pacífico Sur. En la Zona Norte, el Valle Central y el Pacífico Sur las condiciones se clasifican como "lluviosas", los porcentajes de aumento varían entre 20% y 40%.

Toda la región del Caribe (Norte y Sur) presenta acumulados de lluvia en el rango normal.

PRONOSTICO DE LA NIÑA

La figura 7 muestra el pronóstico de modelos oceánicos de la intensidad y duración de la Niña mediante el índice de temperatura Niño3.4. El pronóstico cubre el periodo en rangos trimestrales desde diciembre del 2010 hasta octubre del 2011. Según el promedio de los 22 modelos (línea azul en la figura 7), se pronostica que la Niña va a continuar en el 2011. Sobre cuándo finalizará exactamente el fenómeno, la incertidumbre es muy alta debido a la gran dispersión existente al final del periodo de pronóstico, no obstante para el trimestre de junio a agosto un 50% de los modelos favorecen el escenario neutral, el 30% el escenario de la Niña y el 20% de que se forme el Niño. En cuanto a la intensidad, las observaciones y los modelos muestran que el fenómeno ya alcanzó el máximo enfriamiento (-1.5°C entre setiembre y noviembre), mantendría dicha magnitud entre diciembre y enero, pero empezaría a debilitarse a partir de febrero, conservando la categoría de moderada intensidad hasta mayo.

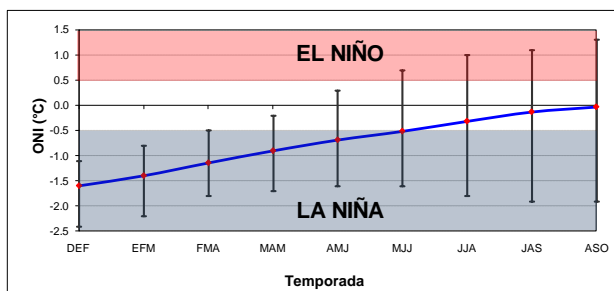


Figura 7. Previsión multimodelo del índice de temperatura del mar Niño3.4. La línea azul es el promedio de los modelos, los bastones verticales dan una medida de la variabilidad o incertidumbre. Fuente: IRI³.

Sobre la posibilidad de que la Niña se pueda extender a todo el año 2011, hay dos elementos que apoyan esta tesis: el índice de Transición del ENOS (ETI, por sus siglas en inglés) y el Índice de Predicción del ENOS (EPI). En la práctica cuando el ETI permanece positivo, la Niña tiende a persistir el siguiente año; el valor actual del ETI es el segundo más alto del registro, el primero se presentó en 1998. Los cambios futuros de las temperaturas del mar en la zona Niño3 (Pacífico ecuatorial oriental) pueden ser indicados por el EPI. Cuando el EPI promedio de julio-setiembre es de signo positivo significa que hay una alta probabilidad de que el próximo año se registre un evento frío o de la Niña. El valor final del EPI es de $+0.6$, lo cual sugiere que para el próxima año hay una baja probabilidad de que se forme el Niño y una alta probabilidad de que la Niña persista por todo el año 2011.

PRONOSTICO DE LAS TEMPERATURAS DEL MAR EN EL ATLANTICO TROPICAL

Respecto a las predicciones de las temperaturas del Océano Atlántico Tropical, las observaciones y los modelos pronostican una gradual disminución del calentamiento, sin embargo conservando un nivel de moderada o fuerte intensidad hasta principios del 2011. Según el modelo CFS (Climate Forecast System) de la NOAA, las temperaturas en el Atlántico tropical se normalizarían a partir de abril o mayo del próximo año.

PROYECCION CLIMATICA ENERO – MARZO 2011

En cuanto a las proyecciones climáticas para Costa Rica, se realizaron con base en: 8 modelos de predicción climática de escala global, el Sistema de Selección de Años Análogos⁵ y la influencia climática que ejercen las condiciones térmicas del océano Pacífico y Atlántico.

En cuanto al pronóstico por modelos climáticos, debido a que éstos están limitados por la gran

escala espacial que los caracteriza, no es posible deducir de ellos detalles en escalas de espacio más pequeña, no obstante la interpretación con juicio de experto permitirá obtener algunas conclusiones a nivel regional y nacional. A nivel regional los modelos siguen pronosticando las mayores cantidades de lluvia al sur del Istmo centroamericano, particularmente en Costa Rica y Panamá; a nivel nacional los modelos pronostican más lluvia de lo normal en todo el país, no obstante se observa un mayor exceso en las regiones del Pacífico Central, Pacífico Sur y Caribe. Este patrón de lluvias en todo el país parece estar indicando un intercambio muy dinámico entre precipitaciones de origen Pacífico y Caribe, lo que significa que es posible que se registren lluvias en la Vertiente del Pacífico durante la temporada seca.

Los años análogos del IMN para el periodo de enero a febrero del 2011 fueron obtenidos asumiendo años con una evolución e intensidad similar a la del actual evento de la Niña y con calentamiento en el océano Atlántico tropical. Según la información recopilada hasta el mes de noviembre, se determinó que los años análogos al 2011 son 1955, 1996, 1999 y 2008. De todos ellos, 1999 es el que alcanzó el mayor puntaje de similitud, razón por la cual presenta un mayor peso ponderado en el pronóstico por análogos. Durante estos cuatro análogos la Niña presentó la máxima intensidad entre diciembre y febrero, en los cuales el índice Niño3.4 registró un valor promedio de -1.5°C , siendo el evento del 2008 el más intenso con un valor -1.8°C . En tres de los casos el fenómeno de la Niña se extendió a todo el siguiente año, lo cual significa que según los años análogos hay una posibilidad de que la Niña se pueda extender al todo el 2011.

El periodo de pronóstico de la presente proyección (enero a marzo) es importante

ya que es la temporada seca en las regiones con régimen del Pacífico, por el contrario es un mes lluvioso en la región del Caribe y la Zona Norte, en este sentido se cuestiona si la región del Caribe estará más lluvioso o más seco de lo normal, además de si la temporada seca será más caliente y más ventosa que lo normal. En la Vertiente del Caribe el tiempo llega a ser tan lluvioso que los temporales e inundaciones se han tornado evento muy frecuente en los últimos 15 años, debido principalmente a los efectos directos de los vientos nortes, frentes fríos y bajas presiones en la troposfera media y alta.

Tal como se dijo antes, en los últimos 15 años se ha instaurado una tendencia hacia condiciones muy lluviosas en la Vertiente del Caribe, específicamente a finales y principios de año. Este incremento no responde a uno u otro evento del ENOS (el Niño o la Niña), ya que en ambos casos se han producido fuertes temporales e inundaciones. Según las últimas investigaciones, esa tendencia se mantendrá por varios años más, pues obedece a cambios decadales en los patrones oceánicos y atmosféricos de gran escala, tanto en el océano Pacífico como en el océano Atlántico. Para este y el próximo año, las proyecciones más conservadoras de los patrones océano-atmosféricos muestran condiciones favorables para una mayor intensidad de los vientos "nortes" y una mayor frecuencia de frentes fríos. El análisis estadístico de eventos pasados del ENOS indica que tiende a llover más durante la Niña que durante el Niño, particularmente para la Vertiente del Caribe a finales y principios de año, y que la cantidad de frentes fríos efectivamente es en promedio mayor durante la Niña. Por lo tanto existe una alta probabilidad de que una vez más la Vertiente del Caribe sea afectada en los próximos meses por condiciones más lluviosas que las normales.

Al consolidar las diferentes herramientas de pronóstico (modelos climáticos, modelos estadísticos, estudios de variabilidad climática y los escenarios de los años análogos) resultó la proyección climática consolidada del trimestre

enero a marzo del 2011 (figura 8). En general no se pronostican condiciones secas y calientes para la Vertiente del Caribe y la Zona Norte, por el contrario, hay altas probabilidades de escenarios más fríos y lluviosos que los normales, misma condición que regiría para el Pacífico Central y Sur. Mientras tanto en el Pacífico Norte y Valle Central prevalecerían condiciones típicas de la temporada seca, no obstante, no se descarta que debido al fenómeno de la Niña y del calentamiento en el Atlántico se registren varios días con cantidades importantes de lluvias y que las temperaturas no sean tan calientes como las del año pasado.

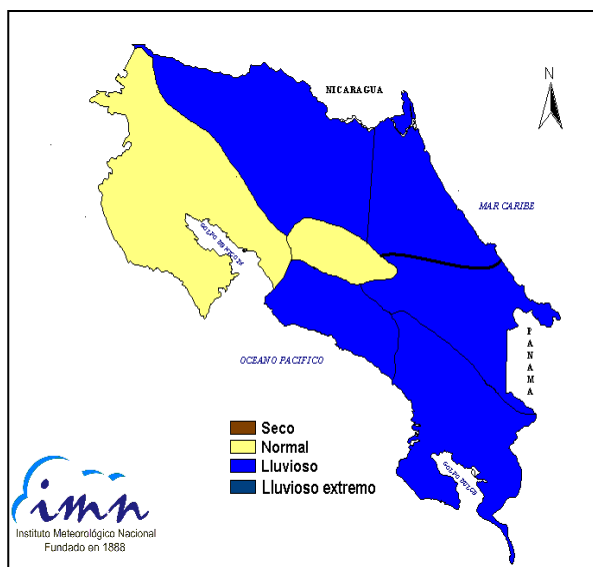


Figura 8. Pronóstico de las precipitaciones del periodo diciembre 2010 - marzo 2011. Fuente: IMN.

La tabla 1 cuantifica con mayor detalle el comportamiento de las lluvias en el periodo de pronóstico. Nótese que los porcentajes de aumento en las regiones con régimen de lluvia tipo Caribe pueden llegar hasta el 40%, particularmente en el Caribe Sur, mientras que en el Pacífico oscilarían entre el 10% y 20%.

Región	Condición	%	mm
Zona Norte	Lluvioso	+20	410
Caribe Norte	Lluvioso	+30	920
Caribe Sur	Lluvioso	+40	815
Pacífico Norte	Normal	+10	20
Valle Central	Normal	+10	60
Pacífico Central	Lluvioso	+15	160
Pacífico Sur	Lluvioso	+20	340

Tabla 1. Pronóstico cuantitativo de las precipitaciones del periodo enero a marzo del 2011. Fuente: IMN.

La tabla 2 muestra los escenarios o condiciones esperadas mensualmente. Nótese que enero será lluvioso en todo el país excepto en el Pacífico Norte y el Valle Central. La temporada lluviosa del Pacífico Sur finalizará en el transcurso de este mes, no obstante se seguirán presentando aguaceros esporádicos incluso en el Pacífico Central. Para las regiones del Caribe tanto enero y febrero estarán más lluviosos que lo normal, lo cual será consecuencia de nuevos temporales o "llenas" que afectarán a estas regiones, donde también se incluye a la Zona Norte. Marzo será un mes muy particular, ya que se pronostican condiciones relativamente lluviosas en toda la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, además las temperaturas no estarán tan altas como las del año pasado, que estuvieron moduladas por el fenómeno del Niño. En la Zona Norte y Vertiente del Caribe las precipitaciones en marzo disminuirían a los niveles normales.

REGION	ENE	FEB	MAR	EFM
Pacífico Norte	N	N	LL	N
Valle Central	N	N	LL	N
Pacífico Central	LL	N	LL	LL
Pacífico Sur	LL	LL	LL	LL
Zona Norte	LL	LL	N	LL
Caribe Norte	LL	LL	N	LL
Caribe Sur	LL	LL	N	LL

Tabla 2. Condiciones más probables de lluvia en el país para el trimestre enero a marzo del 2011. N=normal; S=seco. Fuente: IMN

EVALUACION FINAL DE LA TEMPORADA DE CICLONES DEL OCEANO ATLANTICO

La temporada de ciclones de la cuenca del Atlántico fue extremadamente activa en el 2010, siendo la más intensa desde el 2005. En cuanto al número de tormentas que recibieron un nombre, la temporada fue idéntica a de 1995 y 1887, con 19 sistemas nombrados en cada temporada, y con la de 1969 y 1887 por el segundo mayor número de huracanes, con 12. La temporada comenzó el 26 de junio con el huracán Alex, y finalizó el 7 de noviembre con el huracán Tomas, también de categoría 2 en la escala de huracanes de Saffir-Simpson (EHSS).

La temporada de ciclones finalizó oficialmente el 30 de noviembre. Hasta esa fecha se formaron en total 19 ciclones, distribuidos en 12 huracanes y 7 tormentas tropicales. Normalmente en cada temporada se registran 10 ciclones (entre tormentas y huracanes), de los cuales 6 son huracanes y 4 son tormentas tropicales. Estos números muestran que efectivamente este año aumentó la frecuencia de ciclones con respecto a la del año pasado, en la cual se registraron 9 ciclones. De total de ciclones del 2010, seis (6) se formaron en el mar Caribe, distribuidos en 4 huracanes y 3 tormentas. Por lo tanto, también en el Caribe la temporada del 2010 fue una de muy alta actividad.

En cuanto a la intensidad, la temporada del 2010 fue 63% más intensa según el índice de energía ciclónica acumulada (ACE, por sus siglas en inglés) o 95% más intensa según el índice de actividad ciclónica neta (NTC, por sus siglas en inglés). El huracán más intenso fue Igor, el cual se formó el 8 de setiembre y registró vientos de 250 kph, sin embargo sólo causó daños mínimos en la isla de las Bermudas.

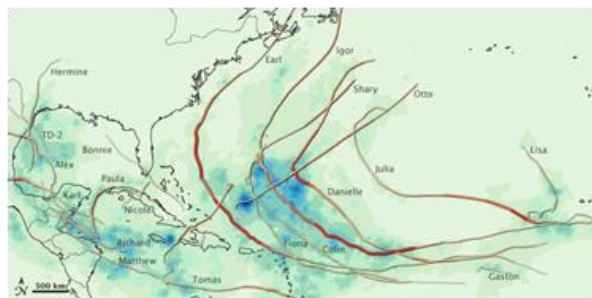


Figura 9. Trayectoria e intensidad de los ciclones tropicales de la cuenca del Atlántico durante el 2010.

En Costa Rica, la mayoría de los ciclones que pasaron por el mar Caribe ocasionaron aguaceros intensos en periodos menores a 24 horas, sin embargo solo dos tuvieron el potencial de ocasionar temporales del Pacífico: (1) la tormenta Nicole entre el 27 y 29 de setiembre, con las mayores cantidades de lluvia en el Valle Central y el Pacífico Central, (2) el huracán Tomas entre el 1 y 5 de noviembre, el cual ocasionó un temporal muy severo y prolongado en toda la Vertiente del Pacífico, en particular al Pacífico Central.

TEMPORADA DE FRENTE FRÍOS 2010-2011

La temporada de frentes fríos que afecta a Costa Rica se extiende de noviembre a febrero, aunque ocasionalmente hay temporadas que inician en octubre y terminan en marzo o abril. Si bien en promedio 11 empujes fríos atraviesan todo el Caribe cada temporada, entre 2 y 4 pasan y afectan directamente al país.

Para los efectos de la proyección se evaluaron 4 criterios o predictores que previamente se ha demostrado están asociados con la variabilidad interanual de frentes fríos: la tendencia de las temporadas de la última década, las teleconexiones de fenómenos atmosféricos y oceánicos como el ENOS (El Niño-Oscilación del Sur), la Oscilación Multidecadal de temperatura del Atlántico tropical (ATN) y la Oscilación Artica (OA). Se determinó que históricamente el patrón que ocasiona una temporada muy activa de frentes fríos en Costa Rica es aquel en el que

coinciden una tendencia decadal creciente en el número de eventos, el fenómeno de la Niña, la fase negativa de la OA y la fase positiva del ATN.

Tras evaluar los escenarios más probables de cada uno de los predictores para la temporada invernal 2010-2011, se determinó que ésta será más activa que lo normal, sin embargo de menor intensidad que la temporada pasada. En total se estiman de 4 a 6 frentes fríos entre noviembre y febrero, al menos uno de ellos con el potencial de ocasionar condiciones extremadamente lluviosas en la Vertiente del Caribe.

Debido a la mayor frecuencia de frentes fríos y a los efectos del enfriamiento radiativo producto del fenómeno de la Niña, las temperaturas en el país serán más bajas que las normales, la temperatura media disminuiría entre 0.5°C y 1.0°C.

En cuanto los vientos, los "nortes" estarán más fuerte de lo normal cada vez que un empuje frío logre llegar hasta el sur de Centroamérica y el mar Caribe. Los vientos alisios, provenientes del océano Atlántico podrían experimentar debilitamientos frecuentes debido a que las presiones atmosféricas estarán más bajas que lo normal en esa área oceánica.

Definiciones y referencias

1. ENOS: abreviatura del fenómeno El Niño Oscilación del Sur, cuyas 3 fases son: El Niño, Neutral, La Niña.
2. Anomalía: diferencia entre el valor actual y el promedio histórico.
3. IRI: The International Research Institute for Climate and Society.