

la preparación de proyecciones relativas al cambio climático y para disponer de una base mejor sobre la que explicar las razones de tales cambios.

Bibliografía y referencias

BAKER, F. W. G., 1983: *Anniversaries of the Polar Years and the International Geophysical Year*. Conferencia del Noveno Congreso Meteorológico Mundial. Manuscrito no publicado.

BROOKS, C. E. P., 1959: *Meteorological Results of the Second Polar Year*. *IGF Annals*, Vol. 1, p. 261, Pergamon Press, Oxford.
 OMM, 1956: Año Geofísico Internacional 1957-1958: *Programa Meteorológico: Estudio General*, OMM-N.º 55, AGI.
 OMM, 1990: *Cuarenta años de progreso y de logros: historia de la OMM*. D. A. Davies (Ed.). OMM-N.º 721, Ginebra.
 OMM/CIUC: *El Experimento Meteorológico Mundial 1978/79*.
 ROOKE, L., 1665 and 1666; *Phil. Trans.* 1 (8), 140-143.

El Niño/Oscilación Austral: Consecuencias del episodio de 1997/1998 y predicción de los futuros episodios



Por Neville NICHOLLS *

300

Este artículo es el texto de la conferencia científica presentada por el autor en el Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial, Ginebra, 21 de mayo de 1999.

El Niño de 1997/1998 fue uno de los episodios más severos del siglo pasado. También fue el mejor observado, recibió el interés de los medios de comunicación y la atención pública más extensa y estrecha, tuvo más impactos que los que jamás se le había imputado y acaparó el interés de mucha más gente y organizaciones que en ningún otro momento prediciendo y comentando su probable progreso. ¡Ahora todos somos expertos en El Niño! Pero, ¿qué aprendimos del episodio y cómo utilizaremos estas lecciones para mejorar nuestras reacciones y predicciones para el próximo episodio de El Niño? Trenberth (1998) y MacPhaden (1999) describen el desarrollo de El

Niño/Oscilación Austral de 1997/1998 y las cuestiones científicas que surgen del fenómeno. En este caso, se concentran en la predicción del fenómeno y, especialmente, en cómo mejorar el uso de las predicciones del clima basadas en El Niño/Oscilación Austral.

La Oficina Australiana del Centro Climático Nacional de Meteorología ha publicado predicciones climáticas estacionales de las precipitaciones, basadas en El Niño/Oscilación Austral, durante más de una década. No obstante esta experiencia, y a pesar del reconocimiento, ya en 1997, de que se estaba desarrollando un episodio de El Niño que probablemente iba a ser severo, aprendimos mucho del episodio de 1997/1998. Demostró, entre otras cosas, que la labor de predicción requiere algo más que simplemente el desarrollo de un modelo de predicción hábil: se necesita un enfoque más claro sobre la difusión y el uso de la información de la predicción climática.

¿Qué podemos decir sobre El Niño de 1997/1998? En primer lugar, según cualquier medida, fue severo, y muchos impactos serios estuvieron asociados con él. Fue el primer episodio durante el cual reaccionaron muchas organizaciones nacionales e internacionales

TABLA I
Impactos globales del episodio de El Niño/Oscilación Austral de 1997/1998 (de la NOAA-OGP, 1999)

Pérdidas directas	34 349 millones \$ EE. UU.
Mortalidad	24 120
Morbilidad	533 237
Personas afectadas	110 997 518
Personas desplazadas	6 258 000

* Oficina del Centro de Investigación Meteorológica de Melbourne, Australia

(p. ej., la FAO). Parece probable que tan rápida respuesta constituya una característica de los futuros episodios. Los impactos globales de El Niño de 1997/1998 han sido estimados por la NOAA (véase la Tabla I). Se estima que el fenómeno ha causado pérdidas de alrededor de 35 000 millones de dólares esta-

extremas de lo que el fenómeno justificaba. El tono de los artículos de los medios de comunicación contribuyó a un sentimiento de pánico en la Australia rural, un sentimiento no justificado ni por las evaluaciones realistas de la relación entre El Niño y la sequía, ni por nuestras predicciones. Una lección que aprendimos

durante 1997 es que necesitamos mejorar la relación con los medios de comunicación y con los usuarios para asegurar que la cobertura sea equilibrada (Nicholls y Kestin, 1998). La Tabla II enumera los términos que utilizamos durante 1997/1998 para intentar transmitir a los medios de comunicación nuestra convicción de que gran parte de Australia tenía más posibilidades de lo habitual de experimentar condiciones más secas de lo normal. La variedad de términos utilizados para describir tanto el fenómeno (precipitaciones en el tercio inferior) como la probabilidad de que éste tuviera lugar, y la falta de definiciones formales de esos descriptores, complicaron la difusión y el uso de las predicciones: necesitamos una definición formal de términos como "probable" para la formulación y la difusión de las predicciones. Estas definiciones deben coincidir con el modo en que el público general

301

TABLA II
Términos utilizados por la Oficina Australiana de Perspectivas Climáticas Estacionales en Meteorología durante El Niño de 1997/1998
(Tahl Kestin, comunicación personal)

<i>Descriptores del episodio</i>	<i>Descriptores de la probabilidad</i>
Precipitaciones significativamente por debajo de la media	Probable
Condiciones significativamente más secas de lo normal	Probabilidad muy alta
Precipitaciones totales significativamente por debajo de la media	Riesgo serio
Más seco que la media	Aumento del riesgo
Significativamente seco	Alta probabilidad
El tercio más seco de las lluvias registradas	Posibilidad significativa
Precipitaciones por debajo de la media	Los niveles de riesgo más altos
Tiempo más seco de lo normal	

dounidenses. Los impactos sobre la salud humana también fueron grandes: por ejemplo, el humo de los incendios forestales en el sudeste de Asia afectó a la salud de muchos millones de personas. Unas predicciones mejoradas y un uso óptimo del conocimiento actual podrían reducir estos impactos. En algunos casos, durante 1997/1998, parece que nuestra comprensión de El Niño mitigó sus impactos.

La cobertura oportuna de los efectos de El Niño por los medios de comunicación fue una característica que distinguió el episodio de El Niño de 1997/1998 de los anteriores. Aunque hubo una considerable cobertura por los medios de comunicación del episodio de 1982/1983, buena parte de la misma se publicó al final. La cobertura de 1997/1998, además de ser "en tiempo real", fue también más completa, más exacta e, incluso, más útil. Aparecieron excelentes artículos describiendo el mecanismo de El Niño/Oscilación Austral en numerosas revistas informativas. La ciencia sobre El Niño y el interés de los medios de comunicación y del público por él se han desarrollado mucho en los últimos años.

A veces, las preocupaciones avivadas por la cobertura de los medios de comunicación fueron quizá más

real y los medios de comunicación interpretan estos términos si queremos transmitir nuestro mensaje con exactitud al público y a los responsables de la toma de decisiones. Un modo de mejorar la comprensión sería incluir siempre valores numéricos de las probabilidades después de una descripción verbal, por ejemplo: "existe una probabilidad significativa (70% ó más) de precipitaciones por debajo de la media".

El problema con la terminología de la predicción fue exagerado por la presencia de muchas predicciones de diversas fuentes, utilizando todas ellas una terminología aproximadamente definida pero diferente. Esto condujo a algunos usuarios a ignorar toda la información referente a El Niño, porque pensaban que "los científicos no se ponían de acuerdo". El establecimiento de definiciones formales de los descriptores de probabilidad en la predicción climática podría hacerse por medio de los CLIPS: un papel director de la OMM en este área reduciría ciertamente la confusión causada por múltiples predicciones que utilizan una variedad de terminologías. La OMM tiene que jugar aquí un papel natural, ya que muchas predicciones tienen como fuente el exterior del país "objetivo".

302 Buena parte de la cobertura en aumento de los medios de comunicación reflejó nuestra creciente confianza, desde el episodio de 1982/1983, en que muchos de los impactos climáticos eran atribuibles a El Niño, y una convicción cada vez mayor de comprender y poder predecir El Niño, sus efectos e impactos climáticos. Sin embargo, el último episodio de El Niño ha dejado quizás una impresión inflada de nuestra capacidad de predicción. Un artículo de la revista *Science* afirmaba que “Las predicciones del último episodio de El Niño fueron ampliamente consideradas como un éxito abrumador” y que “si los meteorólogos se hubieran atrevido a confiar más en sus modelos informáticos, esas predicciones podrían haber sido mejores”. De hecho, pocos modelos predijeron El Niño hasta que el episodio hubo empezado en abril de 1997; algunos modelos rechazaban predecir El Niño, incluso cuando el fenómeno estaba en su cénit; ningún modelo predijo que sería algo más que un episodio moderado; y quizá las mejores predicciones globales provinieron de un simple esquema estadístico más que de un modelo complejo acoplado océano-atmósfera (Barnston y otros, 1999). Una vez que el fenómeno estuvo en marcha, los modelos, en general, predijeron su evolución subsiguiente, aunque fueron lentos para predecir el fin del episodio.

Una vez que estuvo establecido el fenómeno, a mediados de 1997, los impactos climáticos del episodio fueron predecibles, en general, mediante simples métodos estadísticos. El patrón de anomalías climáticas, generalmente seco en el Pacífico occidental y húmedo en el oriental, fue como se esperaba. Saber simplemente que El Niño había comenzado permitió muchas predicciones, potencialmente útiles, de las variaciones climáticas. ¿Cómo de buenos fueron los modelos de predicción climática una vez que El Niño estuvo en marcha? También mostraron aptitudes, en algunas regiones. Sin embargo, como ocurrió con los modelos diseñados para predecir El Niño en sí, todavía no hay pruebas serias de que los modelos, hasta el momento, funcionen consistente y sustancialmente mejor que los métodos estadísticos.

Quizás estemos en el punto en el que se encontraba la predicción del tiempo hace 20 ó 30 años, cuando los modelos empezaban a ajustarse a la exactitud de las predicciones subjetivas o estadísticas. En ese caso, quizás en los próximos años los modelos climáticos puedan empezar a funcionar mejor que los esquemas estadísticos. Ciertamente, existen razones teóricas para creer que los modelos climáticos deberían ser capaces de sobrepasar algunas de las limitaciones de los modelos estadísticos. Ya muestran ciertas aptitudes, y El Niño de 1997/1998 será recordado como el primero en el que se utilizaron ampliamente los modelos para

apoyar las predicciones climáticas operativas. Para el futuro inmediato, sin embargo, muchas de las pruebas de que El Niño ha comenzado provendrán todavía de las observaciones del Índice de Oscilación Austral o de las temperaturas de la superficie del mar del Pacífico oriental. La vigilancia de estas temperaturas ha mejorado drásticamente desde El Niño de 1982, principalmente debido a la red de boyas tropicales atmósfera-océano (MacPhaden, 1999). La OMM, a través de programas como TOGA y, más recientemente, CLIVAR y SMOC, ha sido fundamental para mejorar el modo de vigilar El Niño. El Niño/Oscilación Austral es una de las principales áreas de investigación del programa CLIVAR, y esto debería conducir a modelos y predicciones mejores.

Es necesaria una evaluación realista de nuestra capacidad actual de predecir El Niño y sus efectos climáticos debido al modo en que, nosotros y nuestro público, tratamos la incertidumbre. Hay considerables pruebas en la literatura psicológica de que la gente no maneja nada bien la incertidumbre y las probabilidades. Un grupo de factores psicológicos llamados sesgos cognitivos confunde nuestros intentos de comunicar y comprender las incertidumbres, incluyendo las asociadas al clima (Nicholls, 1999). Puesto que hemos de entregar las predicciones climáticas en términos de probabilidades, debido a la naturaleza caótica del clima, tenemos que aprender también cómo la gente interpreta —y malinterpreta— estas probabilidades. Se describe una selección de estos sesgos en la Tabla III. Estos sesgos cognitivos afectaron al modo en que se recibieron e interpretaron las predicciones sobre El Niño en Australia durante 1997. Por ejemplo, dos sesgos son la “disponibilidad” y el “anclaje”. Durante 1997 muchos artículos de prensa sobre El Niño describieron los graves efectos del episodio de 1982/1983. Los usuarios tuvieron entonces grandes dificultades para ajustar sus expectativas sobre los impactos de El Niño de 1997 independientemente de lo que habían experimentado durante 1982. Esto ocurrió, incluso, cuando se les recordó que los efectos de 1982 fueron extremos, comparados con los impactos históricos de El Niño en Australia. La “disponibilidad” de los informes sobre los impactos de 1982/1983 condujo a los usuarios a “anclarse” en los efectos de 1982, y consiguientemente, no pudieron “ajustarse” separándose suficientemente de ese “ancla”. Nicholls (1999) aborda los modos de evitar estos sesgos cognitivos: el problema del “anclaje”, por ejemplo, podría reducirse asegurando que se abordaran una serie de episodios de El Niño, con grados variables de impacto, en el contexto de una predicción basada en El Niño. En la Tabla III se enumeran otros modos de reducir el probable efecto de los sesgos cognitivos. Necesitamos trabajar,

no sólo en la mejora de nuestra vigilancia y predicción del próximo episodio de El Niño, sino en modos innovadores de presentar estas predicciones al público, si queremos llevar a efecto los beneficios de investigación científica de las últimas décadas.

lecomunicaciones perfeccionadas, unos esfuerzos estadísticos superiores para relacionar El Niño con sus efectos climáticos y un modelo y una comprensión científica mejorados del fenómeno. Dos artículos sobre el fenómeno de El Niño, publicados en *National Geographic*,

TABLA III
Algunos "sesgos cognitivos" que afectan probablemente a la preparación y al uso de predicciones climáticas, y modos de reducir su efecto (de Nicholls, 1999)

Sesgo	Causa	Modos de reducir el efecto
Efecto encuadre	Una predicción expresada de diferentes modos puede ser interpretada de forma diferente (por ejemplo, un 30% de probabilidad de precipitaciones por debajo de la media frente a un 70% de probabilidad de precipitaciones por encima de la media)	Incluir versiones múltiples de predicciones encuadradas de diferentes formas
Disponibilidad	Un mayor acceso a la información conduce a una creencia cada vez más sólida en la validez de la información (p. ej., referencias frecuentes a El Niño de 1982/1983)	Incluir siempre en las publicaciones de los medios de comunicación otros episodios de El Niño con impactos menos dramáticos, evitando el enfoque único sobre los impactos mayores
Anclaje	Las decisiones pueden basarse en puntos de partida incorrectos o irrelevantes o "anclas" (por ejemplo, referencias a los impactos de El Niño de 1982/1983, incluso si El Niño actual es mucho más débil)	Como con "Disponibilidad", pero evitando también información irrelevante en las predicciones (p. ej., registros previos de sequías)
Exceso de confianza (de los suministradores de predicciones)	Los grupos que preparan las predicciones pueden sufrir de "pensamiento en grupo" (Janus, 1982)	Forzar a los grupos a preparar las predicciones para la búsqueda activa de contraejemplos (por ejemplo, un episodio de El Niño que no condujera a sequía en Australia)
Falibilidad de la intuición (de los suministradores de predicciones)	La combinación intuitiva de las predicciones a partir de diversas fuentes normalmente es peor que la combinación objetiva	Utilizar técnicas objetivas para combinar predicciones de diversas fuentes (incluso un simple promedio de las predicciones es mejor que la intuición)

303

Quiero enfatizar el impacto de esta investigación. Hemos recorrido un largo camino muy rápidamente y creo que esto puede ilustrarse observando las reacciones australianas en los últimos cuatro o cinco episodios de El Niño. ¡En 1972 ni siquiera nos dimos cuenta de que estábamos en un año de El Niño hasta 1973! Llevábamos metidos seis meses en el fenómeno de 1982/1983 antes de que se publicaran predicciones y entonces fue demasiado tarde para evitar la mayor parte de los daños. En los episodios moderados de 1991 y 1994 publicamos predicciones poco después del inicio de los mismos, y en 1997, lo hicimos mejor que nunca antes. Esta mejora en la puntualidad refleja una mejor vigilancia, unas te-

nos recuerdan lo lejos que hemos llegado, y lo rápidamente que lo hemos hecho. Un artículo de 1984 sobre el episodio de 1982/1983 cataloga la capacidad destructiva de El Niño, mientras que un artículo de 1999 sobre el reciente fenómeno se centra más en nuestra capacidad mejorada de vigilar y de predecir el fenómeno. Esto constituye un avance notable en sólo 15 años en un campo tan complejo como el climático. Tenemos un camino considerable que recorrer, pero no deberíamos ignorar el importante y auténtico progreso que se ha hecho en las últimas décadas.

Necesitamos, obviamente, mejorar nuestras capacidades de vigilancia y de predicción. Pero, igual-

mente importante, necesitamos mejorar nuestra comunicación y conexión con los usuarios para que puedan aprovecharse completamente de lo que ya sabemos y podemos predecir sobre El Niño. Esto requerirá mejores colaboraciones con los medios de comunicación para asegurar que el mensaje se transmite de forma exacta e inteligible, trabajar con psicólogos para asegurar que las incertidumbres subyacentes sean completamente apreciadas y tenidas en cuenta por los responsables de la toma de decisiones, y trabajar con las comunidades más afectadas, como los granjeros, para asegurar que el impacto real de El Niño es comprendido y que se actúa sobre él —sin pánico pero también sin infravalorar los riesgos—. Necesitamos modos más claros de expresar la exactitud esperada y los riesgos de las predicciones. Una tarea importante para los SMHN será la de “filtrar” los numerosos mensajes y predicciones referentes a El Niño: habrá incluso más en el próximo episodio de El Niño de las que hubo en el caso de 1997/1998 y podrían conducir a una confusión mayor por parte del público y de los grupos interesados.

Aunque El Niño es importante, su extremo opuesto, La Niña, puede ser también destructivo y merece atención, y existen otros fenómenos climáticos que podemos vigilar y ser capaces de predecir. Así que queda aún mucho por hacer antes de que podamos afirmar con confianza que podemos predecir las variaciones climáticas interanuales. Pero, no infravaloremos lo que ya se ha conseguido y se ha demostrado en El Niño de 1997/1998. Michael Glantz, del NCAR, ha adelantado que la predicción de El Niño será “el regalo de la ciencia al siglo XXI”. El episodio de 1997/1998 nos confirmó, y demostró a nuestro público, que podemos utilizar justo a

tiempo El Niño en predicciones para el inicio del nuevo siglo. Michael Hall, de la Oficina de Programas Globales de la NOAA, ha señalado que la aplicación de las predicciones de El Niño será el mayor avance en el uso de la información climática desde que los humanos aplicaron el ciclo anual a la agricultura. De nuevo, el uso de información de predicción durante 1997 mostró que podemos hacerlo —aplicar lo que ya sabemos sobre El Niño para mitigar los daños climáticos y aprovecharnos de las posibilidades climáticas—. El reto para nosotros es hacerlo todavía mejor la próxima vez. Para cumplir este reto, la OMM será la organización crucial, y el éxito de los programas climáticos de la OMM determinará el nuestro propio.

Referencias

- BARNSTON, A. G., M. H. GLANTZ e Y. HE, 1999: Predictive skill of statistical and dynamical climate models in SST forecasts during the 1997-98 El Niño episode and the 1998 La Niña onset. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 80, 217-243.
- JANIS, I. L., 1982: *Groupthink: Psychological studies of policy decisions and fiascos*. Houghton-Mifflin, 379 pp.
- MCPHADEN, M. J., 1999: Genesis and evolution of the 1997-98 El Niño. *Science*, 283, 950-954.
- NICHOLLS, N., y T. KESTIN, 1998: Communicating climate. *Climatic Change*, 40, 417-420.
- NICHOLLS, N., 1999: Cognitive illusions, heuristics and climate prediction. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 80, 1385-1398.
- NOAA-OGP, 1999: *An experiment in the application of climate forecasts: NOAA-OGP activities related to the 1997-98 El Niño event*. US Department of Commerce, enero de 1999, 134 pp.
- TRENBERTH, K. E., 1998: Development and forecasts of the 1997/98 El Niño: CLIVAR scientific issues. *CLIVAR Exchanges*, 3, 4-14.

