

Uso de promedios de períodos de referencia para examinar anomalías del clima

El clima de Nigeria como ejemplo

S. O. OJO * y E. A. AFIESIMAMA **

Introducción

La variabilidad del clima de África occidental, especialmente a lo largo de las cinco últimas décadas, ha generado una conciencia de cambio climático y de sus implicaciones para las condiciones socioeconómicas de la región, además de mucho debate. Las inundaciones, las sequías, la erosión del suelo y otras consecuencias de la variabilidad climática han causado una preocupación notable entre los gobiernos y sus pueblos, en especial en lo que respecta al desarrollo y a la sostenibilidad del medio ambiente y de los recursos humanos y naturales.

La variabilidad climática es la principal fuente de fluctuaciones en la producción de alimentos de África occidental, en particular en los países semiáridos. La precipitación es el factor condicionante de la agricultura y la característica más variable del clima tanto en el espacio como en el tiempo. A lo largo de la historia, el tiempo severo ha causado estragos en los sistemas agrícolas que dependen del tiempo para la producción de alimentos. Junto con otros factores, la variabilidad climática contribuye a la vulnerabilidad de los pueblos y de los ecosistemas, gene-

rando hambre, trastornos y pérdidas humanas y económicas. Es imprescindible que se comprendan bien los índices de variabilidad climática y que sean aplicados correctamente para formular políticas y estrategias sostenibles para fomentar y proteger la producción de alimentos.

El clima nigeriano, sus variabilidades y las consecuencias medioambientales asociadas han originado mucha discusión y una gran evaluación científica. Esto, a su vez, ha hecho ver que la sociedad es cada vez más vulnerable a la fluctuación climática y al cambio climático. Especialmente en las cinco últimas décadas, y particularmente desde los años 70, se han registrado muchos impactos sobre distintos procesos me-

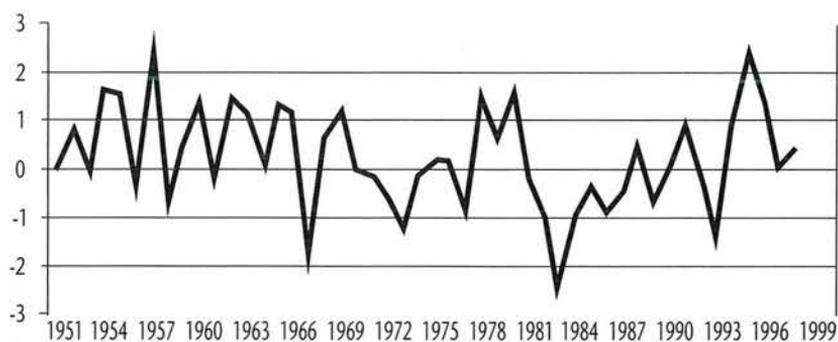


Figura 1 — Anomalías normalizadas de la precipitación anual en Nigeria usando el promedio a largo plazo 1951-1998

dioambientales y distintas actividades humanas en Nigeria. Muchas de estas variaciones han sido factores críticos con influencia sobre la agricultura y sobre los recursos hídricos y otras actividades afines. La creación en 1979 del Programa Mundial del Clima fue el reconocimiento del hecho de que las actividades socioeconómicas son sensibles a la variabilidad climática y se vio que ciertas situaciones de los 60 y de los 70 habían sido el resultado de episodios meteorológicos o climáticos. Pero los episodios de los 80 y de los 90 han

* Grupo del Clima, Departamento de Geografía de la Universidad de Lagos, Nigeria.

** Oficina Central de Predicción, Servicios Meteorológicos Oigierianos, Nigeria.

demostrado que las consecuencias del tiempo y del clima podían ser mayores incluso de lo que se creía antes. Así que a lo largo de las dos últimas décadas se ha ampliado la atención a fenómenos naturales tales como El Niño, cuyo papel en la variabilidad climática se conoce ahora mejor.

Promedios de períodos de referencia e interpretación

Los métodos para manejar y procesar los datos climatológicos dependen del fin para el que van a usarse los datos. Los fines pueden ser generales, tales como obtener una perspectiva global del clima de una región, o específicos relacionados con un proyecto o con una aplicación particular para la que es necesaria la información climática.

El término "normal climatológica" se refiere al valor medio tomado a lo largo de un período normalizado y ofrece así una forma de normalización a lo largo del tiempo. La OMM ha adoptado un período de 30 años como período estándar para las normales resultantes de una década, empezando por los años terminados en "1". Hasta hace poco, se usaba el período 1951-1980 para examinar las características de los elementos climáticos en todo el

tribuyen a una mejor interpretación de los elementos climáticos.

Aunque no se puede confiar en los promedios de períodos de referencia como indicadores estrictos de la verdadera naturaleza de las condiciones climáticas de una zona, son útiles para numerosos fines de comparación. Las normales climatológicas también son útiles si se emplean estrictamente en términos de su sentido matemático de valores medios y no se considera de ninguna manera que ofrecen valores que indiquen "normalidad" climática. Una normal climatológica puede

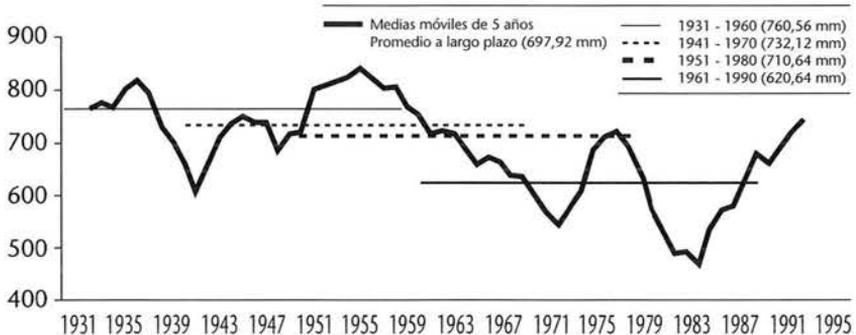


Figura 2 — Precipitación anual para promedios en sucesivos períodos de referencia de 30 años para la región del Sudán-Sahel

ser un valor útil en función del cual medir la variación de valores individuales y percibir posibles tendencias de más largo plazo en las condiciones climáticas. Sin embargo, la estabilidad o la normalización del período de referencia utilizado para la anomalía individual de un elemento climático es importante para hacer una deducción válida a partir de los datos. La estabilidad de un

período podría significar que no hubo muchos episodios de tiempo severo (extremo) durante el mismo como para subestimar o sobrestimar la variabilidad o las fluctuaciones climáticas.

En África occidental en general y en Nigeria en particular, el período comprendido entre 1970 y 1990 sufrió importantes reducciones

de la cantidad de precipitación, excepto entre 1978 y 1980 (Figura 1). Los desastres ocasionados por la sequía de principios de los años 70 y 80 corresponden a períodos de episodios severos de El Niño /Oscilación Austral (ENOA) y ocasionaron que se reconociera el importante papel que puede jugar la aplicación del conocimiento

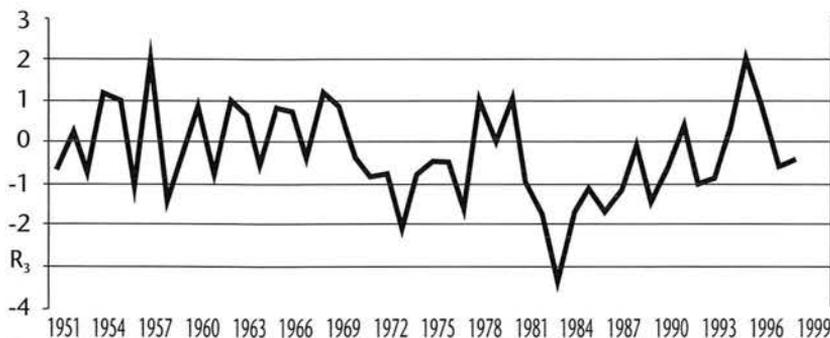


Figura 3 — Anomalías normalizadas de la precipitación anual en Nigeria usando el promedio del período de referencia 1951-1980

mundo. Sin embargo, actualmente se está usando el período de referencia 1961-1990 en los Servicios Climatológicos de muchas partes del mundo. La razón principal para que esto ocurra ha sido el desarrollo de las redes de observación y la mayor disponibilidad de datos durante ese período, que se considera que con-

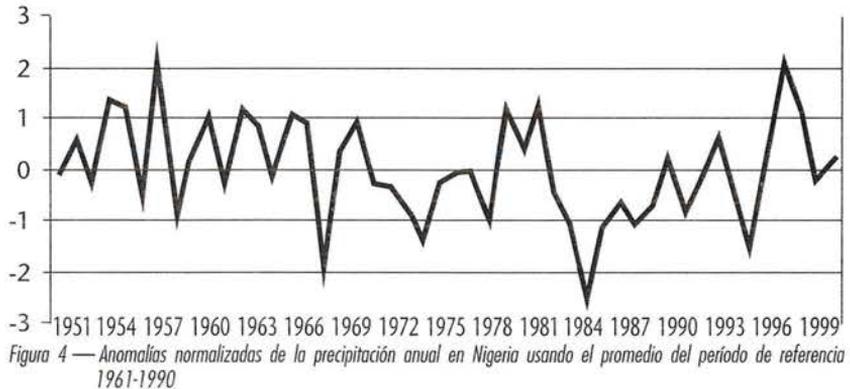
climático en la planificación y en el desarrollo de la economía nacional.

Los episodios ENOA severos tienen diferentes consecuencias en distintas partes del mundo. En los trópicos y en los subtropicos, las principales consecuencias han sido condiciones de sequía en la mayor parte de la zona oriental del Pacífico Sur y de la zona central de América del Sur. Hay generalmente un dramático descenso de las tormentas tropicales y de la actividad de huracanes en el Atlántico Norte subtropical y una zona más amplia de condiciones favorables para la actividad de los ciclones tropicales sobre la parte oriental del Pacífico Norte. En África oriental, precipitaciones abundantes e inundaciones pueden ocasionar dificultades y penuria a miles de personas. En África meridional los episodios ENOA se caracterizan generalmente por condiciones de sequía.

La experiencia en África occidental

Teóricamente, se espera que el promedio a largo plazo sea el más preciso y el que debería producir el mejor resultado en los estudios de desviación, en particular para el fin de proyectar tendencias futuras en las características climáticas. En consecuencia, la comparación de promedios de diferente base temporal con este promedio a largo plazo aportaría una precisión relativa al uso de los promedios de base temporal inferior. Como puede verse en la Figura 2, el período de referencia 1961-1990 da lugar a la media menos precisa, con alrededor de un 11 por ciento de variabilidad relativa comparada con el promedio a largo plazo (697,92 mm) de la región Sudán-Sahel. Esto no es sorprendente, ya que en África occidental y, también, en muchas partes de los trópicos, el período 1961-1990 se caracterizó por muchos más años de precipitación por debajo del promedio a largo plazo (18 años) que por encima del promedio a largo plazo (12 años). En contraste con el período 1961-1990, el 1951-1980, con un promedio de 710,64 mm es comparable con el promedio a largo plazo. Los otros dos períodos que se muestran en la Figura 2 (1931-1960 y 1941-1970) también tienen cifras promedio más próximas al promedio a largo plazo que el período 1961-1990, aunque no tan cercanas como las del período 1951-1980.

Por tanto, si se usa un período de 30 años, parece que el período de referencia 1961-1990 aplicado a África occidental subestima, en definitiva, la aridez, resultando una previsión de más años húmedos, incluso en las zonas donde se supone que se dan más años secos. Asimismo, la predicción anticipará sequías menos intensas y, en consecuencia, habrá una falta de precisión en las predicciones de las tendencias futuras a largo plazo para África occidental.



Conclusión

El uso de promedios a largo plazo como base para medir la variación de elementos climáticos individuales y para estudiar posibles tendencias de las condiciones climáticas es importante en todas las partes del mundo. En África occidental, las economías dependen en gran medida de la agricultura y la variabilidad climática —en especial la precipitación— es la principal fuente de fluctuación en la producción de alimentos. Por lo tanto, la precisión de la metodología y los promedios de períodos de referencia usados para examinar los datos climáticos juegan un papel importante al estudiar las tendencias a largo plazo de las condiciones climáticas en general y de los episodios climáticos en particular.

De acuerdo con las directrices de la OMM, se espera que los Servicios Climatológicos actualicen sus normales con toda la regularidad posible. También se espera que el período de referencia usado sea lo más igual posible al promedio a largo plazo. Los promedios del período de referencia 1951-1980, que se han usado hasta hace poco, parecen, por lo tanto, más aceptables, ya que contienen casi el mismo número de años de promedios negativos y positivos, que, consecuentemente, están más próximos a las medias a largo plazo. Debido a la mayor disponibilidad de datos ya observada para el período 1961-1990, debería darse un paso adelante en el uso de períodos de referencia. También se debería considerar, sin embargo, la precisión del período elegido en relación con la media a largo plazo en las distintas partes del mundo.

El uso de cualquier base de promedio depende de la estabilidad relativa del período. En Nigeria y realmente en todo África occidental, los promedios del período 1951-1980 parecen ser más estables y representar las anomalías individuales de forma más precisa que los del período 1961-1990. Creemos que es significativo examinar las consecuencias de usar distintos períodos de referencia en relación con los episodios de tiempo extremo en diferentes regiones para identificar su idoneidad y, en particular, del período 1961-1990, para establecer el uso adecuado del período de referencia. Se reconoce la necesidad de actualizar la base temporal de los promedios en los Servicios Climatológicos, pero los déficits o los excedentes climáticos significativos durante el mismo período son importantes también, a pesar de las redes de toma de datos ampliadas y del mayor volumen de datos recogidos.

En algunas partes del mundo puede haber alguna justificación para usar el período de referencia 1961-1990. Sin embargo, en África occidental no puede justificarse, principalmente debido a que contiene relativamente más años con precipitación por debajo que por encima del promedio a largo plazo. Como consecuencia, su uso podría lle-

var a características de desviación erróneas, posiblemente subestimando los años secos y proyectando tendencias climáticas más húmedas.

Referencias

- AFIESIMAMA, E. A., 1998: *The spatial and temporal variability of rainfall over Ogun-Oshun River Basin and its teleconnection with El Niño events*. M. Sc Thesis, University of Lagos. 119 pp.
- JANICOT, S., 1992 (a): Spatiotemporal variability of West Africa rainfall. Part I: Regionalisation and typings. *J. Climate*, 5, 489-497.
- JANICOT, S., 1992 (b): Spatiotemporal variability of West Africa rainfall. Part II: Associated surface and air mass characteristics. *J. Climate*, 5, 499-511.
- NICHOLSON, S. E., 1979: Revised rainfall series for the West African subtropics. *Mon. Wea. Rev.*, 107, 620-623.
- NICHOLSON, S. E., 1981: Rainfall and atmospheric circulation during drought periods and wetter years in West Africa. *Mon Wea. Rev.*, 109, 2191-2208.
- OJO, O., 1987: Rainfall trends in West Africa, 1901-1985: The influence of climate change and climatic variability on the hydrologic regime and water resources. Actas del simposio de Vancouver, agosto de 1987. Publicación de la AICH, núm. 168, pp. 37-42.
- OMM, 1999: WMO statement on the status of the global climate in 1998. OMM núm. 896, Ginebra.

Radares terrestres: un adelanto en la predicción costera



Por Johannes GUDDAL *, Hans GRABER **, Heinz GUENTHER ***, José Carlos NIETO BORGE ****

Las actividades humanas y las consecuencias medioambientales que conllevan sobre las zonas del litoral de todo el mundo requieren un nuevo y mejor entendimiento de los procesos físicos que tienen lugar en las aguas costeras, así como en su atmósfera más próxima. El viento, las olas y los sistemas de corrientes se sabe que son altamente complejos y transitorios en muchas áreas costeras, e incluso la información para la resolución del curso sobre estos fenómenos es difícil y cara de obtener. Dicha información es, además, requerida como un preámbulo para los estudios de los procesos químicos y biológicos, pero tiene su valor autónomo debido a sus más inmediatas áreas de aplicación.

Desde los años 60, se han desarrollado y probado en varias partes del mundo sistemas de control coste-

ros que usan radares de alta frecuencia (HF). Estos radares funcionan entre los 5 y los 50 MHz, y sus antenas presentan un aspecto muy diferente del de las antenas de radares náuticos o el de las antenas de radar de vuelo en los aeropuertos. Su fundamento de medida se basa en el análisis de las señales de radar retrodispersadas por la superficie rugosa del océano. La mayor parte de los sistemas están basados en la propagación de ondas en superficie, es decir, la onda electromagnética viaja a lo largo de la superficie del mar más allá del horizonte. El margen de funcionamiento depende de la frecuencia de operación usada y va desde unos 40 km a 25 MHz hasta los 400 km a 5 MHz. Debido a los sistemas de antena más pequeña, son muy comunes los sistemas de 25 MHz, con menos interferencias de

* Instituto Meteorológico de Noruega, y copresidente de la Comisión Técnica Mixta de Oceanografía y Meteorología Marítima (OMM/COI)

** Universidad de Miami, EE. UU.

*** GKSS Forschungszentrum, Alemania

**** Puertos del Estado, España