

REVISTA SEMESTRAL DE LA RED
DE ESTUDIOS SOCIALES EN
PREVENCIÓN DE DESASTRES EN
AMÉRICA LATINA

DESASTRES Y SOCIEDAD

Enero – Diciembre 1998 / No. 9 Año 6

ESPECIAL: EL NIÑO EN AMÉRICA LATINA

LA RED

Red de Estudios Sociales en Prevención de
Desastres en América Latina

1998

Hemos cambiado nuestra manera de mirar el fenómeno del Niño, desde los finales del siglo XIX -en que la literatura científica se comenzó a referir a él- hasta la actualidad? Cada vez más conocido, ¿sigue siendo tratado como un extraño? ¿qué marca nuestra relación con él: su difícil predicción o la pobreza de nuestras sociedades? ¿la pobreza económica o su pobreza política? ¿su incómoda aparición o nuestra falta de imaginación? ¿la falta de imaginación de todos o especialmente la de algunos? Quizá el lector pueda sumar a éstas otras preguntas durante su lectura del especial sobre "El Niño en América Latina" que incluye este número de *Desastres & Sociedad*.

Dos artículos sobre el tema de la vulnerabilidad -uno aplicado a una ciudad latinoamericana y otro a las formas de "respuesta" a las sequías in distintas regiones del mundo- y un artículo sobre la toma de decisiones en los contextos de emergencia, preceden en esta novena entrega de *Desastres & Sociedad*, a un especial dedicado al fenómeno del Niño en tres países de América Latina: Perú, Brasil y Argentina. completan esta edición, en la sección *Hechos y DesHechos*, la reseña de una reunión sobre volcanismo; un artículo que deja mal parado al mundo de la ciencia, y otro sobre los Desastres y otras 'convenientes estrategias' en el mundo prehispánico; y, en las *Reseñas de libros*, el tema de género y riesgos en Asia.

Tabla de Contenido

ESPECIAL “ EL NIÑO EN AMERICA LATINA”	3
“EL NIÑO EN EL PERU”	7
VIEJOS Y NUEVOS TEMAS	7
EDUARDO FRANCO TEMPLE	7
PREDICCIÓN E IMPREVISIÓN. ESE EL EL DILEMA SOCIAL.	21
MARÍA GRACIELA CAPÜTO - ALEJANDRA CELIS - RAQUEL GÜREVICH - HILDA HERZER - HERNÁN PETIT	21
EL EVENTO ENSOS Y SUS IMPLICANCIAS EN EL SEMIARIDO DEL ESTADO DE PARAIBA, BRASIL.	41
ANNA BÁBAIREA COUTINHO DE MELÓ - MARX PRESTES BARBOSA - PATRICE ROLANDO DA SILVA OLIVEIRA	41
EL NIÑO Y LAS SEQUIAS EN EL NORDESTE DE BRASIL	63
JOSEMIR CAMILO DE MELÓ	63

ESPECIAL “ EL NIÑO EN AMERICA LATINA ”

Desde las anomalías climáticas que recorrieron el globo en 1972 y, en particular, el impacto de un Niño extraordinario como el de 1982/83, el interés por este fenómeno ha crecido en el mundo y en la región.

Poco a poco El Niño -antes considerado un fenómeno localizado en el Pacífico Ecuatorial y Sur- comenzó a ser comprendido como un fenómeno global. Las relaciones establecidas entre la Oscilación del Sur y El Niño que conforman el fenómeno ENSO (o ENOS), así como las evidencias respecto a las teleconexiones y el efecto en cadena, comenzaron a mostrar muchas de las variaciones climáticas - extremas que se producían en el mundo, como parte de este fenómeno, o por lo menos, como asociados a él. Este mayor conocimiento o mejor comprensión del fenómeno, el esfuerzo de la comunidad científica internacional y la inversión de algunos países desarrollados en redes de monitoreo, han hecho que se incremente de manera muy significativa la capacidad de pronósticos ENSO. Es así como nos encuentra el más reciente ENSO 1997/98, otro de intensidad extraordinaria y de gran impacto en todo el mundo.

En efecto, entre marzo y junio de 1997 ya se había identificado con claridad la presencia de un Niño de probable intensidad comparable al de 1982/83 y, mes a mes, distintos centros internacionales iban haciendo pronósticos de su evolución. Para algunas regiones y sectores, los mayores impactos ya se estaban produciendo (es el caso de los cambios en las características de las estaciones en Norteamérica o en el sector pesca a lo largo del Pacífico Occidental) pero en otras regiones (especialmente en las más sensibles al Niño en Sudamérica) y en otros sectores (energía, transportes y comunicaciones, servicios y otros), los impactos más importantes se esperaban en la estación lluviosa o en el verano del sur. En ese sentido tenían mucha importancia los pronósticos respecto a la evolución del Niño, acerca de cuándo acabaría, si permanecería hasta esa estación y con qué intensidad.

Varios problemas comenzaron entonces a surgir entonces: los pronósticos emitidos por los centros internacionales (NOAA/NCEP, por ejemplo) eran sobre todo pronósticos globales y resultaban insuficientes para saber cómo impactaría la evolución del Niño en cada región, incluso en las más sensibles a los principales indicadores de El Niño. Pero, aun si tales pronósticos locales o regionales hubieran podido realizarse, no existía tampoco información suficiente sobre los riesgos asociados a El Niño en los distintos países, regiones y localidades, como tampoco para muchos sectores.

Sí había un conocimiento general respecto a los daños producidos por anteriores Niños similares, pero éste se revelaría más tarde como estereotipado y deformado. Sin diagnósticos, mapas y escenarios concretos de riesgos asociados al Niño, era difícil levantar planes de prevención de corto plazo.

La comunidad científica se movilizó, tanto la de las ciencias naturales ENSO como la de los investigadores en gestión de riesgos. Esta evidente movilización mostró las debilidades y las fortalezas que existen al respecto. A partir de la iniciativa de la comunidad científica internacional -y en algunos de sus componentes regionales y

nacionales- hubo en América Latina por lo menos tres foros regionales entre octubre de 1997 y enero de 1998 buscando uniformizar los pronósticos y comunicarlos de manera consistente: en Lima, Perú para el Pacífico Sudamericano; en Montevideo, Uruguay para el Sudeste de Sudamérica y en Fortaleza, Brasil, para el Nordeste Sudamericano. Se movilizaron también las agencias financieras multilaterales: varios países de América del Sur, por ejemplo, recibieron préstamos muy importantes para la prevención y la reconstrucción de parte del Banco Mundial, del BID y de otras agencias. Los gobiernos por su parte, formularon e implementaron planes de prevención con esos y otros recursos. Pero los hechos indican cuan poco se pudo reducir los daños, a pesar de los esfuerzos, la inversión y los largos meses de "alerta temprana".

Si nos remitimos a las cifras globales que se manejan actualmente, los daños y pérdidas han sido mayores en este evento con relación al anterior comparable de 1982/83. Según la evaluación de la CAF, los daños ocasionados por El Niño 97 en la región andina ascienden a US \$ 7,543.000 millones. Han aumentado los daños significativamente (al doble o más) en los llamados sectores "sociales" (educación, vivienda y salud) y en Infraestructura (transportes, agua y electricidad) y -menos significativamente (aproximadamente en 20 %)- se han reducido en los sectores productivos. Para el evento de 1982/83, la cifra oficial estimada para los daños en el Perú había sido de US \$ 1,000 millones, para Ecuador US \$ 640 millones y de US \$ 840 millones para Bolivia. Para este evento de 1997/98 la cifra calculada por la CAF para Perú es de US \$ 3,498 millones, para Ecuador US \$ 2,888 millones y sólo para Bolivia - en donde el impacto climático no llegó a producir la sequía del evento anterior- los daños se reducen sólo a US \$ 527 millones. Que los elementos expuestos hoy día hayan sido mayores por el propio desarrollo (y tipo de desarrollo) de los países y haya crecido la vulnerabilidad al Niño, no puede ser explicación complaciente sino es, en todo caso, formulación de buena parte del problema por el cual esto ocurre.

Pero la cantidad de elementos expuestos y los diversos tipos de vulnerabilidad física no lo explican todo. Más bien expresan los problemas centrales. Las respuestas que se produjeron tanto durante la "alerta temprana", como durante la emergencia y la reconstrucción, lo indican. El esfuerzo de la comunidad científica fue importante pero, por ejemplo, en los foros de prospectiva climática ya mencionados, faltaban muchos actores claves que podrían haber aprovechado mejor las oportunidades de información y orientación. Hay brechas entre la comunidad científica (tanto la de los pronósticos como la de los investigadores sobre riesgos) y otros actores claves en la gestión de riesgos.

No sólo en relación con los formuladores de políticas y de quienes toman decisiones a ese nivel - tan alejados del conocimiento existente sobre el carácter de los riesgos- sino de otros actores de la sociedad civil con quienes podrían potenciar sus acciones: universidades, organismos no gubernamentales, gobiernos regionales y locales. En algunos casos, esa desconexión corresponde a la debilidad de cada uno de esos actores, pero en otros casos, es más bien que aún no se tejen las relaciones necesarias para establecer los puentes. De hecho, pueden encontrarse deseos de encuentro de ambas partes. Valoración de unos hacia los otros. Más aun, en unas y otras comunidades, parecen circular nuevas ambiciones de asentar comunicación,

gobemabilidad de los procesos. No hay que olvidar que en la historia, la ciencia ha tenido con frecuencia una palabra de peso en la medida de su pertinencia. Y en la medida que *ha* conectado con fuerzas vitales y actores sociales.

La globalización no es necesariamente desgobierno. El televisor llega a lugares antes considerados alejados, los lugares alejados llegan a la televisión antes considerada inaccesible.

Todo ello, sin embargo, no se podía cristalizar a la altura de las *¡*circunstancias, en sólo seis meses, lapso que dio esta -verdaderamente- muy temprana alerta. La respuesta de las instituciones, sectores, regiones y países, correspondían a las fortalezas con las que contaban, y a sus debilidades largamente labradas. Pero respondían también a las representaciones de lo que es El Niño, de lo que *¿son* los riesgos de desastre y de lo que implica una eficiente gestión de los mismos. En los planes de prevención de corto plazo que implementaron varios países con el apoyo de las agencias financieras multilaterales, primó si no fueron exclusivamente reducidos a ello una visión ingenieril de la prevención. Y una visión economicista. La misma visión ingenieril fue erosionada por la falta de información sobre riesgos y sobre la evolución de estos en las regiones y países en relación con un fenómeno en particular como es El Niño. Y la visión economicista, preocupada exclusivamente por los indicadores macroeconómicos anuales, no da cuenta de la sociedad en su conjunto, de la que finalmente depende el futuro de las naciones.

Cuando la política ingresaba al campo de la gestión de los riesgos, lo era sobre todo en función de las políticas económicas o, peor aún, como manipulación de la imagen de los gobiernos. La política, la que trata del bien común, la que nos remite al acto *^*fundador sobre el que se construyen las sociedades, tan olvidada estaba, que incluso la propia naturaleza quedó relegada al espacio de lo que aparece sólo para molestar. Intrincada una con otra, naturaleza y sociedad, son un sólo proceso del que da cuenta la gestión de riesgos, de allí su riqueza. Hecho en los largos plazos, sólo manifestándose en los medianos y cortos, requiere de programas y proyectos adecuados a su naturaleza.

'Falta aún una crítica documentada de lo ocurrido, en la región y en el mundo, a raíz de este último Niño, como también de los otros grandes desastres de los dos últimos años en la región. Qué información y concepciones informaron las respuestas, qué efectividad y eficiencia obtuvieron los programas con financiamiento internacional, qué lecciones están siendo incorporadas en los procesos de reconstrucción y cuáles están siendo nuevamente olvidadas porque no parecen prioritarias en el corto plazo, único plazo que aparece en el horizonte.

De hecho, investigación, información, fortalecimiento institucional y construcción de redes o renovación de políticas, no merecen más que las inversiones que supone uno que otro foro, uno que otro pequeño proyecto, más sostenido por la voluntad de unos pocos que por aquellos que administran los fondos de todos. En todo caso: no es tarea sólo de hoy, ni de un día.

En este especial sobre El Niño se contribuye con cuatro artículos de tres países distintos de América Latina, que nos alcanzan información específica sobre casos y aspectos, que sirven para informar un nuevo enfoque, orientar las propuestas de programas, abrir espacio a nuevas ideas en la mente y sobre todo, a tomar en nuestras manos la tarea.

Eduardo Franco

“EL NIÑO EN EL PERU” VIEJOS Y NUEVOS TEMAS

EDUARDO FRANCO TEMPLE

Desde que aparecieron las primeras publicaciones científicas sobre El Niño -luego del evento de 1891- hasta hoy, parecieran haber cambiado muchas cosas. Pero no sabemos si afirmarlo en realidad. Hay, de hecho, nuevos temas en la literatura sobre El Niño, pero en verdad, no sabemos si ha cambiado su sentido. Algunas cosas parecen afirmarlo y otras no. De eso trata este artículo.

El impacto de cada evento en las investigaciones sobre El Niño

Las primeras publicaciones científicas sobre El Niño parecen haberse dado en el Perú a fines del siglo pasado, refiriéndose a la "Corriente del Niño", fenómeno anual que se produce en las costas norte del Perú y sur del Ecuador, consistente en la aparición de una corriente caliente proveniente del Pacífico Ecuatorial. "Camilo Carrillo (1892) -dice el biólogo y oceanógrafo Manuel Vegas Vélez (1989) -habla por primera vez en público de esta corriente, señalando que era muy conocida por los marinos paítenos" . El capitán de navio peruano, Camilo Carrillo, decía en 1892:

"... los marinos paítenos que navegan frecuentemente cerca de la costa en embarcaciones pequeñas, conocen esta corriente y la denominan "Corriente del Niño", sin duda porque ella se hace más visible y palpable después de la Pascua de Navidad..." (Carrillo, 1892: citado en Vegas, 1983: 54; Glantz, 1996: 13; 1998: 11)

La literatura científica contemporánea sobre El Niño parece iniciarse a fines del siglo pasado, aparentemente motivadas por el evento de 1891 y referidas a esa corriente. A Carrillo deben sumársele otras publicaciones como las de Carranza, también en 1892, sobre la "Contracorriente marítima observada en Paita y Pacasmayo" en el norte del Perú (Carranza, 1982) y la del geógrafo peruano Pezet (1896) que -en un Congreso Geográfico Internacional realizado en Lima, Perú- sostenía:

"La existencia de esta contracorriente [El Niño] es un hecho conocido y lo que se desea ahora es que se emprendan estudios apropiados y definitivos, investiga cienes y observaciones con el fin de llegar al fondo de esta interrogante y para descubrir todo lo referente a esta contracorriente *ya/a influencia que pareciera ejercer en las regiones donde su acción se siente con mayor intensidad*. (Pezet, 1895, p. 605)" (Citado en Glantz, 1996: 3-4; 1998: 2-3) [las cursivas son nuestras].

"Una de las mayores influencias regionales que Pezet refirió -dice Glantz, en Corrientes de Cambio (1996: 4; 1998: 3)— fueron las severas lluvias que iban mucho más allá de las de una simple estación, lo que usualmente iba acompañado de eventos El Niño" [traducción nuestra]. Justamente sobre el régimen de lluvias en una parte del actual

departamento de Piura, trata otra de las publicaciones importantes que le suceden a ese Niño de 1891: "Las lluvias en Piura" (Eguiguren, 1894a). Eguiguren es "el primero en establecer el cuadro de las lluvias de esa provincia, con una clasificación por intensidad y año a año durante un siglo (1791-1890), [por lo que] se ha convertido en la referencia obligada para los que intentan determinar los ciclos del Fenómeno del Niño" (Revesz et al, 1997: 102).

En ese estudio, Eguiguren hace una clasificación de la intensidad de las lluvias en cinco clases: "Años secos", "Ligeras lluvias", "Años regulares", "Años buenos" y "Años extraordinarios" (Eguiguren [1894a] 1958: 102-103) y, al final como en el transcurso de su artículo, da forma y sostiene la hipótesis de la relación de los años de mayores lluvias con la presencia de la "contracorriente del Niño" (Eguiguren [1894a] 1958: 110-111). Publicado luego del evento de 1891, lo importante del caso es destacar que la relación establecida por Eguiguren entre esta corriente y el régimen de lluvias en Piura, muestra que esta literatura científica inicial sobre el Niño se encuentra motivada por los impactos sobre la sociedad, en el mar y en el territorio continental, de esta corriente marina que afecta no sólo los recursos marítimos sino el clima en general de esa región.

Los Niños de 1891 y de 1925, son para el Perú, los dos anteriores de intensidad comparable al de 1982/83 y, actualmente al de 1997/98. No obstante que existen estudios - hasta hoy no superados por otros- que establecen que la cantidad de lluvias de 1891 fue aproximadamente la mitad de las de 1925 y éstas, a su vez, aproximadamente la mitad de las de 1982/83 (Woodman, 1985), sin lugar a dudas, el Niño de 1891 me dé gran intensidad e impacto. Para la ciudad de Piura es el año que la historia oral considera de máximas lluvias anterior al Niño de 1925 y es recordado sobre todo porque una gran creciente del río arrasó el puente que lo cruzaba a la altura de la ciudad. Este puente había sido construido en 1870 y soportado las máximas avenidas desde ese entonces (Eguiguren 1892a; Woodman 1985). Además de éstas, Eguiguren da otras referencias para sostener todo ello:

"Después de 1845 -dice Eguiguren- no volvió a haber en Piura fuertes lluvias ; hasta 1864, siguiendo luego los años de 71, 77, 78, 84 y 91, de los que cada uno ha sido más abundante que los anteriores al extremo que el 91, las ciudades de Piura y Paita y casi todas las poblaciones del departamento quedaron semiarruinadas habiendo el río arrastrado el 7 de abril, el puente de Piura, construido en 1870 y que había resistido las grandes crecientes de 4 años" (Eguiguren [1894a] 1954: 100-101)

Como refiere Woodman (1985), también Eguiguren, en sus "Estudios demográficos de la ciudad de Piura" (Eguiguren, 1894b), hablando de los años 1878, 1884 y 1891, diría:

"Estos tres años fueron lluviosos, siendo lo en mayor grado el de 1891" (Citado en Woodman 1985: 314)

Esto, sin embargo, no ocurría sólo en el norte del país. Citando a López Martínez (1983), Vegas Vélez (1983) comienza su artículo ya citado, diciendo:

"1891: todos los ferrocarriles sufrieron graves daños, incluyendo las vías de Arequipa, Puno y Cuzco.' El Ferrocarril Central [que pasando por el valle del Rímac aún en la actualidad une Lima con la sierra central del país, despensa alimentaria de la capital y también trae varios productos mineros para su exportación] fue bloqueado a la altura de Ñaña por dos grandes huaicos... El departamento de Ancash resultó grave mente afectado por aluviones, quedando Huaráz aislada durante 80 días... Trujillo y Chiclayo soportaron, durante setenta días consecutivos, lluvias torrenciales 'con tempestad, truenos y relámpagos. Chimbóte, muy pequeña por entonces, quedó destruido en un 95%; Paita [Piura] y Samanco [Ancash] resultaron también seriamente castigados por las lluvias... Las provincias que más sufrieron fueron Chancay, Huarochirí, Lima, Cañete, Canta y Yauyos [algunos de estas en la costa central y otras en las serranías de Lima, aunque sólo dos vinculadas al valle del Rímac]. Casma quedó en ruinas y Supe, por entonces con algo más de dos mil habitantes, desapareció totalmente el 24 de febrero bajo las aguas del repentinamente avasallador Río Seco (Tomado de López Martínez, 1983)" (Vegas, 1983: 54) [Las explicaciones entre corchetes son nuestras].

1891 fue entonces un Niño que afectó el territorio nacional mucho más allá del norte del país. Nos recuerda más a la extensión territorial afectada y tipo de impacto climático en el Perú del más reciente Niño de 1997/98, que cuando -siguiendo un estereotipo creado a partir de una visión poco discutida del Niño de 1982/83- sólo se esperan lluvias intensas en los tres departamentos más norteños del país (Tumbes, Piura y Lambayeque) y probables sequías en la macro-región del sur (especialmente Cuzco, Puno y Arequipa). Con el conocimiento del Niño de 1925 comienza a ocurrir algo igual en el país.

El tipo de impacto climático del Niño de 1997/98, que se extendió prácticamente a lo largo de toda la costa del país y que no produce sequía sino, pareciera más bien, algunas lluvias más intensas en el sur andino, hace volver la mirada sobre los efectos de El Niño en La Libertad, Ancash, Lima (donde incluso se produjeron lluvias - Peralta 1985: 127) y Arequipa (Franco 1998a: 5), sobre lo que hoy pueden encontrarse muchos registros documentales. Se trata en realidad de impactos mucho menos localizados en sólo algunas regiones y mucho más extendidos que los que esa versión estereotipada que teníamos de 1982/83 señalan. Sin lugar a dudas se trata de eventos que hicieron sentirse al país en su conjunto comprometido. En ese contexto se hace más fácilmente explicable el impulso que reciben las publicaciones sobre el tema durante o después de cada evento .

Esta relación entre producción científica sobre El Niño y cada uno de los eventos puede rastrearse fácilmente contrastando las bibliografías existentes sobre El Niño en el Perú (por ejemplo, Mariátegui et al, 1985; Revesz et al, 1997) y las series temporales y cronologías sobre eventos ENSO que circulan en el medio (por ejemplo, Quinn et al, 1986; Quinn, 1993). Otro ejemplo de coincidencia es Caballero y Lastres (1907), que escribe sobre la "Contracorriente observada en el norte del Perú" en un año de Niño. Pero no se trata sólo de una correspondencia cronológica, ni siquiera sólo de enseñanzas particulares de cada evento. La literatura más reciente sobre El Niño pareciera mostrarnos que hay otros factores -actores y visiones- que influyen en el desarrollo del tema.

Interacciones entre la variabilidad del clima y las actividades humanas. De la Corriente del Niño a la globalización en las ciencias ENSO ¿Un cambio de centro?

Hoy, con frecuencia -por lo menos en algunas regiones- el discurso expositivo de la ciencia, sigue haciendo uso de esta corriente para definir El Niño, aunque este ya no es más la contracorriente peruana, sino ENSO (o ENOS) ,un fenómeno global. Dice David Enfield en Desastres y Sociedad N° 5:

"El Niño era el nombre usado por los pescadores en la costa norte del Perú durante el siglo pasado, para referirse a la llegada de una corriente cálida proveniente del área ecuatorial, y cuya fecha comúnmente coincidía con la época navideña de ahí, el "Niño Dios"-. Algunos años este evento llega tan fuerte que trae consigo considerables consecuencias, en su mayoría negativas. A tal efecto, hoy en día el término "fenómeno de El Niño" se refiere más bien al evento anómalo y no al anual. Fue así que a partir de 1960 los avances científicos permitieron ver que "El Niño" tiene manifestaciones en todo el Pacífico Tropical, y que lo sucedido en el Perú no es más que un aspecto muy regional de una interacción entre todo el Pacífico Tropical y la atmósfera global (Enfield, 1987). El aspecto atmosférico de dicha interacción se conoce por el término "Oscilación del Sur", y el proceso acoplado se denomina El Niño-Oscilación del Sur o ENSO" (Enfield, 1995:181)

Esta definición global de ENSO, sin embargo, tiene de hecho -o de derecho, puesto que se trata de la incursión en el tema de las modernas ciencias sociales- un correlato en lo que hoy constituye un campo de estudio: el de los Impactos ambientales y sociales relacionados con el clima y en especial, un subcampo de éste, que es el de las investigaciones interdisciplinarias sobre las interacciones entre la variabilidad del clima y las actividades humanas (Glantz, 1996: 23; 1998: 25). Un ejemplo peruano, obtenido al contrastar las cronologías y series temporales de eventos ENSO con las fechas de publicación en la literatura científica sobre El Niño, tratado también por Glantz en *Corrientes de Cambio*, puede ilustrarnos de qué se trata.

Cuando publican Carrillo (1892), Carranza (1892), Pezet (1896), quienes lo hacen en *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*, había ya acabado el boom del guano en el Perú (que puede considerarse que transcurre entre 1840 y 1860 o 70) -Glantz lo prolonga hasta 1880) (Glantz, 1996: 4; 1998: 3). Junto con el régimen de lluvias el guano era según Glantz, a través del consumo de la anchoveta por parte de las aves guaneras, y la sensibilidad de aquellas a los caracteres de El Niño, lo que causaba interés público en el Perú por El Niño . Sin duda que todo ello tenía algo que ver con el interés por parte de la ciencia en la Corriente de El Niño, como lo tendrían los efectos sobre las lluvias y sus impactos sobre la vida económica y social .

De hecho, Glantz sostiene que no es sino hasta mediados del siglo XIX que el Niño adquiere interés y relevancia en la escena internacional y en la administración política en el Perú, el tema de El Niño» No obstante llama la atención que pasado» muchos

años de terminado el boom da guano, se seguía escribiendo en el Perú sobre los efectos de El Niño en la producción! guanera. Luego de El Niño de 1911/12, Lavalle y García (1912) escribe acerca de sus efectos sobre la mortalidad y la migración de las aves guaneras, tema sobre el que vuelve a publicar en 1917 luego de los eventos cálidos que se sucedieron en ese intervalo (Lavalle y García, 1917). Para lo que veremos en el párrafo siguiente, es importante destacar el hecho que ambos trabajos efe Lavalle y García serían publicados en las Memorias y Boletín de la Compañía Administradora del Guano, de la institución que el Gobierno peruano creara a principios de este siglo para controlar su extracción.

No obstante, hay otra relación tan significativa como la anterior, que la historia nos muestra y es importante destacar hoy: no sólo su relación con las actividades productivas sino con lo que llamamos los "actores sociales", es decir, "aquellos que modifican su entorno material y social" (Touraine 1992: 243). Importan entonces los autores, las entidades donde publican y, sobre todo, el sentido de los trabajos. Es curioso ver cómo en relación con El Niño de 1925 se sigue escribiendo aún sobre los efectos de El Niño en las aves guaneras y cómo, también, las numerosas publicaciones de -por ejemplo- Murphy durante el Niño de 1925/ 26 y luego del de 1931 son publicadas no sólo en varias revistas del extranjero sino que, en el Perú, siguen siendo publicadas en el Boletín de la Compañía Administradora del Guano (Mariátegui et al, 1985: 63-64). Algo cambia en el Niño de 1953, sin embargo y emite una señal, cuando Enrique Avila (1953) vuelve a escribir sobre las aves guaneras pero con especial referencia a su relación con la anchoveta.

La anchoveta -dice Michael Glantz 996; 1998)- era un bien discutido entre quienes la aprovechaban a través de las aves laneras, es decir los empresarios agrícolas, quienes pretendían instalar en el Perú la pesca comercial a gran escala (Glantz (96: 28 y ss; 1998: 21 y ss). La anchoveta) sería capturada para consumo humano recto, sino para ser industrializada como implemento alimenticio dirigido a la industria avícola norteamericana, en rápida expansión en ese momento. La discusión se definiría entre ambos grupos y los industriales pesqueros no ganarían la batalla hasta el colapso de la industria pesquera de sardina de California, que aumentaría visiblemente la demanda de harina de pescado de anchoveta. El mercado exterior "finiría el conflicto al interior del país. Un abajo de Murphy de 1954 sostenía que, mientras las aves guaneras consumían sólo anchoveta necesaria para su reproducción y se mantenía un sano equilibrio, la pesca comercial la capturaría tanto cuanto crecieran sus capacidades de captura Murphy 1954, citado en Glantz 1996: 30; 98: 22-23).

Sin embargo, antes, en pleno 1953, Avila ya había publicado el artículo señalado líneas arriba, en el Boletín de la compañía Administradora del Guano (Avicola -, 1953). Según Glantz, pareciera que aún en El Niño de 1957/58 no se llegó a registra un efecto grave sobre la población de anchoveta y que esto se debería a que la industria pesquera no era más que incipiente y capturaba muy por debajo del máximo rendimiento sostenible. Será recién en 1960 que el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) identificará la combinación de los efectos de El Niño en la población de anchoveta con los de las presiones de los armadores de la flota pesquera, de los bancos que los financiaban y la demanda de harina de pescado por parte de las fábricas. Si bien en el posterior Niño de

1965, la captura de anchoveta aún no se habría reducido sino ligeramente, sí tuvo un impacto devastador sobre la población de aves guaneras, lo que habría significado -según Glantz- una "llamada de alerta" para algunos elementos de la industria pesquera y para algunos miembros del Gobierno peruano (Glantz 1996: 31; 1998: 23).

Lo importante es que, así como hoy sabemos que no podemos entender lo que ocurre con El Niño en las costas del Perú y de Ecuador, desde el punto de vista del fenómeno natural sin verlo globalmente, igual ocurre para las respuestas de la sociedad sino miramos mas allá de los países. Sin embargo, el tema de las interacciones entre variabilidad del clima y actividades humanas, nos estaría mostrando también que no se trata sólo de cambiar de centro o campo físico, sino de centro o campo conceptual.

El enfoque social: nuevos campos

Glantz llama a El Niño de 1972/73 "el Niño olvidado" (Glantz, 1996: 68; 1998: 50) y, comparado con la imagen del de 1982/83, pareciera ser cierta esta afirmación. Pero el Perú no lo olvida.

Es el contexto de este Niño que se produce el Perú el colapso de la industria pesquera. Sin embargo, similares efectos ocurrían otras partes del mundo. A los cambios biológicos en el mar, se sumaron en ese Niño sequías en muchas partes del mundo. La URSS registró una reducción tal en su producción de granos, que la obligó a importar de los EEUU grandes cantidades de trigo y maíz.

Eso significó que se agravara la escasez de estos productos a escala mundial. No obstante, los agricultores norteamericanos dejan de sembrar trigo y siembran soya, que surgía como alternativa de complemento alimenticio para la industria avícola en ausencia de la harina de pescado. La soya, producida para consumo animal, reemplazaba al trigo en un momento de plena crisis alimenticia mundial. Así, el Niño 1972/73 daría pie al surgimiento de equipos y estudios interdisciplinarios en los que no sólo se analizarían los impactos de las anomalías climáticas sobre la producción, sino se abordarían también los de las reacciones económicas y políticas ante éstos (Glantz 1966: 33-34; 1998: 24-25), las que ocurren desde otras lógicas.

De allí que Glantz y otros sostengan que El Niño de 1972/73 y las anomalías climáticas asociadas de ese año, impulsarían no sólo la investigación oceanográfica, atmosférica y biológica, sino que precipitaron el desarrollo de un subcampo de investigación multidisciplinaria que desde ese momento ha sido conocida como evaluación de impactos relacionados con el clima. Tales evaluaciones se han centrado en la combinación entre variabilidad del clima y actividades humanas (Glantz, 1996: 34; 1998: 25). Sin embargo, Glantz va más allá y dice:

"Las anomalías del clima en los primeros años 70 provocaron la convocatoria a la Conferencia Mundial de Alimentos en Roma en 1974, la que fue seguida? una serie de conferencias de la NadoB Unidas sobre otros temas globales, tal como sobre población

(en Rumania), asentamientos humanos (México), ag (Argentina), desertificación (Kenya), clima (Suiza) y tecnología (Austria)" (Glantz, 1996: 68; 1998: 50)

Visto así, el tema de El Niño no es sólo del fenómeno natural, sino el de su relación con las actividades humanas, con la sociedad. Estas relaciones tienen especificidad e intermediaciones, que son justamente impacto sobre esas actividades. Pero, esas intermediaciones, están presentes respuestas -que se definen desde lógicas diferentes, propias de otros ámbitos- los actores sociales, de los grupos económicos, del mercado. Esto ocurre a escala global, pero también al interior de los países de las regiones y, estamos seguros, en cada localidad. No se trata sólo de los espacios físicos y sociales, sino también de la definición del campo fenomenológico al cual nos estamos refiriendo. Éste, requiere otro enfoque, que es parte del enfoque social en el estudio y la gestión de los riesgos ENSO.

Las características de los eventos ENSO y sus enseñanzas, considerando otras lógicas e incorporándolas a la gestión del riesgo

El Niño 1997/98 no fue, de hecho, un Niño más ni en el Perú, ni en el mundo. Su referencia más cercana por la intensidad comparable con la que se produjo era el de 1982/83, pero el Niño más reciente se inició en una estación distinta: mientras que el de 1982/83 se hizo presente en octubre de 1982 -lo que se consideraba hasta hoy en el Perú y seguramente en muchas partes un Niño clásico - el de 1997/98 se hizo presente en marzo y ya estaba claramente identificado en junio 1997. Ç

De hecho fue en junio en que el Perú declaró un estado de emergencia para buena parte del territorio nacional. Un Niño esas estaciones supuso aumento de la temperatura y en la humedad ambiental particular aunque únicamente en la costa peruana, afectando entre otras cosas, los cultivos. Dos ejemplos de una de las regiones más afectadas del país pueden ilustrárnoslo: en el norte del país el mango no floreció y prácticamente no hubo cosecha; asimismo, el algodón resultó afectado por estos [cambios (Remy 1997: 70).

Dice Remy: "La campaña de algodón que empezó en diciembre pasado [1997] ha sufrido las anomalías climáticas de El Niño; en abril, las abollotas recién salidas se perdieron y las plantas produjeron hojas. En todo Piura por lo menos un tercio de todo el algodón se perdió; en el bajo Piura, la zona algodñera por excelencia, la baja de rendimientos es de casi dos tercios. La situación actual es que gran parte de los agricultores algodneros no ha podido pagar ni siquiera sus créditos, y los demás se han quedado sin ahorros" (Remy, 1997: 70). Esto puede extenderse a la caña de azúcar, también en la costa norte, el olivo en la costa central ;sur y muchos otros cultivos (*Agroinforme* No. 8). En la sierra del país, los cultivos (principalmente papa y cereales andinos) también fueron afectados durante ese periodo (Santa Cruz, 1997) .

El Niño dejó de ser únicamente lluvias, descargas extraordinarias de ríos y quebradas, inundaciones y aluviones, amenazas que causan daños en puentes, carreteras y edificaciones o, también, sequías extremas. Los cultivos eran afectados y no habían

ocurrido aún lluvias e inundaciones y tampoco sequía. La agricultura pasaba a la misma situación que la pesca: temperatura del mar, plancton, anchoveta, para harina de pescado y aceite o (antes) para las aves guaneras: impactos en distintos grados, otras intermediaciones. Las características del evento 1997/98 trae consigo en el Perú, nuevos temas en la gestión de riesgos ENSO.

Se trata entonces de nuevas intermediaciones para el estudio del impacto del Niño. Pero éstas tampoco se refieren sólo al impacto directo del clima (en este caso temperatura y humedad) sobre los cultivos y su productividad. Si no -como vimos en el caso de la crisis mundial de los cereales con las anomalías climáticas en el mundo entero con el Niño de 1972- de las respuestas de la sociedad y la economía en medio de esos impactos (o posibles impactos cuando se trata de pronósticos). "... en clara manifestación del conocido efecto de las "expectativas auto-satisfechas" la banca privada no ha arriesgado créditos en esta campaña [agrícola]: se espera que sea mala y lo será, entre otras cosas porque no se adelantaron créditos" decía Remy en el artículo citado (1997: 70).

Retomando el tema del cultivo de mango, podríamos decir junto a esta autora: "La mayoría de los peruanos imagina mal que en Piura exista algo parecido a un 'invierno'; pero sin duda, aun los productos tropicales de la agricultura regional requieren para su desarrollo las temperaturas más bajas que se presentan pasado el verano... El mango por ejemplo necesita de temperaturas más bajas que las del verano para florecer y luego dar frutos entre diciembre y febrero. Este año no han florecido naturalmente.

Las modernas tecnologías de inducción floral están logrando ciertos resultados, pero sólo entre quienes las conocen y disponen de dinero (ahorros, préstamos, adelanto de compradores) para pagarlas; no son muchos y sobre todo no son los pequeños". Pero, decimos ¿no está en la formulación del problema, el secreto de la solución? ¿no es acaso llevando a estos niveles la gestión de los riesgos, en donde se hace posible establecer una relación adecuada con los cambios climáticos que comporta El Niño en sus distintas versiones? ¿Crédito, tecnología, capacidades para imaginar las propuestas, capacidades para convertirlas en decisiones de política?.

En cuanto a la contracción del crédito para la agricultura dada la situación climática y el pronóstico, también dice Remy: "La producción de mango en Piura es hoy uno de los rubros más dinámicos de las exportaciones no tradicionales; genera ingresos a miles de agricultores y una gran cantidad de empleo en plantas procesadoras y en el puerto de Paita. Este año, llueva o no, este Niño ya afectó..." (Remy, 1997: 70) Y, aludiendo a este producto pero también a las pérdidas en el algodón y otros cultivos y a las deudas contraídas e imposibles de cancelar, sigue inmediatamente: "¿Cómo pueden prepararse estos productores, estos obreros portuarios, para el período [subsiguiente] de lluvias intensas de El Niño o almacenar alimentos?" (Remy, 1997: 70). Pero, en verdad, esto nos lleva a otro tema: cómo la contracción del crédito y la ausencia de políticas adecuadas en ese rubro, la ausencia de capacidades (técnicas, financieras e institucionales) para hacer uso de tecnologías existentes (u otras opciones alternativas) para manejar los riesgos climáticos en la agricultura y en la economía, colocan a las poblaciones y sociedades en una vulnerabilidad mayor antes de ingresar a las etapas más duras de daños físicos.

Cómo en el orden de la tecnología y de los créditos, y en el orden de la política -que subyace a ellos- se juega no sólo el daño de un grado como el comentado sino también el de otros grados mayores. Cómo los desastres pequeños o medianos desastres, anuncian los grandes desastres (Lavell, 1994: 17-18).

El Niño: ¿prevención de "desastres" o gestión del riesgo?

a misma autora citada más arriba, sostenía en una exposición realizada en un Foro público (CIPCA, 1998a) que, antes de iniciarse el período lluvioso en la región de Piura y, por tanto los desbordes e inundaciones que produjeron los mayores daños, ya se habían producido una proporción considerable de los daños totales del Niño 1997/98, por sólo el efecto de los cambios climáticos y del comportamiento del crédito comentado más arriba. Sólo en relación con el cultivo del algodón, se habían perdido 17.000.000 millones de dólares, contando los jornales dejados de percibir y comparando las ganancias obtenidas con las esperadas. A eso había que sumar por lo menos una fracción muy importante de los US \$ 11.237.000 millones que se dejaron de percibir en la exportación de mango y pérdidas asociadas, lo que también se había originado antes del período lluvioso, desbordes e inundaciones. El desastre se había iniciado mucho antes que las lluvias (Remy, 1970; CIPCA, 1998a, 1998b).

Si consideramos la situación de pobreza de las poblaciones ¿cuál es el umbral que define la ocurrencia de un desastre? Remy sostuvo que debía considerarse que cada campesino había perdido US \$ 910 per cápita entre 1997 y los primeros meses de 1998 (CIPCA, 1998a, 1998b), lo que resultaba dramático. ¿Cuánto de las pérdidas de 1997 en algodón, mango y otros cultivos, pudieron manejarse con otras políticas de crédito y de asistencia técnica? No sólo el poblador pudo llegar en mejores condiciones a la estación lluviosa, con capacidad para fortalecer sus viviendas y techo, sino que el desastre mismo como conjunto podría haber sido reducido, incluso aceptando la hipótesis negada de que no sean controlables los desbordes e inundaciones que se produjeron.

El Niño es un tema relativamente nuevo en el campo de los desastres en América Latina. Como ocurrió con otros fenómenos naturales, tratado en bloque como una amenaza, se hizo inmanejable y cayó rápidamente en el campo de las emergencias. Desagregado en su tipo de efectos, El Niño aparece como posible de manejar, posible de convertirse en objeto de gestión de los riesgos que comporta.

Es necesario, sin embargo, construir nuevas intermediaciones, desde un campo conceptual distinto para un campo fenomenológico distinto. Durante 1997/98 han habido en el Perú esfuerzos significativos para ello: el seguimiento que hizo el Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES) de los efectos de las variaciones climáticas sobre los cultivos y la agricultura en general en el contexto de la evolución de la situación macroeconómica del país (CEPES 1997a, 1997b); algunos talleres en los que se reunieron especialistas en clima, desastres y producción e instituciones representativas

de esas regiones en particular del país y que se llevaron a cabo antes de la estación lluviosa ; el foro organizado por la Universidad de Piura (UDEP) y la banca privada regional del norte (NORBANK / UDEP, 1997); la "Propuesta desde la producción regional para recibir El Niño" del Grupo Iniciativa - Piura (1997); todos son ejemplos que indican hasta qué punto hay capacidades institucionales que permitirían llegar a implementar en el país un enfoque y prácticas como las comentadas . El enfoque fue planteado públicamente, pero lamentablemente nunca obtuvo mayor escucha y no llegó a implementarse de manera relevante (Franco, 1997; 1998). De hecho, el Gobierno central y su plan de prevención "Pre-Niño" 1997/98 no lo consideró, enfocándose casi exclusivamente en obras físicas, de carácter ingenieril.

Desde la sociedad civil, las capacidades para formular y comenzar a aplicar un enfoque diferente, existen, pero tampoco puede decirse que en condiciones suficientes. Es aún un camino por recorrer, que encuentra resistencias frecuentes en distintos ámbitos. Pero no es una historia totalmente nueva. Es una historia que va sentando sus bases desde hace mucho y que hay que retomar. Si miramos la bibliografía sobre El Niño de Revesz et al (1997), en la sección dedicada a Franz Zorell y su artículo "La corriente del Niño en 1925" (1929), leemos:

"A pesar que -como lo señala Pezet [1896]- la existencia de la corriente del Guayas haya sido señalada a lo largo del siglo XIX por varios marinos (entre ellos Caballero y Lastres [1907]), Luis Carranza es el primero en establecer *la relación entre dicha corriente y el crecimiento de la humedad atmosférica del litoral ñor-peruano a partir de lo observado en 1891.*" (Revesz et al, 1997: 101) [las cursivas son nuestras].

El texto de la bibliografía citada fue redactado por Manuel Vegas Vélez, quien prologó esa sección y de quien tomamos -en la primera página de este artículo la cita del marino Camilo Carrillo de 1892 sobre la contracorriente del Niño. Y Luis Carranza, al que aquí se refiere Vegas, es también el mismo de 1892 citado al inicio. La ciencia encuentra, a través del tiempo, sus verificaciones. Pero hay que abrirles espacio para continuar su derrotero.

Bibliografía

Asociación ARARIWA / Facultad de Agronomía y Zootecnia - UN-SAAC / Dirección Regional de Agricultura (1997) *El Sur Andino y el Fenómeno El Niño. Taller macrorregional* Cusco, 22 y 23 de agosto de 1997

ÁVILA, M.E. (1953) "'El Niño' en 1953 y su relación con las aves guaneras. Problemas básicos referentes a la anchoveta" En: *Boletín de la Compañía Administradora del Guano*, 29 (5): 13-19

CABALLERO Y LASTRES, Ernesto (1907) "Contracorriente observada en el norte del Perú" En: *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*, 21 (2do trim.): 236-237

CARRANZA, Luis (1892) "Contra-corriente marítima observada en Paita y Pacasmayo" En: *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*, 1 (9): 344-346 (Existen referencias de este artículo fechado en 1891: Quinn et al, 1986: 31; Mariátegui et al, 1985:17)

CARRILLO, Camilo (1892b) "Hidrografía oceánica" En: *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*, tomo 2 (1er trim.): 72-111

————— (1892c) "Disertación sobre las Corrientes Oceánicas y Estudios de la Comente Peruana de Humbolt" En: *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*, (II): 52-110 (Microfi-cha) (Citado en: Mariátegui et al,1985:17; Glantz, 1996; 1998)

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN DEL CAMPESINADO (CIPCA) (1998a) "Impacto de El Niño sobre los ingresos netos de los agricultores" Exposición a cargo de CIPCA: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, en el Foro "Piu-ra: Reconstrucción y Desarrollo Regional", Piura, 15 de mayo de 1998

————— (1998b) "Con El Niño: Piura perdió más" En: *Informativo Regional de Prensa*, No.347:8-9

CENTRO PERUANO DE ESTUDIOS SOCIALES (CEPES) (1997a) *Agroinforme* No. 8 En: [<http://www.rcp.net.pe/cepes-el-nino/>]

————— (1997b) *Agroinforme* No. 9 En: [<http://www.rcp.net.pe/cepes-el-nino/>]

EGUIGÜREN, Víctor (1894a) "Las lluvias en Piura" En: *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*. 4 (7,8,9): 241-258 También en: Rómulo León Zaldívar (1958) *Prosistas Piuranos*, Lima, Primer Festival del Libro Piu-rano, tomo 7: 93-111

————— (1984b) "Estudios demográficos de la ciudad de Piura" En: *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*, tomo 4 (1,2,3): 68-74

————--- (1984c) "*Levantamiento del río Piura*" En: *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*, tomo 3 ([10-12]): 459-462

ENFIELD, David B. (1989) "El Niño, Past and Present" En: *Reviews of Geophysics*, No. 27:159-187

————— (1995) "prevención de los eventos climáticos en las Américas" En: *Desastres y Sociedad*, Año 3, No. 5:180-187

ESCOBAR, Ramiro (1997) "Examinado a 'El Niño'" En: *Quehacer*, No. 109: 56-68

FRANCO, Eduardo (1991) *El Fenómeno El Niño en Piura: ciencia, historia y sociedad*. Piura, CIPCA, Biblioteca Regional 7 También en: Juvenal Medina y Rocío Romero

(Comp.) (1992) *Los desastres sí avisan Estudios de vulnerabilidad II* Urna, ITDG, pp. 29-50

_____ (1997) *El Niño ¿prevención de desastre gestión del riesgo?* Exposición con motivo de la presentación al público y a la prensa de la página web sobre El Niño, 4 CEPES, el 18 de julio de 1997 ; [<http://www.rcp.net.pe/cepes-d; niño/>]

_____ (1998a) "¿El Niño o el desastre 1997- 1998?" En: *Tecnología y Sociedad*, 4:4-8 [http://www.itdg.org.pe/elniño/sobreelnino.htm#*]

FRANCO, Eduardo y José SATO (1998b) "Desinventar El Niño": El Niño; 1997-1998 y los anteriores. *Un análisis preliminar de resultados* Presentado en Conferencia de Prensa (Diario *El Comercio*, 30.4.98, y otros de Urna; en: IV-Congreso Latinoamericano de Ecología y II Congreso Peruano de Ecología, Simposio El Niño 1997 98, Arequipa, 23 y 24 de octubre de 1998; en: Seminario Taller "El Niño" en América Latina, sus Impactos Biológicos y Sociales: Base para un Monitoreo Regional", CONCYTEC, RIBEN, Lima, 9 de noviembre de 1998)

GLANTZ, Michael H. (1996) *Impacts of Change. El Niño's impacts on Climate and Society*. Cambridge, University Press

_____ (1998) *Corrientes de Cambio: El impacto de "El Niño" sobre el Clima y la Sociedad*. Valparaíso, Cambridge University Press, UNESCO y OFDA/ SAID

_____ (1998) *A La Niña Summit: A Review of the Causes and Consequences of Cold Events* Executive Summary of the workshop held 15-17 July 1998 in Boulder, Colorado. Environmental and Societal Impacts Group, NCAR: Boulder, Colorado

GRUPO INICIATIVA - PIURA (1997) "Propuesta desde la producción regional para recibir El Niño" En: *Informativo Regional de Prensa* (Boletín del Centro de Documentación e Información Regional del CIPCA), 338, julio 1997, Suplemento 110

INTER-AMERICAN INSTITUTE FOR GLOBAL CHANGE RESEARCH (IAI) (1998) "Resultados de actividades científicas" En: *NewsLetter*, Issue 17: 5-9

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ, MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD) (1998) "Forum: El fenómeno El Niño 1997-1998: Evolución, pronóstico y mitigación", Lima, 22 y 23 de enero de 1998

LAGOS, Pablo y James BUIZER (1992) "El Niño and Perú: A Nation's Response to Interannual Climate Variability" In: Najumdar, S.K.; Forbes, G.S.; Miller, E.W. and R.F.Schmaiz (Eds.), *Natural and technological Disasters: Causes, Effects and Preventive Measures*, The Pennsylvania Academy of Science, pp. 223-238

LAVALLE Y GARCÍA, J. A. (1912) "De una hipótesis sobre la grande mortalidad de las aves productoras de guano y su emigración de las islas" *En: Memoria de la Compama Administradora del Guano, No. 8: 51-56*

——— (1917) "informe preliminar sobre la causa de la mortalidad anormal de las aves ocurrida en el mes de marzo del presente año" *En: Memoria de la Compama Administradora del Guano, No. 8: 61-83*

LAVELL, Alian (1994) *Viviendo en riesgo* ^Colombia, LA RED, FLACSO, CE-REDENAC

LÓPEZ MARTÍNEZ, H. (1983) "Las lluvias de 1891" *En: El Comercio*, abril de 1983

MARIÁTEGUI, Jorge; CHIRINOS DE VILDOSO, Aurora y Juan VELEZ (1985) "Bibliografía sobre el Fenómeno El Niño: 1891 a 1985" *En: Boletín del Instituto del Mar del Perú, Número Extraordinario*

MURPHY, R.C. (1954) "The guano and the anchoveta fishery" *En: M.H. Glantz and J.D Thompson (eds.) (1981) Resource Management and Enviromental Uncertainty: Lessons from Coastal Upwelling Fisheries. Hew York, John Wiley & Sons, pp. 81-106*

NORBANK / ÜDEP (1997) *Análisis de las perspectivas económicas Post Niño 1997 - 1998*. Piura, NORBANK, Programa Mas-ter en Dirección de Empresas -Universidad de Piura

O'BRIEN, James J. (1997) "Impacts of ENSO Generated Cli-mate Variations in North América" *En: Michael H. Glantz (convener), A Systems Approach to ENSO: Atmospheric, Oceanic, Societal, Environmental, and Policy Perspectives. Report of Colloquium held 20 July-1 August 1997 in Boulder, Colorado*

PERALTA, Hernán (Comp.) (1985) *El "Niño" en el Perú*. Lima, Instituto Cultural José M. Arguedas

PEZET, Federico Alfonso (1896) "La contra-corriente 'El Niño', en la costa norte del Perú". *En: Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*, tomo 5 (4to. Trim): 457-461 (Hay una referencia de este mismo artículo para 1895 en Glantz, 1996: 3-4; 1998: en: *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima* 11, 603-6)

QUINN, William; Víctor NEALS y Santiago ANTÚNEZ DE MAYÓLO (1986) *El Niño Ocurrences over the Past Four and a Half Centuries*. Corvallis, College of Oceanography, Oregon State University

QUINN, William (1993) "The large-scale ENSO event, the El Niño and other important regional features" *En: Bulletin d 1'Institut Francais d' Études Andines*, tomo 22 , No. 1: 11-34

REMY, María Isabel (1997) "¿Se prepara Piura para El Niño?" *En: Quehacer*, No. 109: 69-71

REVESZ, Bruno; ALDANA RIVERA, Susana; HURTADO GALVÁN, Laura y Jorge REQUENA (1997) *Piura: región y sociedad: derrotero bibliográfico para el desarrollo Piura*, Cusco; CIPCA, CBC

SATO, José y Andrew MASKREY (1998) *El Niño in Perú: An Analysis of its Impact and Management*, World Bank Forum on El Niño, June 1998

SANTA CRUZ, Francisco (1997) "En lo económico: ¿Un Niño terrible?" En: *Quehacer*, No. 109: 76-80

TOÛRAINE, Alain (1992) *Critique de la modernité*. París, Fayard VEGAS VÉLEZ, Manuel (1983) "El fenómeno del Niño" En: *Cielo Abierto*, V, IX, No. 25: 54-61

————— (1989) *Ecología y mar peruano* Lima, Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, Documentos de Conservación No. 3

WOODMAN, Ronald (1985) "Recurrencia del Fenómeno El Niño con intensidad comparable a la del Niño 1982-83" En: CONCYTEC, *Ciencia, Tecnología y Agresión Ambiental*, Lima, CONCYTEC, pp. 301-332

ZORELL, Franz (1929) "La corriente del Niño en 1925" En: *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*. Año 40, tomo 46 (1er. Trim): 1-38

PREDICCIÓN E IMPREVISIÓN. Ese es el dilema social.

**MARÍA GRACIELA CAPÜTO - ALEJANDRA CELIS - RAQUEL GÜREVICH -
HILDA HERZER - HERNÁN PETIT**

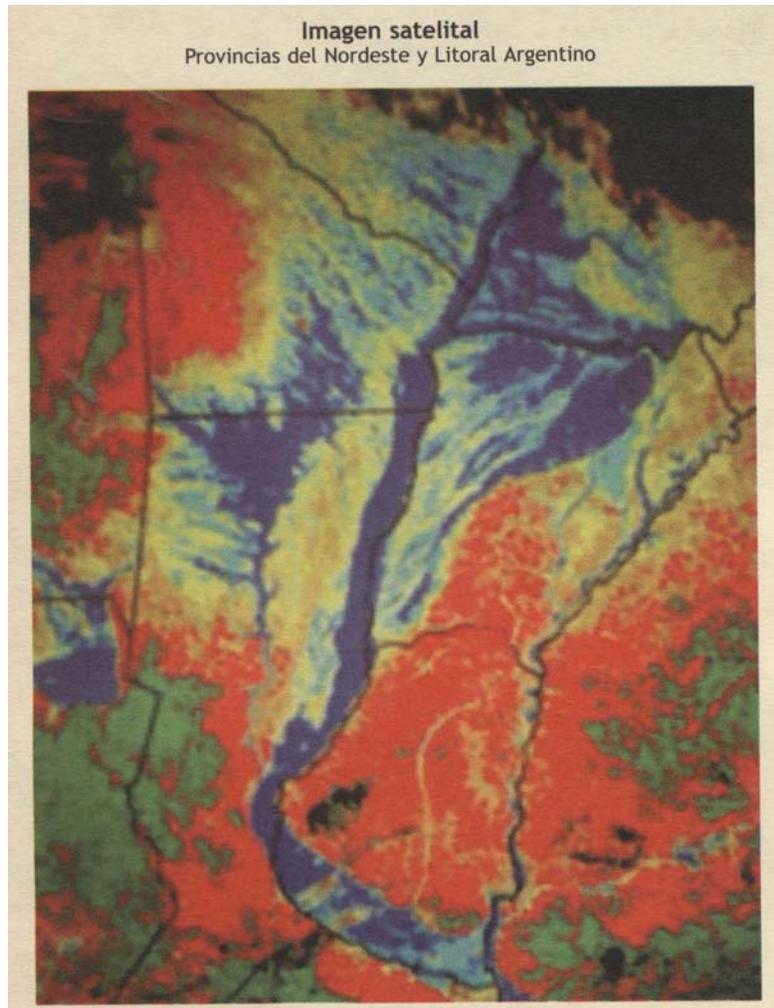
La intención principal de este artículo es mostrar la relación entre el fenómeno El Niño y las grandes inundaciones en el Litoral y Nordeste Argentino, acaecidas durante 1997 - 1998. Para ello, muestra la recurrencia histórica de los procesos de inundación en la región; efectúa un breve recuento de la magnitud, duración e intensidad alcanzados a lo largo del tiempo. Asimismo, da cuenta de las predicciones efectuadas para esos años y de las imprevisiones institucionales existentes, en un contexto de desestructuración del Estado.

Introducción

Aunque los pulsos de inundación son inherentes a la dinámica de un río, existen registros -desde principio de siglo- sobre la recurrencia de los procesos de inundación en el Litoral y Nordeste Argentino. No obstante, frente a cada uno de ellos, el desastre es cada vez mayor; tanto en el número de afectados, en el nivel de desorganización institucional y social así como en los costos económicos y el número de soluciones improvisadas. Como si se tratara de algo nuevo, impredecible, producido por algún acontecimiento ajeno a la conducta de los hombres.

El carácter y severidad que adquiere para la sociedad cualquier fenómeno físico, resulta de la interacción entre las dimensiones del hecho natural y las formas de ocupación del espacio; de la organización de la sociedad y de la capacidad de reacción de la población en relación directa o indirecta con ese evento.

No hay duda que el elemento detonador de la inundación, sea la precipitación intensa concentrada en el tiempo -con el consiguiente aumento del caudal de los ríos-, a lo que se suma, una baja capacidad de drenaje de las aguas y una disminución en la capacidad de retención de los suelos.



Tomando en cuenta que Argentina está localizada en la baja cuenca de los ríos Paraná-Paraguay, se conoce por experiencia en qué lapsos de tiempo se propaga la crecida. Por ejemplo, la crecida del Paraguay -a la altura de Asunción- demora unos 20 días en llegar a Corrientes por el río Paraná. De allí hasta Santa Fe, transcurren 15 días; 22 hasta Rosario y 37 hasta el Delta del Paraná, muy cercano a la ciudad de Buenos Aires.

Al observar en la imagen satelital, la distribución espacial de las seis ciudades capitales de las provincias afectadas (Formosa, Corrientes, Chaco, Misiones, Entre Ríos y Santa Fe), no queda duda que se asientan dentro de los valles de inundación da Paraná -Paraguay. Aunque sus cascos céntricos se encuentren localizados en los puntos mal altos, sus poblaciones -que hatf ido creciendo por aportes migratorios de las zonas rurales y urbanas menores- se han entendido progresivamente hacia los terrenos cada vez más bajos; ante la falta de alternativas económicas donde localizarse mejor.

Cada inundación pone de manifiesto las crecientes dificultades; para el buen funcionamiento de la región y de las ciudades. genera un conjunto de desajústese medidas y gastos de emergencia para aliviar lo inmediato que hasta el presente -una vez superado el pico del momento-, no logra tener continuidad.

Por ejemplo, cada una de las ciudades que se inundaron en el 98' había construido con anterioridad, terraplenes de defensa provisorios. Resistencia -capital de la provincia del Chaco- en 1984, contaba con cerca de 30 kilómetros de terraplenes de tierra y arena, y sistemas de bombeo para extraer el agua de lluvia que se acumulaba en el recinto conformado por las defensas. Parte de estos terraplenes y bombas, fueron desmantelados para utilizar la tierra con fines privados, contando con la desidia de los organismos públicos que debieran ejercer rutinariamente su control y mantenimiento.

Las crecientes históricas en el litoral y nordeste argentino

A lo largo de este siglo, asolaron al país, grandes inundaciones de características aparecidas a las de 1998. Veamos ;en la tabla 1 algunos datos reunidos considerando sólo aquellas inundaciones de mayor volumen (de crecida de los ríos.

Tal como lo muestra la tabla 2, las alturas máximas registradas en el Río Paraná -que produjeron las inundaciones de 1997-98-son inferiores a las de 1982-83, que aún siguen siendo las más altas del siglo.

Cotejando los datos obtenidos del INAA con los valores de las administraciones provinciales del agua - como por ejemplo, Sector de Alerta Hidrometeorológica de la Provincia del Chaco o Dirección Provincial de Defensa Civil de Santa Fe-, se encuentra que los valores del INAA son, en promedio, entre un 0.10 y un 0.20 metros más altos que los provinciales. Estos últimos son transmitidos a organismos del estado que juegan un rol destacado en el manejo de la emergencia. La pregunta que surge y queda sin respuesta, es ¿cuáles son los valores que se toman en cuenta para reaccionar durante la emergencia?

tabla 1: Crecidas históricas en el litoral y nordeste argentino

Año	Inundación
1905	Crecida extraordinaria, el río Paraná alcanzó los 45 000 m ³ . La inundación duró ocho meses y medio. Los organismos responsables - Obras Públicas y Agricultura- debían prevenir futuras crecidas.
1911-12	Volumen estacional del río Paraná en el período octubre-marzo: 360.000 hm ³ (valor medio: 270 000 hm ³)
1958-59	Volumen estacional del río Paraná en el período octubre-marzo: 350 000 hm ³
1965-66	Fuerte impacto en el Nordeste argentino, duró 3 meses. Volumen estacional del río Paraná en el período octubre-marzo: 433 000 hm ³
1972-73	Volumen estacional del río Paraná en el período octubre-marzo: 376 000 hm ³
1976-77	Volumen estacional del río Paraná en el período octubre-marzo: 357 000 hm ³
1978-79	Volumen estacional del río Paraná en el período octubre-marzo: 384 000 hm ³
1982-83	Superó a la de 1905 y se extendió durante 13 meses, alcanzó un caudal máximo de 60 000 m ³ /seg en julio (1983). El río llegó a una altura máxima de 8.60 m. en Barranqueras, Chaco y 9,04 m. en Corrientes. Volumen estacional del río Paraná en el período octubre-marzo: 547 000 hm ³
1992-93	Volumen estacional del río Paraná en el período octubre-marzo: 390 000 hm ³
1997-98	Volumen estacional del río Paraná en el período octubre-marzo: 431 000 hm ³

Fuentes: FAO (1983), EVARSA (julio 1998)

tabla 2: Crecidas históricas del río Paraná (en metros)

Ciudad Formosa	Altura promedio (1973-1998) ¹	Nivel de alerta	Máxima altura histórica	Altura máxima del río en 1998
Formosa	5,36	6,00	10,73 (1983)	9,46
Corrientes	3,75	5,00	9,04 (1983)	8,39
Barranqueras	3,62	5,00	8,58 (1983)	7,97
Goya	3,74	5,00	7,21 (1992)-7,03 (1983)	7,07
Reconquista	3,65	4,96	7,20 (1983)	7,09
Santa Fé	3,74	5,30	7,72 (1905)-7,35 (1983)	7,09
Paraná	3,54	5,00	7,35 (1983)	7,07

(1) Se refiere a la altura promedio del río sólo durante los últimos 25 años dado que se trata de un ciclo húmedo.

Fuentes: EVARSA; FAO; Instituto Nacional del Agua y del Ambiente -INAA-

La recurrencia y el fenómeno de "El Niño"

A pesar de contar hoy con cálculos más precisos de probabilidad de ocurrencia es interesante presentar los datos estimados por MOTOR COLUMBUS en 1979, ya que, aunque muy optimistas en cuanto a la probabilidad de ocurrencia de una inundación, demostraban la necesidad de desarrollar una gestión del desastre en la ciudad de Corrientes.

Todos los sistemas naturales oscilan por encima y por debajo de una media, manteniendo así su normalidad. Los umbrales -inferior y superior- del río Paraná, estimados por aquella consultora para la decamilenaria (10.000 años), oscilaban entre 12.000 m³ / seg y 90.000 m³ / seg.

En el caso específico de la ciudad de Corrientes (donde los volúmenes superiores a 25.000 m³ / seg derivan en un desbordamiento del río), apreciaremos en la tabla 3, los cálculos de probabilidad de MOTOR COLUMBUS sobre periodicidad de grandes crecidas.

Según este informe, una crecida con daños importantes, tenía posibilidad de ocurrir cada 10 años. Los estudios de Motor Columbus de 1979 y posteriormente de FAO de 1983, planteaban que la repetición de una creciente como la de 82-83, tenía una probabilidad de ocurrencia cada 10.000 años. Sin embargo, los últimos 20 años han visto una crecida con probabilidad de retorno de 50 años (1966); 11 años después, otra

con probabilidad de ocurrencia cada 10 años (1977); 9 años después de la gran inundación 1982-83 (en 1992), una con probabilidad de ocurrencia cada 10 años; y la última, 1997/98 con una probabilidad de retorno de 50 años.

Frente a la realidad de los hechos y al avance metodológico, este tipo de predicción lineal que se hacía entonces, quedó totalmente desactualizada. Así, buena parte de los argumentos para no llevar adelante una política de prevención y mitigación y una serie de obras de infraestructura necesarias, quedaron girando en el vacío. No obstante, eventos menores -generadores de desastres en las localidades siempre afectadas- siguieron siendo rutina, sin adoptarse política alguna para su prevención y mitigación.

Fueron muchas las predicciones que anunciaban estas crecidas, entre ellas, EVARSA se anticipó 6 meses al evento haciendo públicas sus predicciones, las que tuvieron una diferencia de sólo el 2,7% por encima del volumen realmente medido. En agosto de 1997, pronosticaron para la estación primavera-verano (Octubre 1997 a Marzo 1998) una crecida del río Paraná con magnitudes que podrían alcanzar las ocurridas en el mismo período 1982-83.

Al analizar distintos episodios de El Niño, como los de 1982, 1972 y 1965, detectaron que el de 1997-98 iba a ser muy fuerte, dado que, la temperatura de las capas superficiales del Pacífico había superado en noviembre y diciembre, la máxima histórica alcanzada en enero de 1983.

tabla 3: Estimación de la periodicidad de grandes crecidas para la ciudad de Corrientes

Período de retorno (años)	Caudal m ³ /seg
2,33	26.000
10,00	34.000
100,00	52.000
1000,00	79.000
10.000,00	119.000

Asimismo, al relacionar las anomalías de las temperaturas del mar y los volúmenes estacionales del río Paraná, detectaron que *episodios* fuertes de El Niño son indicadores potenciales de la ocurrencia de eventos muy importantes en la cuenca del río Paraná, tal como sucedió en el 65-66, 72-73 y 82-83.

En síntesis, en el informe de EVARSA se señala que *"el fenómeno de El Niño es un indicador potencial o alerta de probable ocurrencia de escurrimientos importantes en el río Paraná, más aún si el episodio es caracterizado como fuerte"*. En los gráficos 1, 2, 3

y 4 se puede observar esta relación; los dos primeros vinculadas con episodios fuertes de El Niño, donde dicha relación es evidente; y los últimos, con episodios suaves. Los gráficos 5 y 6 muestran los caudales del río Paraná registrados en Corrientes, durante distintos períodos.

OTRAS PREDICCIONES

Así como las de EVARSA existieron otras predicciones, basadas en la aparición de la corriente de El Niño, que también anunciaban estas crecidas.

- El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria -INTA-dependiente de la Secretaría de Agricultura de la Nación, señaló que El Niño provocaría grandes lluvias beneficiando la agricultura y perjudicando a poblaciones. Alertó respecto de sus posibles impactos a través de informes difundidos entre agosto y octubre de 1997. En noviembre de 1997, informó a las autoridades nacionales sobre los pronósticos de inundaciones en el Litoral y en febrero de 1998, advirtió al gobierno de la provincia de Corrientes sobre los posibles impactos de inundaciones en los meses de marzo, abril y mayo.
- La Dirección de Previsión Climática del Servicio Meteorológico Nacional realizó a mediados de 1997, reuniones con autoridades provinciales y nacionales anticipando precipitaciones por encima de lo normal y anunció que El Niño se prolongaría hasta octubre de 1998, aunque su intensidad iría en descenso. También las predicciones se refirieron a que El Niño sería seguido por el fenómeno inverso, conocido como La Niña, asociado con episodios de sequía.
- El Departamento de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad de Buenos Aires organizó una mesa redonda en noviembre del 97, advirtiendo que se esperaban para 1998 precipitaciones muy intensas como consecuencia del efecto de la corriente del Niño. Asimismo, miembros de la Academia Nacional de Geografía

gráfico 1: Anomalías de las temperaturas de la superficie del mar en la región Niño 3

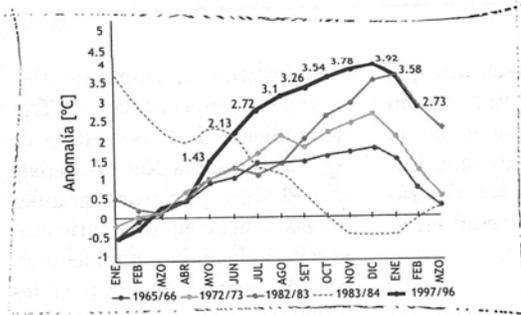


gráfico 2: Crecidas más importantes del río Paraná

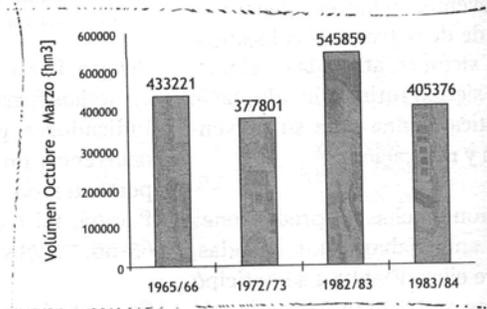


gráfico 3: Anomalías de las temperaturas de la superficie del mar en la región Niño 3

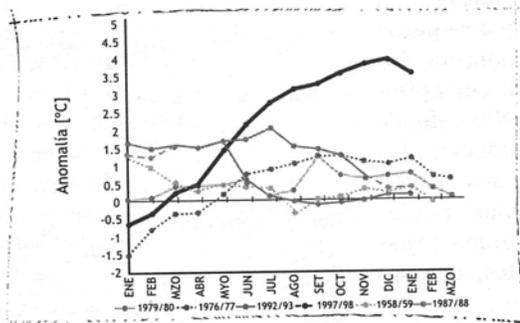
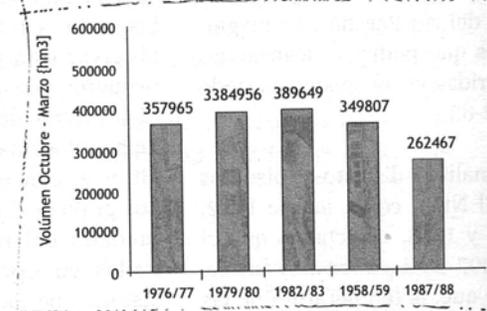


gráfico 4: Crecidas importantes del río Paraná



también advirtieron acerca de la posibilidad de crecientes del río Paraná, con niveles superiores a los acumulados en las inundaciones 82-83.

- Finalmente, el Sistema de Alerta Hidrológico del Instituto Nacional Argentino del Agua y del Ambiente, de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, adelantó la venida de la onda con la anticipación necesaria para desarrollar programas de alerta y evacuación.

Sin embargo, estas predicciones no tuvieron correlato político institucional en los diferentes niveles territoriales y gubernamentales para preparar la región. La actitud del gobierno era otra, la catástrofe era imprevisible y las soluciones y mecanismos adoptados durante la emergencia fueron los necesarios y suficientes. Cuando comienzan a producirse las grandes inundaciones, el gobierno nacional da cuenta que no ha sido posible preverlas.

Fueron elocuentes las palabras del presidente de la Nación *"el riesgo es imprevisible y las medidas que se adoptaron fueron las necesarias y adecuadas"*.

gráfico 5: Río Paraná en Corrientes. Caudal medio diario

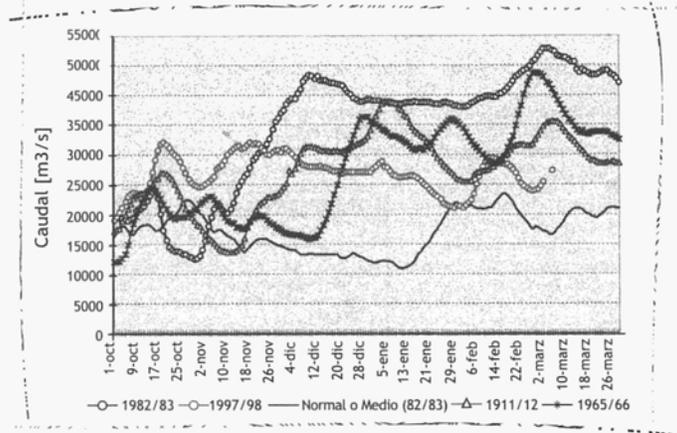
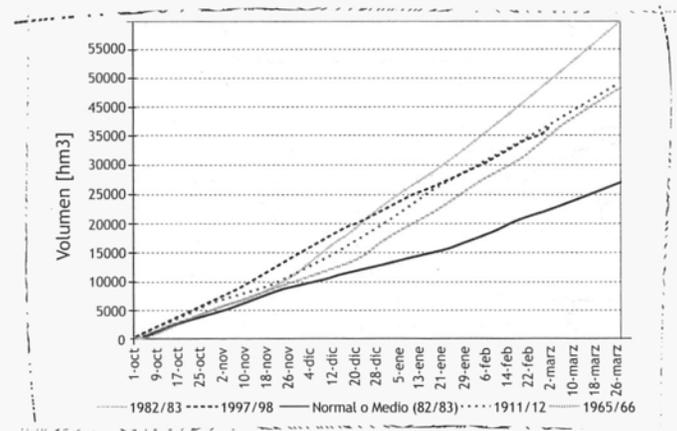


gráfico 6: Río Paraná en Corrientes. Derrames diarios acumulados





Las inundaciones 1997 - 1998

NE, Litoral y Delta, superficie y localidades inundadas, mayo 1998

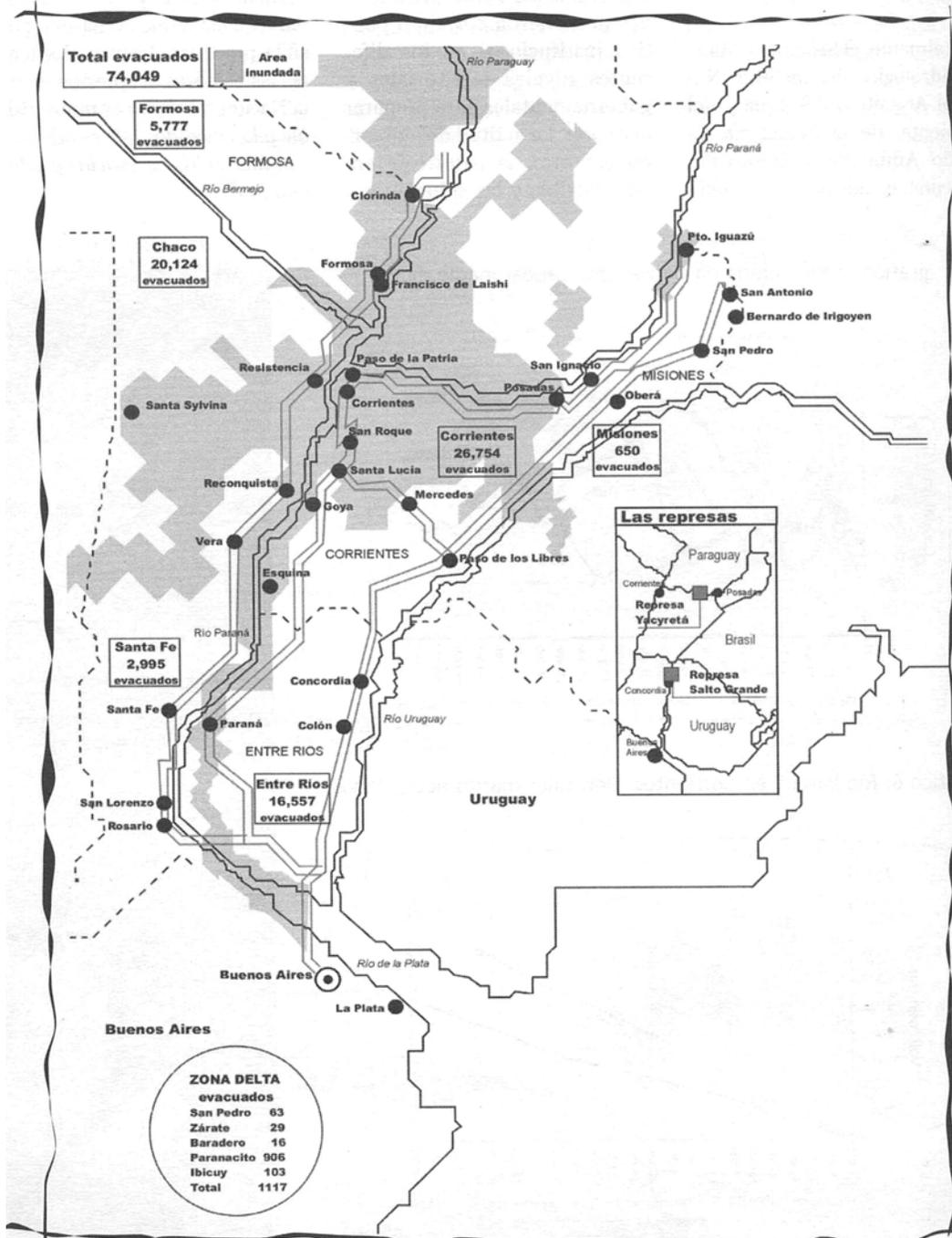


tabla 4: Número total de evacuados para toda la región afectada, año 1998

Fecha	Total de evacuados
15-4	10 785
18-4	42 242
21-4	65 387
22-4	68 000
27-4	100 000
30-4	131 780
11-5	74 049
25-5	45 696

Fuente: Elaboración propia con base en fuentes periodísticas, 1998.

tabla 5: Número total de evacuados por provincia a mediados de mayo de 1998

Provincia	Evacuados	Damnificados
Chaco	15 220	50 000
Formosa	6 000	8 000
Corrientes	10 500	s/d
Santa Fe	10 000	6 500
Entre Ríos	19 424	8 000

Fuente: Elaboración propia con base en fuentes periodísticas, 1998.

Las inundaciones 1997 - 1998

La inundación comienza en octubre de 1997 y su pico máximo, se registra entre abril-mayo de 1998. La región del Nordeste y Litoral argentino, además de ser cola de cuenca -vale decir receptora del caudal de agua proveniente de la alta cuenca-, recibe lluvias extraordinarias durante el período octubre-marzo. Normalmente, en ese período llueven 865 mm, pero en el 97-98 lloviera 2000 mm.

Tanto las capitales como las ciudades medianas y pequeñas del litoral quedaron bajo las aguas, interrumpiéndose la vida cotidiana de la población. Los gobiernos locales vieron ampliamente superadas sus posibilidades de gestión. Las rutas y los caminos sufrieron severos daños, se paralizó la actividad productiva y el funcionamiento de la infraestructura.

Miles de personas sin hogar, sin recursos, sin trabajo y sin comida, fueron el indicador más elocuente de la magnitud alcanzada. En los siguientes cuadros se aprecia con claridad.

A modo de ejemplo, se pueden citar los daños registrados en la ruta 123, que une Paso de Los Libres con Goya; y los de la Ruta 12, que une Goya con Esquina, ambas en la provincia de Corrientes. En esta última desapareció por completo el Puente sobre el arroyo Machuca. También, la Ruta 35 permaneció cortada en todo el Litoral por el desborde de las aguas; y la Ruta 14, -principal corredor del MERCOSUR- se cortó dos kilómetros entre las localidades de Monte Caseros y Paso de los Libres.

En Villa Paranacito, las calles interiores y la planta baja de las casas, estuvieron bajo el agua desde enero. La inundación acorraló los autos en los terraplenes de la ruta 12 - principal vía de comunicación del MERCOSUR con Buenos Aires-, la única relativamente transitable en la región por los daños padecidos; y amontonó a un centenar de familias en 11 hectáreas, que tuvieron que ser rellenadas y elevadas cinco metros sobre el nivel del terreno.

En los últimos 20 años, la inundación expulsó a dos tercios de los habitantes de Villa Paranacito (delta, sur de la Provincia de Entre Ríos). Hasta agosto de 1982, cuando la creciente marcó la altura récord de 4,58 m, y la inundación duró 14 meses, la ciudad tenía 15 mil habitantes. Cuando la crecida cedió, quedaban apenas 7 mil personas, más de la mitad había emigrado a tierras más altas de ciudades cercanas -Gualeguaychú o Zarate-. En 1992, otro desborde del Paraná puso a prueba a la población local: 2 mil más se fueron. "Es un pueblo fantasma, de a poco va desapareciendo, la gente tiene miedo y no hay trabajo porque el agua se lleva toda la producción. Se quedan los empleados públicos, el resto se va", dice Osear Alvarez, miembro de Prefectura Naval de la zona. El agua trepa dos metros sobre las casas y entonces, trámites tan cotidianos -como ir al banco o al hospital- son imposibles de realizar si no se cuenta con una embarcación.

Es interesante señalar los conflictos generados entre localidades vecinas donde, a raíz de las decisiones tomadas para facilitar el drenaje de las aguas, vecinos y funcionarios de las ciudades aguas abajo, se ven perjudicados por acciones tomadas en otros puntos colindantes. Se registraron acciones, -algunas veces avaladas por los propios funcionarios locales y regionales- que modificaron el escurrimiento de las aguas, dañando la infraestructura existente. Por ejemplo, en Santa Sylvina, provincia del Chaco, se cortó la Ruta 95 para que drenen las aguas, -pues los canales de desagüe no cumplían su función- y "el agua les pasaba por arriba". Fuentes periodísticas dan testimonio que el propio gobierno de la provincia del Chaco, había autorizado a cortar la Ruta 95 en tres tramos, para acelerar el escurrimiento del agua.

Con relación a los daños en el ámbito rural, se estimó que en las localidades de Chaco, Corrientes y Santa Fe, las pérdidas en la producción agropecuaria llegaban a los 750 millones de dólares y que una superficie de 3 millones y medio de hectáreas estaba bajo las aguas (Sociedad Rural Argentina, abril de 1998).

Por otra parte, el INTA (mayo de 1998) dirimió un informe donde señalaba que las pérdidas en la producción agropecuaria alcanzaban a 610 millones de pesos. Esta evaluación discrepa de las cifras que se manejaron durante el momento más crítico, cuando se combinaban las lluvias torrenciales con la creciente del río Paraná. En esos momentos, se barajaron cifras del orden de 2.500 millones de dólares en pérdidas de producción. Es decir, cuatro veces superior a la estimada en el informe. Según esta fuente, la provincia más afectada fue el Chaco, que concentró la mitad de las pérdidas totales, por la gran incidencia de la superficie de algodón que quedó bajo las aguas. Le seguía Corrientes, con 141 millones de pesos, Santa Fe (85 millones), Misiones, Entre Ríos y Formosa (entre 20 y 30 millones cada una).

El grueso de las pérdidas económicas se concentra en el sector agrícola, 530 millones de dólares, y 80 millones en la ganadería. La provincia de Corrientes sufrió una pérdida de 109 millones de dólares, sólo en la producción de arroz. Este cultivo -de fuerte expansión en los últimos años- genera saldos exportables crecientes. En los últimos años, los grandes productores arroceros de Corrientes y el norte de Entre Ríos, habían realizado considerables inversiones -como construcción de represas, nivelación de suelos para poder regar- y luego de la inundación, encontraron su situación financiera muy complicada.

Pero más graves son las pérdidas de algodón en el Chaco. Este cultivo estaba en franca expansión después de muchos años de estancamiento. Las lluvias torrenciales

provocaron la pérdida de 273 mil hectáreas (237 millones de dólares sólo por este cultivo) el 35% de la superficie total. La producción esperada era de 1.200.000 toneladas, y llegó apenas a la mitad de esa cifra. Sin embargo, en la provincia, se manejan cifras mayores: el gobernador del Chaco y su ministro de Economía, habían señalado pérdidas del 80% de la producción de algodón.

El estudio del INTA también releva grandes secuelas sociales en el medio rural. En toda la región se vieron afectada 31 mil familias de pequeños productores, 21 mil setecientas familias de trabajadores rurales y comunidades indígenas; y 200 mil personas vinculadas al programa "Pro-Huerta", destinado a la autoproducción de alimento.

Todavía no se puede hablar -en sentido estricto- de un balance final. Existe disparidad de datos en cuanto a los daños y las pérdidas. Algunas zonas permanecen aún afectadas por la inundación. La información procedente de las provincias, en particular de las Direcciones de Defensa Civil, cesa en el mes de agosto para las localidades de Corrientes, Entre Ríos y Chaco.

tabla 6: Magnitud de algunas afectaciones en el ámbito rural por provincia. Abril/mayo 1998

Provincia	Pérdidas US\$	Superficie afectada Has.	Producción afectada	Observaciones
Chaco	270 millones	500.000 has de algodón	70% del algodón	Créditos: el gobierno chaqueño por 50 millones a minifundistas inundados.
Formosa	22 millones	110.000	80% de la producción	
Corrientes	160 millones	s/d	70% de la producción frutihortícola	En Goya la economía del municipio está devastada. Quedan aisladas ciudades intermedias y pequeñas: Mercedes, Perugorria - Curuzú Cuatiá-, Chavarria, Yaeati Calle y otras.
Santa Fe	410 millones	s/d	50% de la producción; cultivos de soja, sorgo, girasol y maíz.	Gobernador Obeid decretó estado de emergencia agropecuaria en 53 localidades.
Entre Ríos	30 millones	s/d	s/d	

Fuentes: Elaboración propia con base en fuentes periodísticas

LA GESTIÓN DEL DESASTRE

No cabe duda que un desastre -o el riesgo de un desastre- es el producto de una combinación particular de las llamadas amenazas (lo físico) y la vulnerabilidad de la sociedad (política-económica-social).

La vulnerabilidad se refiere a las condiciones de la sociedad que la hacen propensa a sufrir los impactos de un evento físico determinado, sea pequeño, mediano o grande. Está en permanente transformación y es producto del proceso histórico de una sociedad. Así, el desastre -o la raíz del problema del desastre- se encuentra en las modalidades de desarrollo de la sociedad. La concepción social de los desastres pone énfasis en éstos no sólo como productos o formas de enfrentarlos una vez ocurridos, sino como procesos a través de los cuales la vulnerabilidad se ha construido históricamente. Los mapas de amenazas nos enfrentan ahora con la necesidad de contar con mapas de vulnerabilidades y de riesgo de desastre, elaborados en forma dinámica.

En la gestión de los desastres no existe un antes, un durante y un después, sino que se trata de fases concatenadas e integradas horizontalmente, en las cuales - independientemente del peso diferenciado de cada actor institucional en cada subconjunto de actividades-, se acepta que lo que se haga en una fase, incida positiva o negativamente, sobre la otra. Difícilmente se puede trabajar sólo en el "después" sino se ha trabajado durante todo el proceso. La gestión del desastre exige un trabajo permanente en el corto, mediano y largo plazo, en el que el conjunto de actores se encuentren involucrados.

La prevención y mitigación, hoy por hoy, parecen ajenas a nuestra realidad y ocupan un lugar muy subordinado o inexistente. Sin embargo, debiera dedicarse un mayor esfuerzo por conocer los costos económicos, sociales y políticos que supone implementarlas, introduciendo así el problema del presente y futuro, en el debate de la agenda social.

Hoy en día, no hay claridad respecto a lo que significa prevenir y mitigar en términos concretos para la política nacional. Así, frente a esta situación, los principales responsables de la toma de decisiones, se tranquilizan viendo los desastres como impredecibles o incontrolables, frente a los cuales la única opción eficaz y políticamente redituable, es la respuesta a la emergencia, con el objeto de evitar que se conviertan en un problema humanitario y político.

Por lo general, existe la tendencia a ver la prevención y mitigación como una actividad del Estado (obras de ingeniería, competencia del gobierno nacional, provincial o municipal). Efectivamente, los aspectos legislativos y normativos corresponden al nivel gubernamental, pero la prevención y mitigación también deben ser funciones integradas a las prácticas del sector privado y de los sectores comunitarios, en conjunción con los gobiernos locales.

En la Argentina, sin embargo, la emergencia no sirve como debiera, para poner en marcha mecanismos de mitigación permanentes:

- Cuando se busca asistencia externa, nacional o internacional, ésta debe complementar a las estructuras y organizaciones de las zonas afectadas. Debe privilegiarse la autonomía frente a la dependencia externa. Esto implica activa participación de la sociedad civil y del gobierno local y provincial.

- La sobre oferta de víveres y otras relativas al socorro, puede afectar negativamente en las economías locales. Las actividades desplegadas durante la emergencia deben integrarse con las posteriores, de rehabilitación y reconstrucción.
- El período de la emergencia no tiene necesariamente correspondencia con el de la emergencia real, sufrida por algunos segmentos de la población. Cuanto mayor sea la participación de la población, de sus organizaciones y representaciones, mayor será la posibilidad de verse involucradas en la realización exitosa de los trabajos de rehabilitación y reconstrucción.

¿CÓMO FUE LA GESTIÓN DEL DESASTRE?

Algunos elementos a través de la opinión de los funcionarios nacionales

La emergencia puso en evidencia el vacío institucional y las contradicciones entre los distintos funcionarios respecto al significado y cometido de una gestión del desastre. Puesto en palabras de un periódico de circulación nacional "La catástrofe puso en evidencia la solidaridad, la rapiña, la grandeza la miseria de espíritu; la presencia de algunos políticos funcionarios, y la pequenez de otros, que pretendieron medrar con el desastre; el coraje de muchos para enfrentar la emergencia y la cobardía de algunos para asumir responsabilidades, es decir, la condición humana (La Nación, mayo de 1998).

Algunos ejemplos ilustran esta afirmación:

- El presidente Menem declara: "Quiero funcionarios de mi gobierno en todos los pueblos inundados, quiero que anuncien las ayudas que mandamos".
- La Secretaría de Recurso Naturales y Desarrollo Sustentable, cuyo objetivo principal es implementar políticas nacionales sobre el cuidado del medio ambiente prevenir problemas relacionados con él, desde febrero de 1998 controla todos los recursos hídricos del país Según las declaraciones de funcionaria a cargo, no es competencia de la Secretaría trabajar durante la inundación. En el momento del "durante", el tema depende de Secretaría de Desarrollo Social y del Ministerio del Interior. Este último también tiene a su cargo las obras de prevención de inundaciones.

Si bien el Sistema de Alerta Hidrológico depende de la Secretaría, desde allí señala que "la aparición de una catástrofe natural, en términos generales, imprevisible. Nadie puede dimensionar a priori el volumen de una lluvia desmedida o imaginar que el caudal del río Paraná puede alcanzar un caudal equivalente a la mitad de lo que desliza el río de la Plata".

La Secretaría se va a poner en marcha cuando las aguas bajen y van a trabajar en el tema de los asentamientos, donde sostienen que la solución pasa por la reubicación de la población que actualmente vive en zonas inundables y aconsejan que se muden a zonas de bajo riesgo.

Paralelamente a la inundación, se produce el cambio del secretario de Desarrollo Social. El nuevo secretario, con su gabinete, se traslada a la ciudad de Reconquista, provincia de Santa Fe (punto intermedio de las regiones damnificadas), para coordinar

desde allí, toda la asistencia a los inundados. El presidente Menem ordena que sus hombres "gasten lo que sea necesario" para asistir la emergencia.

Durante la inundación se desata una polémica con relación a la ayuda oficial (que muchos consideran insuficiente) y a la organización de la asistencia a los inundados. La ayuda no fue organizada ni tiene un canal de distribución claro y no es homogénea para las localidades afectadas.

- En el proceso de evacuación se le asigna un rol importante al Ejército Nacional. Se designa coordinador de la emergencia al comandante del II Cuerpo de Ejército con asiento en Rosario. En el caso de Goya -la localidad más afectada-, fuentes del Ejército dicen que "hay mucha gente trabajando en las defensas y por eso no se han tomado previsiones; cada habitante debe ir tomando las precauciones en su propio hogar, poniendo sus cosas a resguardo".

- Desde el gobierno, en el ámbito de salud pública, en abril (plena inundación) aún no se había decretado la emergencia sanitaria, ya que según sus responsables no existía peligro de epidemias, aunque dejaron en claro que el riesgo podía aumentar si crecía el número de evacuados. Sin embargo, datos recogidos por epidemiológicos e ingenieros sanitarios del propio Ministerio -que se encontraban trabajando en las zonas afectadas- mostraban que algunos evacuados y vecinos de las poblaciones aisladas se enfermaron por beber agua contaminada, registrándose casos de gastroenteritis, diarreas infantiles y algunas micosis. Si bajaba la temperatura, a estas patologías se le sumaban las enfermedades respiratorias.

- Para el Ministro de Economía, Roque Fernández, "la economía no corre peligro, no llegó a la industria ni a la pampa húmeda. El agua no altera el balance, aunque reconoce que lo empeora. La pérdida no va a ser mayor que 3 mil millones de dólares y sólo podría reducir en un punto las proyecciones de crecimiento del PBI. A mediano plazo, las inundaciones pueden provocar caída en la recaudación impositiva."

- La actitud de los gobernadores fue dispar. Para el de Corrientes, la corriente de El Niño "superó todas las barreras de contención y prevención para inundaciones". Para el del Chaco, las inundaciones quebraron la cadena productiva de la provincia, pero opinaba que se podía salir rápidamente -siempre y cuando- el gobierno nacional ayudara.

- La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, conociendo la alta probabilidad de ocurrencia del evento, impulsó políticas para incrementar el área productiva durante el 97 y alentó una producción excepcional de algodón, "la cosecha del siglo". Los productores contrajeron deudas y vieron seriamente afectado el capital productivo de sus empresas agropecuarias.

La falta de preparación para gestionar el desastre, se puede mostrar claramente en las contradicciones generadas entre una normativa del Banco Central y la Ley de Emergencia agropecuaria N. 22.913 de 1983 que no ha sido modificada hasta la fecha. Esta Ley no tiene una partida presupuestaria que contemple con especificidad el problema. Anualmente se destinan unos 20 millones de dólares que se deben negociar cada vez que pasa algo. Con este monto se atienden dos cuestiones:

1. refinanciación de los créditos que otorga el Banco Nación es hasta 30 mil pesos por productor, y subsidia la tasa de interés. Se otorga un préstamo personal por 10 mil

pesos sin intereses a los más castigados. Asimismo, establece una prórroga del impuesto a las ganancias y de las tasas e impuestos provinciales.

2. La Ley establece que el Banco Central debe otorgar redescuentos a las entidades financieras para que refi-nancien las deudas de sus clientes. Pero la carta orgánica del Banco Central fue reformada en 1991 (como parte del plan de convertibilidad) y el Banco prohibió los redescuentos.

Paradójicamente, un funcionario del Banco Central sigue participando de la Comisión de la Ley de emergencia agropecuaria. La Ley también muestra una concepción individualista: No contempla la posibilidad de créditos a grupos de productores.

La región y predicciones para el futuro inmediato

La Dirección de Previsión Climática del Servicio Meteorológico Nacional, advirtió que El Niño se prolongaría hasta octubre de 1998, aunque su intensidad iría en descenso. La consultora EVARSA, por su parte, ha estimado entre Abril y Septiembre de 1998, un volumen estacional del orden de 450.000 hectómetros cúbicos. En 1983, el volumen estacional medido en ese período fue de 657.000 hm³ y en situaciones hidrológicas normales, este volumen no supera los 250.000 hm³.

Es importante señalar que este pronóstico estacional corresponde al puerto de Corrientes; aguas abajo, las consecuencias pueden agravarse considerablemente si en el área de influencia del valle de inundación se produjeran lluvias importantes durante este período (Chaco, Corrientes, Santa Fe y Entre Ríos).

A su vez, EVARSA ha estimado que entre Octubre de 1998 y Marzo de 1999, el volumen acumulado sería de 390.000 hectómetros cúbicos, es decir, algo por encima del promedio normal (270.000) para ese período.

Por último, se cuenta con los pronósticos estacionales de volumen de agua; existe información de las alturas hidro-métricas -desde principios de siglo- de todos los puertos del río Paraná, como también crónicas históricas de los derrames y por lo tanto, es posible identificar aquellas temporadas de volúmenes similares a los pronosticados. Sin embargo, hay un componente aleatorio: las lluvias que puedan ocurrir en las zonas afectadas -según su intensidad- agravarían la situación.

La suma de estos factores permite delimitar áreas de afectación (mapas de amenaza) y por lo tanto, contar con un pronóstico de anegamiento territorial para cada una de las zonas afectadas. Esto permitiría no solamente trabajar durante la emergencia hídrica, sino también elaborar en forma dinámica mapas de riesgo y vulnerabilidades, como instrumentos esenciales para las actividades de prevención y mitigación, disponer de normativa respecto a la zonificación según el riesgo hídrico y planificación del uso del suelo tanto urbano como rural.

Conclusiones

La Dirección de Previsión Climática del Servicio Meteorológico Nacional, advirtió que El Niño se prolongaría hasta octubre de 1998, aunque su intensidad iría en descenso. La

consultora EVARSA, por su parte, ha estimado entre abril y setiembre de 1998, un volumen estacional del orden de 450.000 hectómetros cúbicos. En 1983, el volumen estacional medido en ese período fue de 657.000 hm³ y en situaciones hidrológicas normales, este volumen no supera los 250.000 hm³.

Es importante señalar que este pronóstico estacional corresponde al puerto de Corrientes; aguas abajo, las consecuencias pueden agravarse considerablemente si en el área de influencia del valle de inundación se produjeran lluvias importantes durante este período (Chaco, Corrientes, Santa Fe y Entre Ríos).

A su vez, EVARSA ha estimado que entre Octubre de 1998 y Marzo de 1999, el volumen acumulado sería de 390.000 hectómetros cúbicos, es decir, algo por encima del promedio normal (270.000) para ese período.

Por último, se cuenta con los pronósticos estacionales de volumen de agua; existe información de las alturas hidrométricas -desde principios de siglo- de todos los puertos del río Paraná, como también crónicas históricas de los derrames y por lo tanto, es posible identificar aquellas temporadas de volúmenes similares a los pronosticados. Sin embargo, hay un componente aleatorio: las lluvias que puedan ocurrir en las zonas afectadas -según su intensidad- agravarían la situación.

La suma de estos factores permite delimitar áreas de afectación (mapas de amenaza) y por lo tanto, contar con un pronóstico de anegamiento territorial para cada una de las zonas afectadas. Esto permitiría no solamente trabajar durante la emergencia hídrica, sino también elaborar en forma dinámica mapas de riesgo y vulnerabilidades, como instrumentos esenciales para las actividades de prevención y mitigación, disponer de normativa respecto a la zonificación según el riesgo hídrico y planificación del uso del suelo tanto urbano como rural.

Bibliografía

ALSOGARAY, María Julia (1998) "Cómo mitigar los efectos del agua".
En: *Clarín*, 25 de abril de 1998, Columna de Opinión

APA (1998)

Situación Hidrológica Estado de los ríos Paraná, Paraguay y Bermejo, información diaria. Sistema de Alerta Hidrológico, Administración Provincial del Agua - APA - Provincia del Chaco, Argentina

DESINVENTAR (1998) *Inventario de Desastres Base de datos*. Argentina

EVARSA. Eduardo Flamenco (1998) *Pronóstico del volumen de escurrimiento (período abril a setiembre de 1998) del río Paraná en Corrientes. Basado en el fenómeno ENSO (El Niño, Oscilación Sur)*. Buenos Aires, Departamento de Investigación, Área Pronósticos, EVARSA, Marzo y Julio 1998, Capital Federal, Argentina (mimeo)

DIARIOS *La Nación*, *Clarín* Artículos seleccionados. Buenos Aires, Octubre de 1997 - Agosto de 1998

INTA. SAGyP (1998) *Ministerio de Economía y Obras Públicas*
Recomendaciones para suelos sometidos para excesos de agua en el NEA. Buenos Aires, junio de 1998

SCHUCHNER, Silvina (1998) "El Niño ya está en retirada" En: *Clarín*, 30 de marzo de 1998, Argentina

EL EVENTO ENSOS Y SUS IMPLICANCIAS EN EL SEMIARIDO DEL ESTADO DE PARAIBA, BRASIL.

ANNA BÁBAIREA COUTINHO DE MELÓ - MARX PRESTES BARBOSA - PATRICE ROLANDO DA SILVA OLIVEIRA

Introducción

El Estado de la Paraíba tiene cerca del 70% de su territorio en la zona semiárida del Nordeste de Brasil y está distribuido en tres sub-regiones climáticas: Sertão, Cariri/Curimataú y Agreste/Litoral (gráfico 1).

Su economía está basada principalmente en las actividades agrícolas. Para evaluar la vulnerabilidad de la agricultura a las sequías, las cuestiones climáticas y meteorológicas son de suma importancia. Precisamente, el Laboratorio de Meteorología, Recursos Hídricos y de Percepción Remota (convenio entre la Universidad Federal de la Paraíba (UFPB), el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) y el Gobierno del Estado de Paraíba) tienen como objetivos principales el estudio, la investigación y el monitoreo de la influencia de los cambios globales del clima y del tiempo y sus efectos en Paraíba, con el objeto de asistir mejor a los gobiernos locales (regionales y municipales) en el desarrollo de sus acciones, así como también, ayudar a las comunidades rurales a través de la asesoría técnica y la divulgación de boletines diarios, semanales y mensuales de previsión del clima y tiempo.

El Pacífico y el fenómeno ENOS

Las condiciones atmosféricas y oceánicas globales, tienen un importante papel en la variabilidad internacional de las lluvias en el Nordeste de Brasil (NEB). En los inicios del siglo, Walker (1928) relacionó las sequías del Estado de Ceará con la Oscilación Sur (OS) y con otros parámetros meteorológicos distribuidos en varios puntos del globo, permitiendo hacer previsiones estadísticas de las sequías que ocurren en Ceará.

Aproximadamente un siglo atrás, las investigaciones meteorológicas sobre la OS, y las investigaciones oceanográficas acerca de EL NIÑO, ocurrían independientemente, hasta que el Profesor J. Bjerknes (Philander, 1990) de la Universidad de California, llegó a la conclusión que se trataban de dos aspectos de un mismo fenómeno. Así, en 1969, él propuso una relación física entre las variaciones meteorológicas y oceanográficas inter-anales en el Pacífico Tropical, e introdujo el término conocido como "Circulación de Walker" (Philander, 1990).

Haciendo el análisis en una situación de normalidad, el fenómeno OS -también conocido como "balancín barométrico"- puede ser descrito de una manera simple, como un equilibrio en la Presión al Nivel del Mar (PNM) entre las áreas de baja presión -que se extienden desde África hasta el norte de Australia- y la de alta presión del Pacífico Sudeste. Esta configuración genera un movimiento ascendente del aire en la primera región, que se desplaza para este y un movimiento descendente en la segunda. El aire frío, descendente, se calienta en las proximidades de América del Sur y se desplaza en dirección a Indonesia y el norte de Australia. A este ciclo completo se le denomina "Célula de Walker "(gráfico 2a).

En los años de El Niño(gráfico 2b) ocurre un cambio de inclinaciones en el balancín barométrico de Walker, teniendo como resultado un debilitamiento de los vientos alisios de este a oeste, la reducción de la velocidad de las corrientes marítimas y una disminución del fenómeno de resurgencia en la costa de Perú y Ecuador; provocando un aumento de la Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) en toda la faja ecuatorial del Pacífico.

gráfico 1: El estado de Paraíba y sus subregiones climáticas

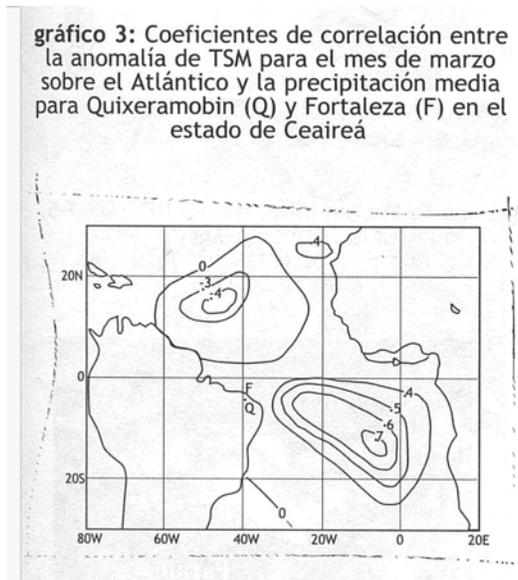


gráfico 2: Ilustraciones representativas del comportamiento de circulación atmosférica sobre el océano Pacífico: (a)-en una situación de normalidad; (b)-en una situación de la fase caliente del ENOS llamada de El Niño



El movimiento ascendente en las regiones de aguas anómalamente calientes en el Pacífico Centro-Este, resulta en un movimiento subsidente en diversas regiones, como en el Nordeste del Brasil. Este movimiento, y el bloqueo de los sistemas frontales, inhiben la convección y son responsables de las sequías. Un ejemplo de esto lo encontramos en la sequía de 1983, generada por una condición de EL NIÑO bien definida.

Los mecanismos físicos asociados a EL NIÑO - Oscilación Sur (ENOS) son más amplios que la simple descripción mencionada aquí. Aunque el coeficiente de correlación entre el índice de OS y la precipitación en el Nordeste de Brasil no sea muy alta, claramente se observan sequías intensas asociadas al fenómeno ENOS, con extensión de hasta un año.



Varios investigadores, como Hastenrath (1987), Mechoso (1990) y Hameed et al. (1993) han mostrado una correlación entre el fenómeno EL NIÑO y la precipitación en el Nordeste del Brasil. Alves et al. (1996), verificarán luego, que para el sector este del NEB, en años secos, el episodio frío del fenómeno ENOS -conocido como LA NIÑA- está relacionado con el establecimiento de un patrón de dipolo invertido en la cuenca del Atlántico Tropical, o sea, anomalías de la temperatura superficial del mar; positivas en el Atlántico Norte y negativas en el Atlántico Sur.

El Atlántico, el Dipolo y el Nordeste del Brasil

Considerando la relación entre las sequías del Nordeste de Brasil y las variaciones de la TSM en el Atlántico, destacan los estudios realizados por Hastenrath & Heller en 1977, utilizando datos mensuales desde 1911 hasta 1972, para la región del Atlántico entre 30N y 30S. Ellos observaron que durante las estaciones lluviosas deficientes, las aguas están inusualmente más calientes en el Atlántico Norte (desvíos positivos) y más frías en el Atlántico Sur (desvíos negativos). Lo inverso ocurre en las estaciones lluviosas excedentes.

Esta configuración es característica de los años bien definidos: secos y lluviosos. Moura y Shukia (1981) al estudiar las correlaciones entre los valores de las anomalías de TSM en el Atlántico Tropical y las lluvias medias (desvíos normalizados) de Quixeramobim y Fortaleza (Estado de Ceará) durante el mes de marzo, encontraron

una configuración dipolar (gráfico 3). Las correlaciones positivas en el Atlántico Sur, significan que los valores de TSM más calientes, aumentarían la evaporación elevando la convergencia del flujo de unidad, disminuyendo la estabilidad estática de la atmósfera en niveles bajos, favoreciendo así el aumento de la precipitación en el Nordeste.

Estos autores identificaron también una circulación meridional anómala, inducida térmicamente por una gradiente meridional de la anomalía de TSM asociada al dipolo sobre el Atlántico, que proporcionaría el desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

Los sistemas climáticos en el Nordeste de Brasil

LA ZONA DE CONVERGENCIA INTERTROPICAL

La Zona de Convergencia Intertropical se forma por la interacción entre la confluencia de los vientos alisios, la región del cavado ecuatorial, las áreas de máxima temperatura de la superficie del mar y de máxima convergencia de masa.

En la región del Océano Atlántico Ecuatorial, la ZCIT es el principal factor que origina la producción de lluvias en la parte norte del NEB (Uvo, 1989). El movimiento ascendente del aire, generado por la convergencia de los vientos alisios en los niveles bajos, se observa fácilmente en las imágenes de satélite por el área de nebulosidad convectiva que se forma en la faja ecuatorial alrededor del globo.

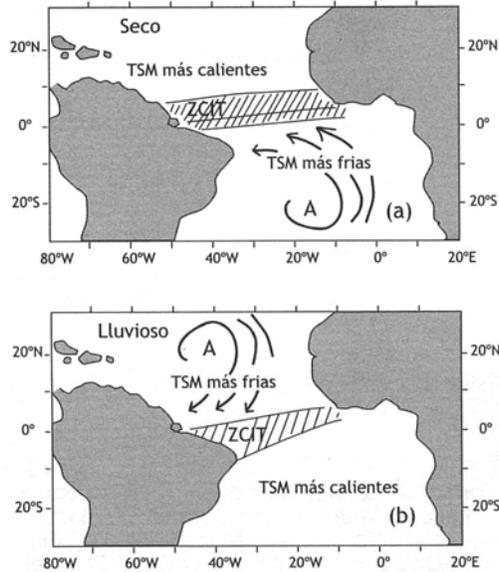
Maranhão (zonas central y norte) y Piauí (zonas central y norte), Ceará, Río Grande del Norte, Paraíba (parte oeste) y Pernambuco (parte oeste), son los Estados del Nordeste de Brasil más influenciados por la ZCIT. Allí, la estación de lluvias es de enero a junio - con un máximo de precipitación entre marzo y abril- cuando este sistema actúa de forma más sistemática.

Hasteranth Heler (1997) enfatizaron que las estaciones lluviosas, extremadamente deficientes o abundantes, estarían relacionadas con el desplazamiento de las Altas Subtropicales del Atlántico Sur (AAS) y Norte (AAN) en dirección al Ecuador (gráfico 4). Así, los años de sequía están relacionados con la expansión de las AAS en dirección al Ecuador y la retracción de la AAN en dirección al polo (gráfico 4a), conjuntamente con el desplazamiento para el norte del cavado ecuatorial. En estos años, la ZCIT se ubica - probablemente- al norte de su posición climatológica.

Lo inverso ocurre en años lluviosos, o sea, desplazamiento de la AAN en dirección al Ecuador y retracción de la ASS en dirección al polo Sur, cuando la posición de la ZCIT llega hasta 50 - 60 de latitud sur (gráficos 4b y 5). Estos investigadores verificaron también que la TSM durante la estación de lluvia escasa en el NEB, presenta anomalías positivas en el Atlántico Norte y Pacífico Ecuatorial Este y negativas en el Atlántico Ecuatorial y Sur.

Marengo y Hastenrath (1993) y Marengo et al. (1993), relacionaron la posición de la ZCIT en el Atlántico Ecuatorial con la ocurrencia del episodio ENOS y mostraron que durante los años de gran calentamiento de las aguas del Pacífico Ecuatorial Central, la ZCIT se ubica irregularmente al norte de su posición climatológica sobre el Atlántico Tropical. Esta posición de la ZCIT -o por efectos de la escala planetaria, o por efectos de la escala sinóptica- cuando ocurre en el inicio de la estación lluviosa para el sector este del Nordeste de Brasil (meses de abril y mayo), favorece la aparición de periodos de estiaje (gráfico 6).

gráfico 4: Ilustración esquemática del posicionamiento de la ZCIT. (a)- años secos; (b)-años lluviosos. La circulación de los sistemas de alta presión (A) de ambos hemisferios está indicada por flechas, también indicadoras de los vientos aliseos de noreste en el Hemisferio Norte y suroeste en el Hemisferio Sur



Fuente: Nobre & Molion, 1986.

gráfico 5: Imagen infrarroja del METEOSAT-5, muestra la ZCIT en el sector norte del Nordeste de Brasil, en 15/03/94 a las 18:00 TMG

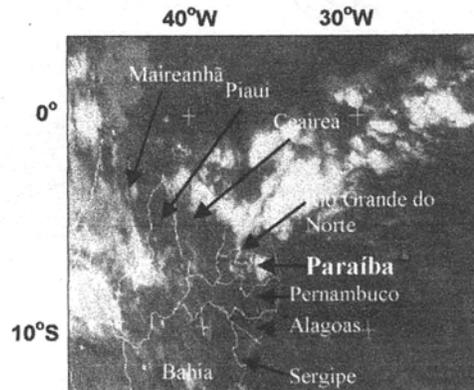
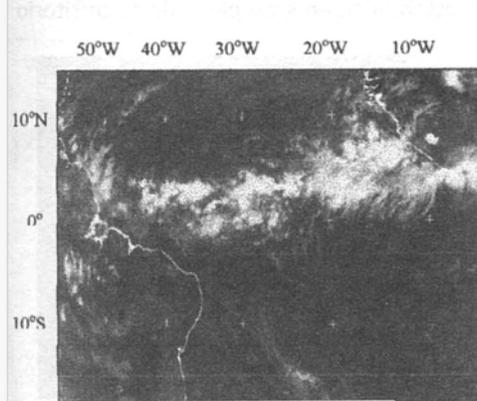


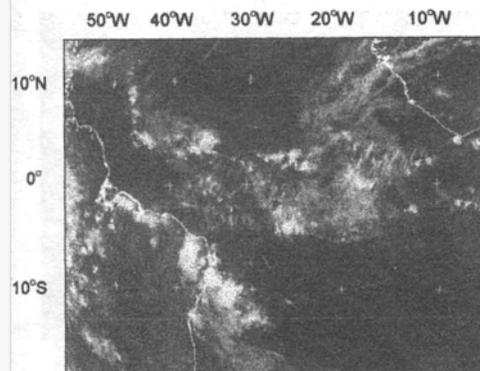
Imagen cedida por el Departamento de Ciencias de la Atmósfera de la Universidade Federal de Paraíba; en la imagen están indicados los nombres de los estados del NEB.

gráfico 6: Imagen infrarroja del METEOSAT-5 del 24/05/96 a las 12:00 TMG. La ZCIT está posicionada al norte del Ecuador. En este año fueron observados períodos de 15-25 días de estiaje en todo el estado de Paraíba.



Fuente: LMRS-PB, 1996 a

gráfico 7: Imagen infrarroja del METEOSAT-5 del 29/04/96 a las 00:00 TMG. Resquicios de una corriente fría que ha avanzado sobre el estado de Bahía, interagindo con aglomerados de nubes asociados a los Disturbios Ondulatorios del Este



SISTEMAS FRONTALES

Según Oliveira (1986) las frecuencias de sistemas frontales mayores, ocurren en latitudes más altas. No obstante, Serra (1941) y Kousky (1979) reconocieron que las influencias de los sistemas frontales en la parte sur y en la costa este, son importantes mecanismos causantes de lluvias en el Nordeste de Brasil (gráficos 7 y 8). El avance de los frentes fríos hasta el nordeste, ocurre principalmente en la primavera del Hemisferio Sur, de noviembre a mayo, como máximo en diciembre. Gran parte del Estado de Bahía

tiene su cuota anual de precipitación relacionada a las bandas de nebulosidad asociadas a los sistemas frontales (gráfico 8).

DISTURBIOS ONDULATORIOS DEL ESTE (DOL)

Durante los meses de otoño e invierno en el Hemisferio Sur, es común la formación de nuevos agrupamientos sobre el Atlántico Tropical Sur, denominados de Aglomerados Convectivos (Acs) que se mueven de este para el oeste hasta la costa este del NEB (desde el Río Grande del Norte hasta Bahía), y están asociados al DOL. Dunn (1940, in Spi-noza, 1966) fue el primer investigador que detectara este fenómeno. Las características de los Acs son la nebulosidad estratiforme (indicadores de lluvias moderadas), y a veces, células de nubes cu-muloninbus (indicadores de lluvias más intensas).

Yamazaki y Rao (1977) notaron que los Acs tienen una propagación desde la longitud 100E hasta la costa este de Brasil, con una velocidad de aproximadamente 100 de longitud/día (1.100 km./día) y con una largura de ola estimada en 4.000 km. para el periodo de invierno en el Hemisferio Sur. Chan (1990) también identificó variabilidades estacionales en la largura de ola de este disturbio, y que éstas son más cortas (+/- 4.800 km.) y lentas (11 m/s) en otoño, y más anchas (+/- 6.200 km.) y rápidas (12 m/s) durante el invierno.

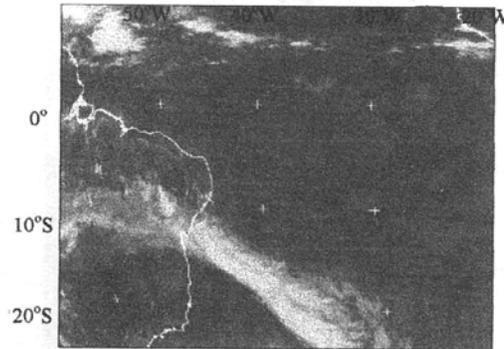
VÓRTICE CICLÓNICO DE AIRE SUPERIOR (VCAS)

Frank (1970) y Deán (1971) fueron los primeros investigadores que identificaron los vórtices ciclónicos, denominados también de "bajas frías", que normalmente se forman en la alta atmósfera. Según Aragão (1975), Gan (1982), Lacava (1995) y Calbete y Satyamurty (1996) la presencia de estos vórtices sobre el NEB, está relacionada con la circulación general de la atmósfera, y su posición varía a lo largo de la costa este del NEB, desplazándose lentamente del Océano hacia el continente o viceversa.

Los vórtices ciclónicos que penetran en el NEB son de origen tropical. Ellos se forman sobre el Océano Atlántico Sur y se observan en los meses de septiembre a abril, con mayor frecuencia en los meses de verano (Gan & Kousky, 1981 y 1986), que es la época del año en que el escurrimiento en 200 Hpa (Alta de Bolivia) sobre la región de América del Sur es más meridional, resultante del intenso calentamiento del continente, desencadenando el desarrollo de un anticiclón en 200 Hpa (Alta de Bolivia) y de un cavado sobre el Atlántico Sur (gráfico 10). Según Oliveira (1986), las variaciones en la Alta de Bolivia están igualmente relacionadas con el avance de frentes fríos a través del continente.

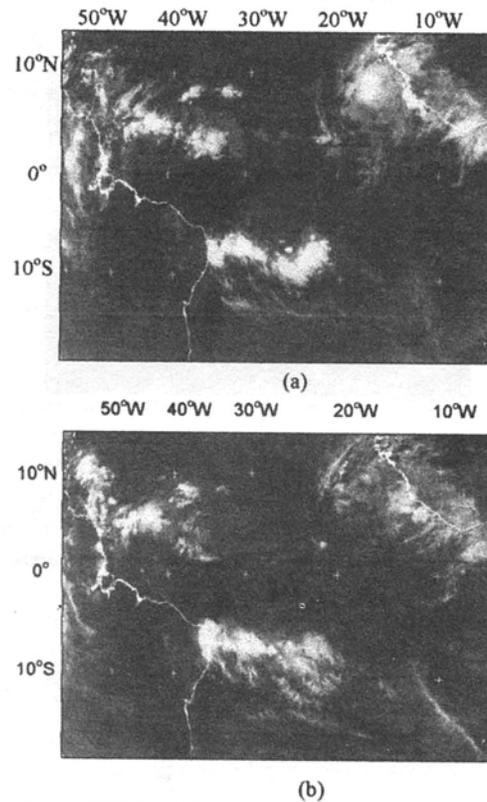
gráfico 9 (a y b) ilustra la actuación del fenómeno Acs en la costa del NEB, que obtuvo precipitaciones superiores a 50 mm en algunas localidades del Estado de

gráfico 8: Imagen infrarroja del METEOSAT-5 del 21/11/95 a las 12:30 TMG. Posicionamiento de una banda de nebulosidad sobre la parte centro-este del Noreste brasileiro, asociada a un sistema frontal, que provocó áreas de inestabilidad en gran parte de su territorio



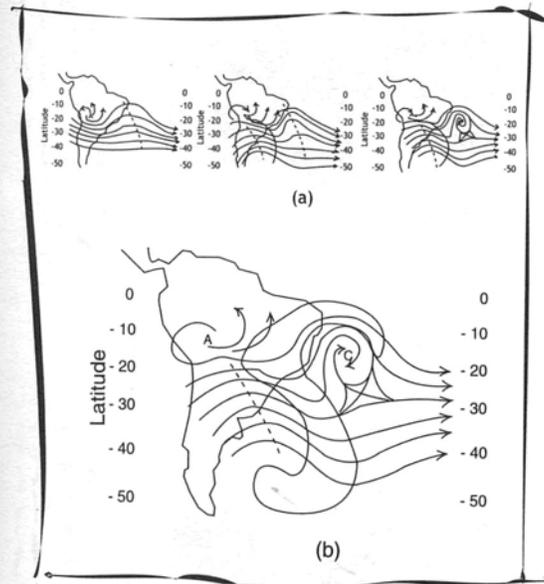
Fuente: LMRS-PB, 1995

gráfico 9: Imagen infrarroja del METEOSAT-5 del 02/06/96 a las 00:00 (a) y a las 12:00 TMG (b) respectivamente. Propagación de un Aglomerado Convectivo en la parte este del Noreste Brasileño



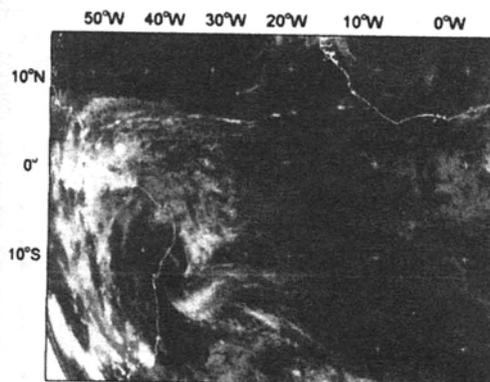
Fuente: LMRS-PB, 1996d

gráfico 10: (a) Secuencia esquemática de la formación de un VCAS, en 200 hPa sobre el Océano Atlántico sur. (b) El área hachurada indica la formación de la nebulosidad convectiva en la periferia del VCAS.



Fuente: Gan & Kousky, 1981

gráfico 11: Imagen infrarroja del METEOSAT-5 del 05/01/96 a las 00:00 TMG. Posicionamiento de un vórtice ciclónico sobre el Nordeste brasileiro



Lacava (1995) destacó dos formas de actuación de las fajas de nebulosidad convectivas que alcanzan al NEB. Una de ellas, denominada de tipo S, se origina en los sistemas frontales semi-estacionarios, que avanzan a través del sudeste de Brasil e interactúan con el vórtice ciclónico sobre el Océano Atlántico Sur, junto a la costa brasileña. La segunda, denominada de tipo A, está asociada a la ZCAS (ver ítem 4.5) e influye en la ocurrencia de lluvias sobre las regiones Sur, Central y Oeste del Nordeste Brasileño en los meses de octubre y noviembre. El gráfico 11 ilustra el tipo de configuración de la nebulosidad asociada a la formación de un Vórtice sobre el NEB, durante la estación lluviosa de 1996.

ZONA DE CONVERGENCIA DEL ATLÁNTICO SUR (ZCAS)

La ZCAS es una banda de nebulosidad con orientación NW/SE que se extiende desde la región Amazónica hasta el Atlántico Sur (Kousky, 1988). Ella se caracteriza (gráfico 10 a y b) por una asociación de varios fenómenos, como el despazamiento de sistemas frontales y su interacción con la convección tropical durante el verano del hemisferio Sur. Quadro (1994) observó que durante la ocurrencia de ZCAS, además de los sistemas frontales, también está presente la VCAS o un cavado en niveles altos sobre el Nordeste y áreas oceánicas adyacentes, particularmente durante episodios de El Niño.

Interacción de los sistemas climáticos en el nordeste brasileiro y los fenómenos atmosféricos

En el Nordeste de Brasil, la influencia tanto de los sistemas climáticos como de los fenómenos atmosféricos, acontece de manera notoria con relación al parámetro de precipitación. Un ejemplo es lo que ocurre durante los años 97/98; el cambio atmosférico inhibe la formación de nebulosidad y precipitación sobre el norte de América del Sur. Este cambio es el responsable de la reducción pluvio-métrica en el Estado de Paraíba, a mediados de 1997, cuando EL NIÑO estaba en su fase madura, o sea, desvió de la TSM superior a la media en hasta 40 C. El movimiento descendente del aire que se observa sobre el norte de América del Sur, puede intensificarse, si sobre el océano Atlántico existieran condiciones desfavorables de TSM, PNM y los vientos en la superficie. Alves et al. (1996) mostraron que en años de EL NIÑO y anomalías de TSM desfavorables en el Atlántico, el principal sistema generador de lluvias sobre el Estado del Ceará - ZCIT, se aleja con mayor frecuencia de la costa norte del NEB, afectando la distribución de las lluvias en todo el Estado.

El análisis de las imágenes METEOSAT-5 y GOES-8 para el inicio del periodo lluvioso de 1998, muestra que la ZCIT está sobre la faja ecuatorial y sobre el Atlántico Norte, pero no fue la responsable de las lluvias ocurridas en los meses de febrero y marzo, en las partes oeste y nordeste del NEB. Estas lluvias están más relacionadas con los VCAS.

Aspectos climáticos relevantes en 1997 /1998 en el estado de Paraíba

Para el mes de enero de 1997, los parámetros físicos de circulación general de la atmósfera y del océano, apuntaban a una situación desfavorable de la Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) en la región del Océano Atlántico: Anomalías negativas; Aguas más frías en el Atlántico Sur Oriental y reducción de las anomalías positivas; Aguas más calientes en la parte occidental del Atlántico Sur, junto al Nordeste Brasileño.

gráfico 12: Precipitación acumulada (mm) en el periodo lluvioso de febrero hasta mayo de 1997

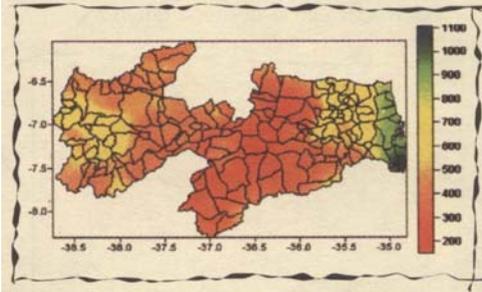


gráfico 13: Desvío de la precipitación acumulada (%) en el periodo lluvioso de febrero hasta mayo de 1997

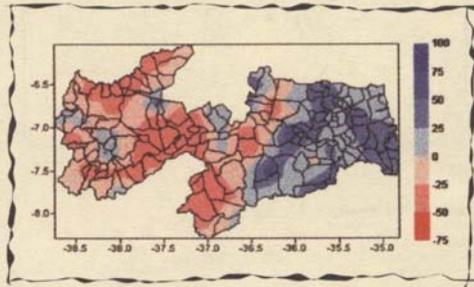
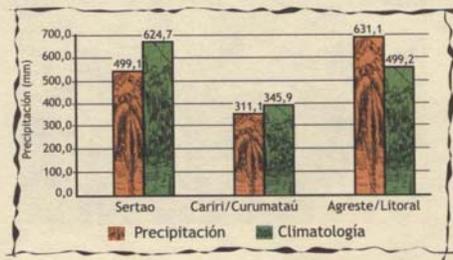


gráfico 14: Histograma representativo de los totales de precipitación por subregión del estado de Paraíba y correspondientes valores medios históricos en el periodo lluvioso de febrero hasta mayo de 1997



Al mismo tiempo, en la cuenca del Océano Pacífico, las anomalías se presentaban positivas.

La previsión de lluvias para el periodo lluvioso de febrero hasta marzo de 1997 (la primera cuadra lluviosa), basándose en las condiciones atmosféricas y oceánicas de enero de 1997 y en los modelos globales de previsión de clima, apuntaban hacia un periodo irregular de precipitaciones sobre el semiárido de la Paraíba, con tendencias de lluvias debajo de la media, particularmente para el final del periodo, con posibilidades de prolongarse a lo largo de toda la estación lluviosa (Meló, 1997).

Finalizado este período, los resultados observados fueron los siguientes (gráfico 12): Para el semiárido de Paraíba hubo ocurrencias de desvíos relativos, medios, debajo de la climatología para las regiones del Sertão y Cariri/Curimataú iguales a -12,2% y -20,2% respectivamente, caracterizando la extrema irregularidad de las lluvias (gráficos 13 y 14).

En marzo de 1997, los desvíos extremos en la región del Sertão llegaron a -108,5 mm y en el Cariri/Curimataú -121,2 mm (gráficos 12 y 13). Sin embargo, esta variación negativa de las medias no fue característica para toda la región del Sertão, pues también se observaron desvíos máximos localizados de hasta 175,1 mm (Meló, 1997). En los meses de abril y mayo del período lluvioso, y de abril hasta julio de 1997 (Oa segunda cuadra lluviosa - lluvias en la región del agreste y litoral), hubo una

configuración de la fase activa del fenómeno ENOS, reflejándose de forma significativa sobre las lluvias en la Paraíba durante los meses subsecuentes. En junio y julio, las anomalías superiores a 40C y 50C de las aguas del Pacífico junto a la costa de América del Sur, más el aumento de las áreas de anomalías de TSM negativas y de desintensificación del sistema de alta presión, desfavorecieron las lluvias en toda la Paraíba (gráficos 15,16 y 17).

Los datos oceánicos y atmosféricos globales para el periodo de agosto hasta diciembre sobre el Pacífico, mostraron que el fenómeno El Niño permanece intenso, con anomalías superiores a 50C en la faja ecuatorial adyacente a la costa oeste de América del Sur. Para el mismo período, las aguas del Atlántico Sur presentaron valores superiores a la media en hasta 10C.

En el periodo lluvioso de febrero hasta mayo de 1988 (cuadra 1), climatológicamente, el mes de mayo marca el término del período más lluvioso para el semiárido del Nordeste de Brasil, donde se encuentra el sector centro-oeste del Estado de la Paraíba (sub-regiones Sertão y Caireiri/Curimataú).

El análisis de la distribución de la precipitación durante la cuadra 1 (gráfico 18), mostró que los mayores totales pluviométricos del período, superiores a 400,0 mm ocurrieron

en áreas aisladas del Sertão y llegaron a 430,4 mm; en tanto que los menores totales, debajo de 30,0 mm se observaron en la sub-región del Cariri/Curimataú (25,8 mm).

Considerando la distribución de la pluviometría con relación a los valores climatológicos (gráfico 19), se verifica una reducción de las lluvias en todo el Estado durante la cuadro 1, reflejando una situación de sequía para el período lluvioso de 1998. Particularmente en las sub-regiones que congregan el semiárido paraibano (gráfico 20), registraron lluvias debajo de la media, con índices de -63,8% (-391,7 mm) para el Sertão, -82,9% (-287,8 mm) para el Cariri/Curimataú.

La región semiárida como un todo, presentó una reducción de -68,9% (-350,9 mm). Para la sub-región Agreste/Litoral de Paraíba, los meses de febrero hasta mayo, aún no corresponden al período más lluvioso, pero las lluvias ocurridas también se presentaron debajo de la media histórica en 59,6% (-297,4 mm).

El período más lluvioso para el sector este del Estado de la Paraíba, subregión del Agreste/Litoral, comprende los meses de abril hasta julio (Cuadro2) y estuvo caracterizado por el término de la fase activa del fenómeno ENOS.

En los meses de abril hasta junio de 1998, las lluvias ocurrieron abajo de la climatología entre 45% y 73%. Ya en el transcurso del mes de julio, con el término de la fase activa del fenómeno ENOS, las lluvias ocurrieron próximas a la media, quedando el desvío negativo igual a -8,8%. Los mayores totales mensuales de precipitación, oscilaron entre 200,0 mm e 280,0 mm y estuvieron concentrados en el extremo este de la sub-región Agreste/Litoral.

gráfico 21: Precipitación acumulada (mm) en el periodo lluvioso de abril hasta julio de 1998

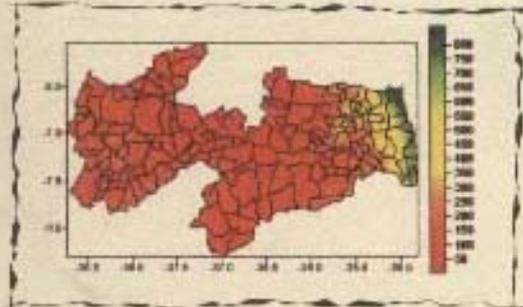


gráfico 22: Desvío de la precipitación acumulada (%) en el periodo lluvioso de abril hasta julio de 1998

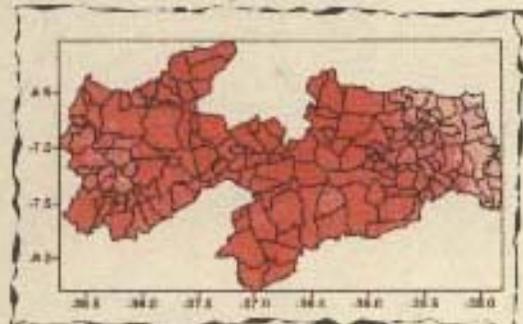


gráfico 23: Histograma representativo de los totales de precipitación por subregión del estado de Paraíba y correspondientes valores medios históricos en el periodo lluvioso de abril hasta julio de 1998

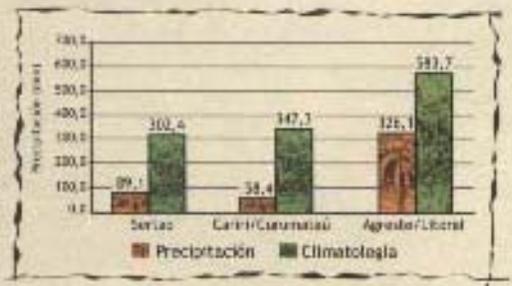


gráfico 15: Precipitación acumulada (mm) en el periodo lluvioso de abril a julio de 1997

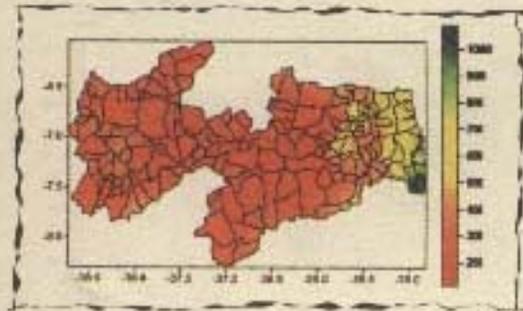


gráfico 16: Desvio de la precipitación acumulada (%) en el periodo lluvioso de abril a julio de 1997

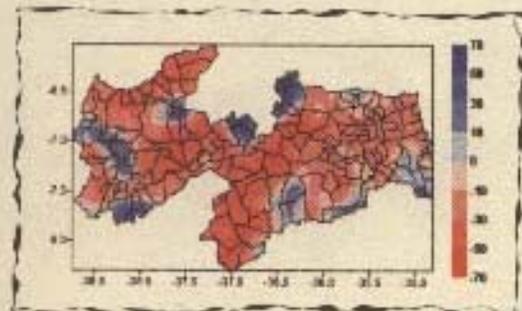


gráfico 17: Histograma representativo de los totales de precipitación por subregión del estado de Paraba y valores correspondientes medios históricos en el periodo lluvioso de abril a julio de 1997

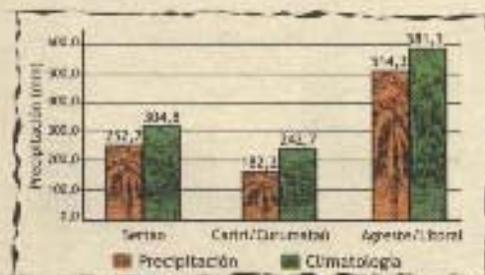


gráfico 18: Precipitación acumulada (mm) en el periodo lluvioso de febrero hasta mayo de 1998

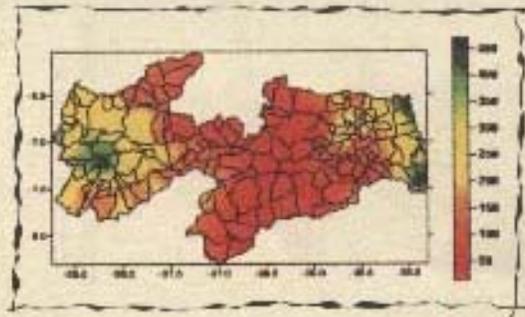


gráfico 19: Desvio de la precipitación acumulada (%) en el periodo lluvioso de febrero hasta mayo de 1998

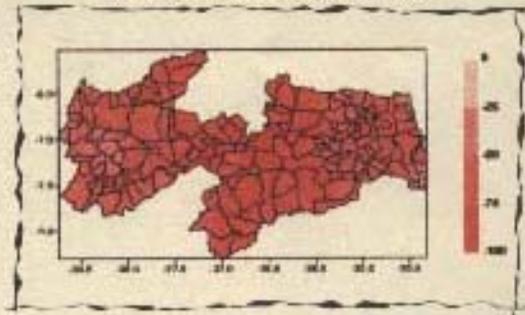
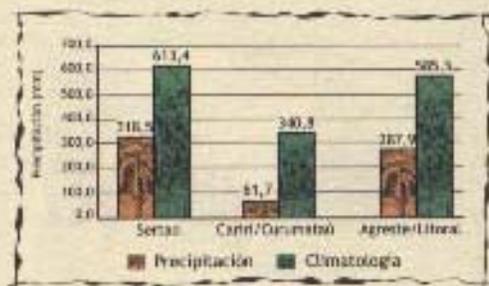


gráfico 20: Histograma representativo de los totales de precipitación por subregión del estado de Paraíba y correspondientes valores medios históricos en el periodo lluvioso de febrero hasta mayo de 1998



Fuente: Gazi B. Rousky, 1981

Considerando los mayores totales acumulados en el transcurso de este período lluvioso (gráfico 21), destacaron los municipios de Mataraca (808,6 mm), Alhandra (801,7 mm) y João Pessoa (732,1 mm). Para el Agreste/Litoral de la Paraíba, las lluvias presentaron un desvío medio negativo, igual a -44,1% (gráfico 22). En tanto que en la cuadro 2, el análisis de las lluvias mostró que las sub-regiones Cariri-/Curimataú y Sertão presentaron totales medios iguales a 58,4 mm (76,4% debajo de la media) y 89,1mm (70,4% también debajo de la media), conforme queda ilustrado en la gráfico 23.

El análisis de los campos oceánicos y atmosféricos para la región del Pacífico Ecuatorial, en mayo de 1998, mostró la continua disminución de la magnitud y del área de actuación del episodio caliente de El Niño-Oscilación Sur (ENOS), pero con anomalías positivas de Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) aún superiores a 4oC en el área de El Niño 1+2 (áreas adyacentes a la costa del Perú y Ecuador). En julio de 1998, se confirmó un aumento del área de enfriamiento de las aguas del Pacífico Ecuatorial Central -observado ya en el mes anterior- pero persistieron las anomalías positivas de Temperatura de la Superficie del Mar (TSM), superior a 2oC, en áreas adyacentes a la costa del Perú y Ecuador. Tal situación caracterizó la transición entre los dos episodios del fenómeno ENOS, el caliente (El Niño) y el frío (La Niña) sobre el Pacífico Ecuatorial.

El Océano Atlántico presentó, de modo general, anomalías positivas de la TSM durante los meses encontrados en las cuabras lluviosas del Nordeste de Brasil, pero los demás campos oceánicos y atmosféricos se presentaron poco favorables a las lluvias, agravando aún mas las condiciones de SEQUÍAS, generadas por el fenómeno climático que se configuró en el Océano Pacífico.

Bibliografía

- ALVES, J. M. B.; SOUZA, E. B. de; REPELLI, C. A. y N. S. FERREIRA (1996) "Um estudo da variabilidade plu-viométrica no setor este do Nordeste brasileiro e a influência do fenómeno EL Niño-Oscilacáo Sul" En: *Revista Brasileira de Meteorologia* (submetido)
- ARAGÃO, J. O. R. (1975) *Um estudo da estrutura das perturbacoes sinóticas do Nordeste do Brasil* INPE, Sao José dos Campos - SP., (INPE-789 TPT/012) (Dissertacáo de Mestrado)
- CALBETE, N. O. de, y P. SATYA MURTY (1996) "Vórtices ciclónicos em altos níveis que atuaram na Regiao Nordeste no período de 1987 e 1995" En: *Climanálise* Boletim de Monitoramento e Análise Climática. MCT/INPE, Edicáo Especial de 10 anos Cachoeira Paulista-SP

CHAN, C. S. (1990) *Análise dos distúrbios ondulatorios de este sobre o Océano Atlântico Equatorial Sul* Sao José dos Campos-SP, INPE (INPE-5222-TDL/437) (Dissertação de Mestrado em Meteorologia)

DEÁN, G. A. (1971) *The three dimensional wind structure over South América and associated rainfall over Brazil* Sao José dos Campos, INPE (LA- FE-164)

PHILANDER, S. G. (1990) *El niño, La niña and the southern oscillation* San Diego, California, Academic Press

FRANK, N. L. (1970) "On the energetics of cold lows Proceedings of the symposium on Tropical Meteorology" En: *América Meteorological Society*, EIV I-EIV 6, June

GAN, M. A. (1982)

Um estudo observacional sobre as baixas frias da alta troposfera nas latitudes subtropicais do Atlântico Sul e este do Brasil Sao José dos Campos, INPE (IN-PE-2685-TDL/126) (Dissertação de Mestrado em Meteorologia)

GAN, M. A. y V.E. KOUSKY (1986)

"Vórtices Ciclónicos de Alta Troposfera no Océano Atlântico Sur"
En: *Revista Brasileira de Meteorologia*, 1 (1): 19-28

HAMEED, S.; SPERBER K. R.yA. MEINSTER (1993) "Teleconnections of the Southern Oscillation in the tropical Atlantic sector in the OSU coupled upper ocean-atmosphere GCM" En: *Journal of Climate*, 6 (3): 487-498

HASTENRATH, S.; CASTRO L.Y P. ACEITUNO (1987) "The Southern Oscillation in the tropical Atlantic sector" En: *Contribution Atmospheric Physical*, 60 (sf): 447-463

HASTENRATH, S.y L. HELLER (1977) "Dynamics of climatic hazards in Northeast Brazil" En: *Quarterly Journal Royal Meteorological Society*, 102 (435): 77-92

KOUSKY, V. E. (1979) "Frontal Influences on Northeast Brazil" En: *Monthly Weather Review*, 107(9): 1140-1153

GAN, M. A. y V. E. KOUSKY (1981) "Upper tropospheric cyclonic vortices in the tropical South Atlantic" En: *Tellus*, 33(6): 538-551

KOUSKY, V. E. (1988) "Pentad outgoing longwave radiation climatology for the South American sector"
En: *Revista Brasileira de Meteorologia*, 3(sf): 217-231

LACA, C.I.V. (1995) *Influencias de zonas de convergencias na organizacao da conveccao tropical sobre o Nordeste do Brasil*. Departamento de Ciencias da Atmosfera. UFPB (Dissertação de Mestrado)

MAIREENGO, J.; DRUYAN, L. Y. S. HASTENRATH (1993) "Observational and modelling studies of ; Amazonia interannual climate variability", En: *Climate Change*, 23(3): 267- 286. También en: *Climanálise Boletim de Monitoramento e Análise Climática*. MCT/INPE, Edição Especial de 10 anos, Cachoeira Paulista, SP, 1996

MAIREENGO, J. y S. HASTENRATH S. (1993) "Case studies of extreme climatic «j events in the amazon basin" En: *Journal of Climate*, 6 (4), 617-1 627. También en: *Climanálise Boletim de Monitoramento e Analise Climática*. MCT/INPE Edição Especial de 10 anos, Cachoeira Paulista, SP., 1996

MECHOSO, C. R.; LYONS, S. W.y.; J.A. SPAHR (1990) \ The impact of sea surface temperature anomalies on the rainfall over Northeast Brazil" En: *Journal of Climate*, 3 (8): 812- 826

MELÓ, A.B.C. de (1997) *Previsibilidade da Precipitação na Região Semi-Árida do Nordeste do Brasil, Durante a Estação Chuvosa em Função do Comportamento Diário das Chubras na Préstacao*. Departamento das Ciências da Atmosfera da Universidade Federal da Paraíba
Campiña Grande, Paraíba (Dissertação de Mestrado)

MOURA, A. D. y J. SHUKLA (1981) "On the dynamics of drought in Northeast Brazil: observations, theory and numerical experiments with a general circulation model" En: *Journal of the Atmospheric Sciences*, 38 (12); 2653 -2675

NOBRE, C. A.; MOLION, L. C. B.(1986) "The climatology of droughts in Northeast Brazil and drought prediction" En: *Assessment of Climate Impacts on Agriculture in Semi-Arid Regions* Part II: The Climate Variations on Agriculture in Northeast Brazil
ILASA Austria (in press)

OLIVEIRA, A. S. (1986) *Interações entre sistemas na América do Sul e convecção na Amazonia*.
Sao José dos Campos-SP., INPE (INPE - 4008 - TDL/239) (Dissertação de Mestrado em Meteorolo-

LABORATORIO DE METEOROLOGÍA, RECURSOS HÍDRICOS E SENSORIAMENTO REMOTO (LMRS-PB) (1995) *PBClima - Boletim de Monitoramento da Paraíba Campiña Grande-PB*, Ano I, No. 11

_____ (1996a) *PBClima Boletim de Monitoramento da Paraíba Campiña Grande-PB*, Ano II, Nº 5

_____ (1996b) *PBClima - Boletim de Monitoramento da Paraíba Campiña Grande-PB*, Ano II, N° 4

_____ (1996c) *PBClima - Boletim de Monitoramento da Paraíba Campiña Grande-PB*, Ano II, N° 1

_____ (1996d) *PBClima — Boletim de Monitoramento da Paraíba Campiña Grande-PB*, Ano II, N° 6

QUADRO, M. F. L. (1994) *Estudo de episodios de Zona de Convergencia do Atlântico Sul (ZCAS) sobre a América do Sul* Sao José dos Campos, SP., INPE (Dissertação de Mestrado)

SERRA, A. B. (1941) "The general circulation over South América" En: *Bulletin of the American Meteorological Society*, 22(sf): 173-

UVO, C. B. (1989) *A zona de convergencia intertropical (ZCIT) e sua relação com a precipitação na Região Norte do Nordeste Brasileiro*. INPE Sao José dos Campos, SP (Dissertação de Mestrado em Meteorología)

YAMAZAKI, Y. y V. B. RAO (1977) "Tropical cloudiness over South Atlantic Ocean" En: *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 55(2): 205-207

EL NIÑO Y LAS SEQUIAS EN EL NORDESTE DE BRASIL

JOSEMIR CAMILO DE MELÓ

Introducción

El área semiárida de Brasil -materia de este artículo- tiene actualmente una extensión de 788.064 km², lo que corresponde al 48% de la región Nordeste y al 9,3% del país (1). Esta región se ha visto afectada por las sequías desde tiempos inmemoriales. No obstante, los registros de sequías ya existen desde las primeras décadas del siglo XVI, pero han sido anotadas como un fenómeno natural inevitable, generando un discurso unificado de victimización. Este discurso ha sido muy bien aprovechado por las élites brasileñas para su fortalecimiento político, social y económico, así como también, para el establecimiento -casi por inercia- de políticas públicas de carácter paliativo. Sin embargo, gracias al avance tecnológico, se sabe ahora que la ocurrencia de las sequías está ligada a fenómenos como El Niño y el Dipolo del Atlántico (calentamiento / enfriamiento del Atlántico Norte / Sur) y hasta con la aparición de actividades volcánicas (ver más adelante la teoría de Luiz Carlos Baldicero Molion).

Aunque la ocurrencia de sequías es secular, su observación como riesgo y amenaza se da sólo a partir del mayor grado de concentración de los pueblos en el interior de la región Nordeste; con su vida sedentaria, ligada a las actividades agrícolas y ganaderas. Mirando la historia, veremos que los indios también sufrieron por las sequías, lo que prueba y explica su nomadismo.

En el caso de los colonialistas en cambio, fue la toma de las tierras indígenas y el subsiguiente asentamiento en ellas como propiedad privada, lo que hizo surgir y aumentar su vulnerabilidad al fenómeno de las sequías.

Según los registros históricos y técnicos, los dos últimos siglos parecen haber tenido el mayor número de sequías y también las peores. No obstante, la vulnerabilidad no se explica por la aparición recurrente de las sequías, sino más bien por la mayor cantidad de población que se establece al interior de la región. Este hecho, termina por exponer a la población aún más al fenómeno -siempre latente- de la sequía, aumentando el riesgo de ocurrencia de desastres. Viéndolo en perspectiva -desde el inicio de la colonización hasta nuestros días- producto de las sequías, la región Nordeste del Brasil ya perdió un siglo completo de su producción agrícola y ganadera.

tabla 1: Ocurrencia de sequías en el Nordeste

Período	Sequías	Años de sequía	Año P/sequía
Siglo XVI	5	8	0,6
Siglo XVII	7	8	0,8
Siglo XVIII	15	27	5,5
Siglo XIX	15*	29	5,1
Siglo XX	12**	28	4,2
Total	54	100	21,2

Sequías, El Niño y volcanismo

Intentamos trabajar aquí, con dos vertientes de discusión. Por un lado, el concepto de desastre atribuido a las sequías según las ciencias atmosféricas, para luego verificar la relación entre sequías. El Niño y volcanismo. Y por otro, hacemos un inventario de las sequías ocurridas en la región en siglos pasados, para contribuir en el rastreo de El Niño.

"El Niño" es un fenómeno meteorológico, de escala global, resultante del calentamiento diferenciado del Océano Pacífico, que provoca alteraciones en el régimen de precipitaciones atmosféricas en varias partes de la tierra. En Brasil, ocurre una reducción de lluvias en las regiones Norte y Nordeste, y un aumento en la región Sur, como lo prueban la gran sequía en el Nordeste y las inundaciones en Santa Catarina, ocurridas ambas en 1983. En general, El Niño en 1992-93, aunque débil, afectó la vida de 8 millones y medio de personas, en una área de 800 mil kilómetros cuadrados.

Algunos detalles que forman el evento El Niño ya habían sido estudiados desde la década del 20, pero me en el final de 1960, que Jacob Bjerknes de la Universidad de California, observó una conexión entre las temperaturas calientes en la superficie del mar, los vientos débiles de este para oeste, y las condiciones de alta precipitación. Según la teoría de Bjerknes, asociada a los estudios de Walker, eran partes del mismo fenómeno conocido con el nombre de ENOS ("El Niño" - Oscilación Sur).

Así, este fenómeno de calentamiento de las aguas del Pacífico, termina por impedir que las nubes de lluvia caigan sobre el Nordeste. Sin embargo, no basta que aparezca El Niño para que haya sequías, como lo ha demostrado Dr. Oribe Aragão (ver tabla en el anexo).

Él añade a El Niño, otro fenómeno -históricamente poco estudiado- el Dipolo del Atlántico, tesis de Dr. Divino Moura. Este evento también influye en el grado de sequía en el Nordeste, o contribuye a mitigar el impacto de El Niño. Otro fenómeno más que debe ser abordado, es el opuesto a El Niño: La Niña o el enfriamiento del Pacífico; como el ocurrido, por ejemplo en 1988/89, que llamaría a su paso, a El Niño de 1991/92/93, el más largo del siglo. El Niño más fuerte, antes, había sido el de 1982/83, cuando hubo, en la región, sequía de 1979 a 1983.

Una hipótesis polémica, planteada por Dr. Luís Carlos Baldicero Mollion, busca las causas de las sequías en el volcanismo y, para ello, ha cruzado los datos de sequías con los de volcanismo, intentando verificar la influencia de aquellos sobre la ocurrencia de las sequías. Mollion defiende que hasta El Niño sería consecuencia del volcanismo y, para eso, da como ejemplo el año 1882, en que hubo grandes erupciones y ocurrió El

Niño. No obstante, para los historiadores existen dos factores que requieren de mayor investigación: Uno es que en 1882, no hubo sequía en la región Nordeste, sino en 1888; y el otro, es que la recurrencia de las sequías puede darse en un período de descenso del volcanismo, como en el caso del periodo 1912-1945, cuando tuvimos tres grandes sequías: 1915, 1918/19, 1932, además de la ocurrencia de un "El Niño" fuerte en 1944, seguido de sequía .

Aparte de la discusión entre los investigadores de los desastres, sobre si las sequías son o no un desastre y conociendo que ya se tornó en fenómeno previsible; aplicaremos los conceptos de riesgo, amenaza, vulnerabilidad y desastres de LA RED -ya que éstos tienen también un sentido político que pasa por el criterio del desarrollo- para verificar que el fenómeno de las sequías ha sido maquillado y reducido a su condición natural. El concepto tradicional de vulnerabilidad tiende a reducirla a los efectos físicos en las comunidades afectadas. Un ejemplo de riesgos controlados en la región para evitar la vulnerabilidad, está en la táctica de los terratenientes de remover su ganado hacia las haciendas situadas en las sierras o brejos (en esta acepción se trata de las áreas húmedas altas en la región) y zonas cercanas al litoral. Otro rasgo de esta desigual vulnerabilidad, está en que los grandes propietarios jamás emigran, ni se deshacen de sus propiedades, las que incluyen los manantiales, no permitiendo así una democratización de los recursos hídricos, obviamente escasos en tiempos de sequía.

Dentro de los riesgos que la población ha provocado, aumentando así su propia vulnerabilidad, está la ganadería extensiva y la agricultura inadecuada al semiárido. Unidos a la falta de desarrollo de las fuerzas productivas en la zona, han llevado a la población al desmoché para su transformación en energía (carbón y leña) y objetos útiles (muebles, cercas, construcciones) provocando con ello, zonas de desertificación.

Las políticas públicas han privilegiado la mitigación de los efectos de la sequía, pero no se han orientado a eliminar los riesgos, para evitar las amenazas y así disminuir el grado de vulnerabilidad de las comunidades del semiárido. La indeterminación del concepto vulnerabilidad usado en las políticas públicas y la concepción tradicional de desastres, han llevado al gobierno federal, por ejemplo, a incluir el Estado de Maranhão (con predominancia de matas) dentro de las políticas públicas de mitigación de sequías, cuando, en 1981/82, tuvo la mitad de sus 131 municipios declarados en situación de emergencia.

Así, el discurso uniforme de las élites regionales, atribuye al fenómeno El Niño una serie de desastres ocurridos entre 1982/23 y 1997/78, lo que ha llevado a varios especialistas a estudiar el comportamiento de la población frente a los riesgos, amenazas y desastres ocurridos anteriormente, con otras apariciones de El Niño.

¿Ha sido El Niño, realmente, el responsable de toda la serie de sequías ocurridas en el Nordeste desde el período colonial? Este no es el punto de vista de Dr. Oribe que rastreó El Niño y las sequías desde 1914, tomando como base una serie de ciclos de 13 años. Por lo tanto, en el transcurso de los 83 años observados, el autor ha verificado que sólo hubo 3 años lluviosos en el Nordeste, (1917, 1929 y 1984). Consideró, además, lo que llamó ciclos de años normales de 11 años: 1916, 1945, 1956, 1957, 1969, 1971, 1973, 1981, 1994, 1995 y 1996. Sumados los años normales a los lluviosos, tendríamos sólo 14 años sin sequía, entre aquellos 83, o sea, alrededor de 16,8% de años productivos.

No obstante, Oribe sólo relata 28 años secos, entre 1914 y 1997, relacionados con El Niño y no todos de fuerte intensidad. En su investigación, Oribe apunta sólo 6 "El Niño" fuertes, 7 moderados y 10 débiles. Parece querer decir que El Niño no siempre es sinónimo de sequía, y lo mismo ocurre en algunas microregiones del semiárido, los efectos de El Niño no siempre significan la misma amenaza. Tomando como ejemplo la sequía de 1932, originada por El Niño débil; en aquel mismo año, esta sequía generó en el Estado de Ceará una situación de calamidad pública tal, que las políticas de aislamiento de las poblaciones afectadas puestas en práctica, lindaban con las de verdaderos campos de concentración.

Desde 1914, período base de la medición de Oribe, a través de 67 estaciones recolectoras, señala que la ocurrencia de El Niño -en cualquier de sus intensidades- no ha sido directamente tan responsable por la ocurrencia de sequías. Se observa al comenzar por el año 1914, cuando el Niño fue moderado y la sequía grande, y se prolongó en el año siguiente. En 1918, ocurrió un "El Niño" fuerte, pero la sequía sólo apareció un año después. Durante la década del 20, sólo hubo un "El Niño" moderado y ningún registro de gran sequía, mientras que sí hubo un año seco (1928). En la década de 1930, ocurrió sólo El Niño de 1932 y su consecuente sequía en aquel mismo año .

Parece que cuando ocurre un "El Niño" fuerte, la sequía surge en el año siguiente, como en 1918 y volvió a ocurrir en 1941. Este año fue seco y la situación se agravó en los dos años siguientes, continuando aún la sequía en 1944, pero en este caso, estuvo alimentada por un "El Niño" débil, el de 1943. La década de 1950, de acuerdo con los datos levantados por Oribe, presenta una situación típica, ya que la ocurrencia de El Niño en 1957, resultó ser seco, pero desencadenó en el año siguiente una de las mayores sequías en la región. Esta década fue la que más situaciones de sequía presentó en este siglo: 6 años secos casi continuos, de 1951 a 1955 (siendo 2 de verdadera sequía), además de la ocurrida en 1958 y dos normales, sin ningún año lluvioso.

tabla 2: Ocurrencias de El Niño en el Nordeste de Brasil (*)

1914	El Niño moderado
1914	Año seco
1915	Sequía
1917/19	El Niño débil
1918	El Niño fuerte y año seco
1919	Sequía
1923	El Niño débil
1925	El Niño fuerte sin sequía
1928	Año seco
1929	El Niño moderado
1930	Año seco
1931	Año seco
1932	El Niño débil y sequía
1941	El Niño fuerte y año seco
1942	Año seco
1943	El Niño débil y año seco
1944	Sequía
1951	El Niño débil y año seco
1952	Año seco
1953/54	El Niño moderado sin sequía
1957	El Niño fuerte
1958	Sequía
1965	El Niño moderado
1969	El Niño débil
1972	El Niño moderado
1976	El Niño débil
1979	El Niño débil y sequía
1980	Año seco
1982/83	El Niño más fuerte y sequía
1986	El Niño débil
1987	El Niño moderado
1991	El Niño moderado
1992	El Niño débil y año seco
1993/94	Sequía
1997	El Niño fuerte
1998	Año seco (¿?) (sequía)

(*) Datos anotados de la conferencia de Oríbe Aragão "¿O Que é El Niño?", Seminario sobre la Influencia de El Niño en la Agricultura y los Recursos Hídricos del Semiárido, realizado en Campina Grande, Paraíba, 12 y 13 de marzo de 1998.

La década de 1960 no conoció sequía, mientras que sí ocurrieron dos "El Niño": 1965, moderado y 1969, débil; no obstante, este "El Niño" produjo después, en 1970, un año de sequía. Sin embargo, 3 "El Niño" volverían a ocurrir en la década de 1970 (1972, moderado con año seco; 1976, débil, con año seco; y 1979/80 secos; seguidos de 1982 con El Niño fuerte, prosiguiendo hasta 1983, cuando la sequía involucrada sólo fue interrumpida por el año lluvioso de 1984). La década de 1980 aún vería más un "El Niño" débil, en 1986, coincidiendo con un año lluvioso, en 1987; y un "El Niño" moderado, sin año seco. En 1991, El Niño surge moderado y en el año siguiente, débil; pero genera

un año seco, seguido de sequía, en 1993. Nuevamente, el fenómeno azota el Nordeste en 1997/78, trayendo consigo una de las mayores sequías del siglo.

El Niño y las consecuencias sociales en el Nordeste de Brasil

Aunque la sequía pareciera ser genérica en el Nordeste de Brasil, no lo es, en cuanto a la zona da mata. Por ejemplo, mientras en junio de 1990 había sequía en el semiárido, lluvias torrenciales se abatían sobre Recife durante 15 horas, dejando 18 muertos y 2 mil desamparados. Fueran 10 días de lluvias fuertes en Recife (Pernambuco) que dejaron como saldo 31 muertes, 23 mil afectados y 27 casos de leptospirose. Igualmente, ciudades lejos del litoral, como Campiña Grande (en el Planalto de la Borborema -bordes del semiárido paraibano- y zona de convergencia de corrientes atmosféricas); tuvo en 1993, un invierno con bastante lluvia que inundó casas y calles, generando perjuicios hasta por un millón de dólares. Esto también muestra la desigual vulnerabilidad en la que se debate la región, con fuertes lluvias en las zonas del litoral y 200 kilómetros al oeste, la sequía.

Desde 1990, antes que la ciencia mostrara que El Niño llegaría un año más tarde, la sequía ya hacía estragos. Trescientos campesinos "flagelados" por la sequía, saqueaban una escuela en Piauí, mientras otros 250 atacaban un almacén público en Pernambuco; y en Ceará, otro grupo de campesinos invadía un depósito de géneros, además de varios otros saqueos .

El Niño, mientras moderado y débil entre 1991 y 1993, terminó en una sequía en 1993 que se prolongó en 1994. Pero, en 1992; la agencia del gobierno federal, SUDENE, anunciaba que la sequía azotaba a 800 municipios (en un área de 869.000 km²) y que gran parte de la agricultura ya estaba perdida. Esto generó hambre y en el año siguiente y el gobierno envió 110 toneladas de frijoles para Pernambuco. Paraíba recibiría, por su parte, 270 toneladas de alimentos para mitigar el hambre. Nuevamente, se volvía a los métodos paliativos, constituyéndose frentes de trabajo, cuyo costo llegaba a más de 7,2 billones de cruzeiros para el programa de mitigación, que incluía la donación de un millón de canastas básicas .

Esta crisis llevó a la Universidad de Sao Paulo -basándose en estudios hidrológicos-, a decir que el área del Polígono de las Sequías era de 320 mil km² y no de 998 mil km², como alega la SUDENE; y que los índices pluviométricos son 7 veces superiores que los de Israel. Probablemente, la USP no verificó si aquel potencial era potable o no, porque se sabe que sólo cerca de 25% del agua del subsuelo sirve para el consumo humano . Independiente de este análisis, la sequía continuó durante todo el año 1994, cuando 500 agricultores invadirán la SUDENE pidiendo providencias contra la sequía, mientras que el Ministerio de la Agricultura prometía distribuir 150 toneladas de alimentos para las ciudades afectadas.

Hoy en día, el escenario se repite. Vino El Niño, ocurre la sequía en todo el semiárido, los campesinos saquean villas y ciudades e incluso el movimiento político nacional de los sin-tierra (MST), entró en la campaña junto a los campesinos nordestinos. Todavía queda una pregunta en el aire: ¿Qué se hizo para evitar la repetición de estas escenas? En términos de desarrollo, nada. Sin embargo, si no se cambia la consciencia de mitigar el flagelo de la sequía por la de desarrollar el semiárido, la región de la caatinga indígena no podrá reducir en nada la amenaza del próximo "El Niño".

ASPECTOS DE LA MITIGACIÓN DE SEQUÍAS EN EL NORDESTE DE BRASIL

La historia muestra los errores en la política de mitigación a las sequías puesta en práctica desde el Imperio (1822-1889), a través de tácticas paliativas, esclerosadas, tales como distribuir plantones, desde las primeras décadas del Siglo XIX . Con la sequía de 1846, empezó la distribución de productos alimenticios y la formación de frentes de trabajo. Esta táctica se generalizó principalmente a partir de la gran sequía de 1877 a 1879. La compra de productos por parte del gobierno central, terminaba por enriquecer a la burguesía comercial.

CAMELLOS PARA EL NORDESTE

En 1859, mientras no se viviese clima de sequías, el Estado Imperial echa mano de una exótica tentativa de mitigación de los problemas de la sequía: importa 14 camellos de Argelia, siendo 10 de ellos hembras y las envía para Ceará. Un año después, tres camellos murieron picados por una culebra, o en el parto, o tuvieron la pierna quebrada; y nacerían cinco crías. Según el Presidente de Ceará ellos se adaptarían muy bien y "devoran con espantosa avidez todos los vegetales del país cualquier que sea su estado". En abril de 1861, sólo había 5 vivos y dos crías; el resto habían muerto de lepra.

PROYECTOS OLVIDADOS

Desde tiempos coloniales, los blancos usaron el argumento de las sequías para aumentar sus propiedades a través de pedidos a la Corona Portuguesa; llamándolas tierras "deshabitadas". El Emperador Pedro II creó la Ley de Tierras (1850), cuyo objetivo era la venta de las tierras disponibles, incluso las de los indios. El Emperador acabó con todas las aldeas indígenas, hasta aquellas del semiárido, poniendo sus tierras en venta (1862). Inadvertidamente, hubo tentativas de colonización de tierras con europeos y no con los indios o sus descendientes, los caboclos (morochos); o como en el caso de un ingeniero negro, André Reboucas, que planteaba una colonización de tierras del gobierno por los propios nordestinos, lo que él mismo denominaba democracia rural, pero también fue olvidado.

tabla 3: Cronología de sequías en el siglo XIX

1803/04	Paraíba
1809	Sin sitio determinado
1816/17	Paraíba
1824/25	Ceará, Paraíba y Pernambuco
1826/27	Sequías parciales
1830	Falta de lluvias en Paraíba
1835/57	Sin indicación de sitios
1844/46	Paraíba y Pernambuco
1851	"Repiquete" (invierno fallo)
1853	Ídem
1860	Ídem
1865/66	Ídem
1867/70	Sequía principalmente en Ceará
1869/70	Repiquete
1870 y 1872	Alagoas, Pernambuco y Paraíba
1877/79	Sequía: todo el Nordeste
1888/89	Sequía, principalmente en Ceará
1889	"Repiquete"
1891/92	Ídem
1895	Sequía
1896	Repiquetes
1898	Sequía, regional
1889	Sequía en Río Grande do Norte y Paraíba

En la campaña abolicionista (1870-1888) dos senadores -Dantas y Nabuco- defendían un mapa de dotación de tierras a los ex-esclavos junto al principio de la abolición de la esclavitud. Pero nadie en el Congreso de terratenientes se interesó por estas ideas. Tampoco hubo ninguna tentativa de reforma agraria.

Así, uno de los más graves problemas del nordeste, la tenencia de la tierra, que se inicia con la toma de las tierras indígenas a través de la guerra colonialista, permanece intacto hasta hoy.

LA TENENCIA DEL AGUA

Pero el problema mayor en el semiárido brasileño no ha sido tanto la tierra, sino el agua. Mientras la construcción de represas fue la política número uno; hasta la primera mitad del siglo XX, no se les había adecuado un sistema de irrigación, con lo que la gran masa de agua permanecía sin su total disponibilidad. Hasta la gran sequía de

1877/79, el agua era apenas un recurso natural, y su ausencia, produjo muertes en las comunidades campesinas.

Desde 1914 se construyeron pozos y molinetes en Ceará. No obstante, el problema continuaba, porque se trataba siempre de la propiedad del agua. Jamás se discutió siquiera el derecho de las poblaciones campesinas al agua. El Código de Aguas de 1934, tampoco cambió esta apropiación individualista y expansionista de los dueños de tierra (y del agua). Ser dueño de tierras significaba poseer y controlar todos los manantiales, lo que prácticamente ocurre hoy -aún mientras haya una nueva Ley en el papel- ésta sigue siendo la política nacional de recursos hídricos.

tabla 4: Víctimas de la sequía de 1877/79 (en millares)

Provincia	Población estimada	Población afectada
Piauí	202	-
Ceará		800 720
Río Grande do Norte	234	117
Paraíba	362	60*
Pernambuco	841	200
Alagoas	348	50
Sergipe	161	30
Bahía	1 283	500
TOTAL	4 231	1 667

Fuente: Datos abreviados de Rebouças, André (1877) *A Seca nas Províncias do Norte. Socorros Públicos. Rio de Janeiro*, pp. 32-34. Los datos son estimados de ese autor; (*) los datos para Paraíba son del Cónsul inglés Walker (1878) *Report by Consul Walker on the Famine in the Northern Provinces of Brazil, British Parliamentary Paper, LXXV, London.*

RECURSOS FORESTALES PARA MITIGAR LA SEQUÍA

No obstante, tantos errores también tuvieron su contrapartida. Para mitigar los efectos de la sequía, hubo políticas de adecuación y de reforestación. La más antigua -durante la sequía de 1877- parece ser la introducción de la "palmatoria" o simplemente "palma forrageira" (una variedad de opuntia). La tamareira (*Phoenix dactylifera*) desde la década de 1910 y varias opuntias, nopales, cereus, manilarios e peireskias, y el frijol "tepari" desde 1917. La algarroba (*Leguminosa prosopis*) y la Camaratuba-forrajera, desde 1922; la faveleira (*Jatropha hyllacantha*) ya se perfilaba como solución desde 1923, y el mandacaru (*Cereus jamacaru*) sin espinas desde 1926. Así como también la palma forrajera (*Opuntia monocantha*) sin espinas desde 1930. Pero no siempre el Gobierno Federal sigue la política de su antecesor y así, las diversas políticas públicas se tornaron ineficaces, como veremos en la tabla 5.

tabla 5:Cronología de políticas públicas

Año	Evento/Institución	Gobierno
1909	Creación del IOCS (Inspección Federal de Obras Contra las Secas) construcción de 16 represas	Nilo Peçanha
1918/22	Creación del IFOCS (Instituto Federal de Obras Contra las Secas)	Epitácio Pessoa
1915/19	Se concluyen las represas comenzadas en el Siglo XIX	V. Brás/D. Moreira/E. Pessoa
1920	Creación de la Caja de Socorro a las sequías	Epitácio Pessoa
1922	60% de Paraíba es oficializada como área de sequía	Epitácio Pessoa*
1932/35	Campos de concentración/frentes de trabajo, represamiento	G. Vargas
1936	Delimitado el Polígono de las sequías	G. Vargas
1945	Creación del DNOCS (Departamento Nacional de Obras contra la Sequía)	Vargas/ Dutra
1946	Delimitado el Polígono de las sequías	Dutra
-	Creación del Banco do Nordeste do Brasil (?)	-
1951	Redelimitación de el Polígono de las sequías	G. Vargas
1959	Creación de la agencia SUDENE	J. Kubitschek
1968	Construcción de 8 299 pozos por la DNOCS	Gobierno Militar
1990	Cerrado el DNOCS	F. Collor

(*) Epitácio Pessoa era paraibano.

Conclusión

El discurso de las élites por un Nordeste sufrido y "flagelado" enmascara la vulnerabilidad más grave, que no es otra que la tenencia de la tierra y del agua. Las comunidades rurales "sertanejas" han desarrollado una gran capacidad de resistencia y adaptación a las sequías, en espera de que sus efectos sean mitigados a través de políticas públicas.

El Estado por su parte, no incorpora en el planeamiento de políticas de desarrollo, una conciencia real del grado de riesgo y vulnerabilidad a que están sometidas estas comunidades. Se limita a las acciones relativas a mitigar los efectos de la sequía, obteniendo con ello lucros políticos, electorales, económicos y sociales. Los años de sequía han aumentado con los siglos y no porque se haya incrementado el número de veces que aparece el fenómeno, sino porque el grado de poblamiento es cada vez mayor, por lo tanto, las áreas de riesgo que se amplían, aumentando así la vulnerabilidad.

Bibliografía

- ALMEIDA, José Américo de (1980) *A Paraíba e seus Problemas* Joao Pessoa
- WALKER (1878) *Report by Cónsul Waiker on the Famine in the Northern Provinces Of Brazil* British Parliamentaiy Paper, LXXV, London
- CERQUEIRA, Paulo Cezar Lisboa (1988) "A Seca no Contexto Social do Nordeste" En: *Cademo do CEAS* (Centro de Estudos e Ação Social), N° 115:13-32
- MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZONIA LEGAL *Convencao das Nacões Unidas de Combate á Desertificacao*. Brasilia
- CUNHA, Euclides da (1981) *Os Sertoes* Rio de Janeiro, Francisco Alves
- (1993) "Canudos e Outros Temas" *Brasilia: Senado Federal*, pp. 148-159
- DIARIO "O Globo" (1998) "Campos de concentracao, a face mais cruel da seca" .Rio de Janeiro, 22 de marzo de 1998, p.16
- DOMINGOS, Manuel Neto (1987) *Seca, Secullorum, Flagelo e Mito na Economia Rural Piauiense*. 2a edicáo, Teresina, CEPRO
- GIRÁO, Raimundo (1984) *Pequena Historia do Ceará Fortaleza*, Ed. Universidade do Ceará
- LEITE, Alfredo José (1985) *A Sócio-Economia do Semi-árido* Governo do Estado da Paraíba
- MELÓ, Antonio Sergio Tavares (1996) *Desertificacao, aridez e seca Urna contribuicao didática*. Texto preparado para a mesa redonda, secas e estrategias no semi-árido, aspectos ecológicos, sociais e de-gradacáo ambiental, João Pessoa, Paraíba
- MELÓ, Josemir Camilo de (1995) *Aspectos de la mitigación de sequías en el Nordeste de Brasil*. Paper presentado en Workshop de igual título, en Simposio Internacional sobre Meio Ambiente, De-gradacao e Gerenciamento de Desastres, UFPB/University of Mani-toba, Canadá. Campiña Grande, 4 de diciembre de 1995
- . — (1998) *Secas, Políticas Públicas e Vulnerabilidades* Panel apresentado á 50ª Reuniao da Sociedade Brasileira para o Pro-gresso da Ciencia. Natal: (RN), 17 de julho de 1998
- MOLION, Luíz Carlos Baldicero (1985) "Secas, O Eterno Retomo" En: *Ciencia ffoje*, vol. 3, N° 18, pp 26-32

PEREIRA DA COSTA, F. A. *Anais Pernambucanos*. Recife: Archivo Público Estatal, (10 Vols)

PINTO, Irineu Ferreira (1977) *Datas e Notas para a Historia da Paraíba*. Joao Pessoa, Editora da UFPB, (2 vols.)

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZONIA LEGAL *Política Nacional De Recursos Hídricos. Ley Nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997*

PROGRAMA DE ESTUDO E ACÓES PARA O SEMIÁRIDO (PEASA) (1995)
Modelo de Desenvolvimento Integrado para o Semiárido. Programa de Estudo e Acnés para o Semiárido. UFPB

REBOUCAS, André (1877) *A Seca ñas Provincias do Norte*. Rio de Janeiro, Socorros Públicos

TAKEYA, Denise Monteiro (1985) *Um outro Lado do Nordeste: O Al-godño na Economía do Rio Grande do Norte (1880-1915)* Fortaleza, BNB

WILCHES-CHAUX, Gustavo (1993) "La Vulnerabilidad Global" En: Andrew Maskrey (comp.) *Los desastres no son naturales*, Bogotá, LA RED, pp. 1-50