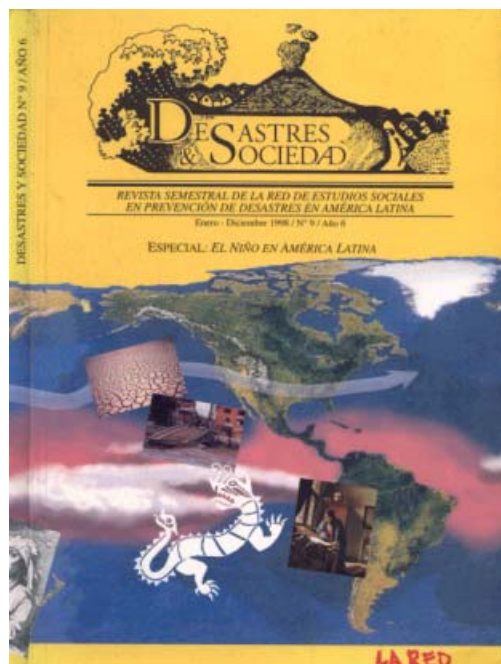




REVISTA SEMESTRAL DE LA RED
DE ESTUDIOS SOCIALES EN
PREVENCIÓN DE DESASTRES EN
AMÉRICA LATINA

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

VULNERABILIDAD Y RESPUESTAS A DESASTRES: ANÁLISIS COMPARATIVOS DE ESTRATEGIAS PARA LA MITIGACIÓN DE SEQUÍAS.....	3
C. EMDAD HAQUE - ADELIA DE MELÓ BRANCO	3
INTRODUCCION.....	4
SEQUÍAS Y RESPUESTAS HUMANAS EN BANGLADESH	4
SEQUÍAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN BRASIL.....	8
ESTRATEGIAS INSTITUCIONALES: RESPUESTAS GUBERNAMENTALES.....	14
CARACTERIZACIÓN DE LAS SEQUÍAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN CANADÁ	18
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE SEQUÍA Y COMPARACIÓN DE POLÍTICAS	26
LECCIONES DE POLÍTICA A PARTIR DE LA COMPARACIÓN DE EXPERIENCIAS CULTURALES.	28
RECONOCIMIENTOS	30
BIBLIOGRAFÍA	30

VULNERABILIDAD Y RESPUESTAS A DESASTRES: ANÁLISIS COMPARATIVOS DE ESTRATEGIAS PARA LA MITIGACIÓN DE SEQUÍAS.

C. EMDAD HAQUE - ADELIA DE MELÓ BRANCO

Sobre la base de una perspectiva cultural comparativa, el objetivo principal de este documento es evaluar las opciones de control de las amenazas de sequía y desastres relacionados. Aun cuando las investigaciones sobre sequías son abundantes, no suelen ser comprendidas a cabalidad porque son evaluadas bajo criterios diversos. Uno de los mayores problemas surge del hecho que la sequía es un "fenómeno progresivo" pues tanto su inicio como su final son difíciles de determinar. El cómo enfrentar estos fenómenos se relaciona con las condiciones sociales, económicas, culturales, geofísicas y meteorológicas en las que éstos se desarrollan. Por ello, la comprensión y las medidas de mitigación de los expertos y agricultores para enfrentar las sequías, difieren notablemente.

En el presente estudio, se plantea que sólo los aspectos físicos de las sequías son indicadores insuficientes para un análisis de impacto del desastre, ya que necesitan un tratamiento que integre los aspectos humano y social. Con el fin de otorgar una base empírica a lo expuesto, esta investigación se concentrará, en primer lugar, en las características meteorológicas e hidrológicas de las sequías; y en segundo lugar, en el acercamiento y la comprensión de las estrategias de los agricultores para enfrentar las recientes sequías ocurridas en tres lugares del mundo: en Bangladesh, en la región Nordeste de Brasil y en las planicies canadienses.

El estudio canadiense se basa en la investigación primaria de los autores realizada en 1992, y los estudios de caso de Brasil y Bangladesh analizan las fuentes secundarias. El estudio revela que el impacto económico a causa de las sequías es similar, pero que las estrategias individuales para enfrentarlas, la preparación institucional, los programas y apoyo, varían notablemente. Entre los agricultores de Bangladesh, las respuestas a escala individual están sujetas a alteraciones en las prácticas del control agrario. En Brasil, debido a la falta de capacidad socioeconómica para poner en práctica medidas correctivas, miles de habitantes de zonas rurales deben abandonar sus tierras; y en Canadá, ante el continuo deterioro del apoyo institucional, la pauperización gradual y la marginación de los agricultores se está intensificando.

Los fenómenos socioeconómicos y culturales influyen profundamente en la intensidad y magnitud del impacto de las sequías, así como en el campo de acción para la recuperación de las víctimas de los desastres. Finalmente, el estudio demanda un cambio que vaya desde el control de la crisis hasta la gestión del riesgo para desarrollar herramientas de gestión y mitigación efectivas. También recomienda que la preparación contra sequías -los métodos de mitigación y los programas- se formulen mediante la integración de los objetivos regionales con las necesidades locales.

INTRODUCCION

Las investigaciones sobre sequías son extensas, sin embargo el fenómeno se define y se mide mediante diversos criterios y parámetros; por lo general, en términos de variables meteorológicas, hidrológicas y agrícolas. Una sequía meteorológica es medida por la deficiencia de precipitaciones comparada con la precipitación normal captada. Mientras que una sequía hidrológica está delineada por la disminución del abastecimiento de agua de las corrientes fluviales y del acopio superficial y subterráneo. Así, los factores no meteorológicos -como la demanda de agua, la disponibilidad de depósitos de agua superficiales y la construcción de pozos- ejercerán influencia en los efectos de las sequías hidrológicas. La falta de precipitación -que está por encima de lo normal- se usa como medida para las sequías agrícolas. Su gravedad se acrecienta por las grandes pérdidas de evapotranspiración (véase Smith, 1992: 247-250; Godwin, 1986: 28).

Las respuestas humanas para reducir las sequías están sujetas tanto a las sequías hidrológicas como agrícolas. Este estudio se concentra en las sequías agrícolas y la manera cómo afectan a las economías y sociedades locales y regionales. Un problema de importancia, resulta del hecho que la sequía es un fenómeno progresivo debido a que es difícil determinar su origen y final. La comprensión entre los expertos y agricultores varía significativamente (Brooks, 1972; 1973; Liverman, 1980). Este artículo propone que las dimensiones meteorológicas e hidrológicas son necesarias, pero no resultan suficientes para la evaluación del impacto de la sequía. Debido a que estas dimensiones físicas son cuantitativa y cualitativamente diferentes a los aspectos sociales y humanos, se hace necesario un enfoque que integre todos estos factores.

Las estrategias para enfrentar el impacto de las sequías en áreas rurales están relacionadas con el control agrícola, que supera los déficits como consecuencia de la ausencia de precipitaciones o de anomalías en la regulación o la corta duración de las lluvias. La lucha contra estos desastres depende en gran medida de las condiciones sociales, económicas, culturales y físicas (Haque y Zaman, 1990; 1994). Este supuesto se emplea para establecer los objetivos de este documento. El objetivo principal de este estudio comprende tres procesos: primero, examinar la naturaleza física de sequías recientes en Bangladesh, Brasil y Canadá; segundo, determinar la naturaleza de la vulnerabilidad en estas sociedades y sus soluciones a nivel individual e institucional; y finalmente, extraer lecciones de política preventiva en base a la comparación de experiencias culturales.

Sequías y respuestas humanas en Bangladesh

CONTEXTO: AGUA Y AGRICULTURA

Bangladesh ha sido objeto de mucha atención en los últimos años debido a su propensión a los desastres naturales, en particular a las inundaciones por causa de los monzones y ciclones. Un volumen total de 953 millones de AcreFeet de agua (MAF) fluye sobre el territorio de Bangladesh y desemboca en el mar; la mayoría del cual se

origina en la cuenca de vertiente de la India (870 Millones AF) (Rashid, 1977: 55). El país está dotado con más de 350 ríos perennes. Sin embargo, las sequías afectan estos terrenos aluviales de baja altura -al menos con la misma frecuencia de las fuertes inundaciones y ciclones- con una ocurrencia de una vez cada siete años (Brammer, 1987: 21; Iqbal, 1989:8).

En algunos años, los efectos de las sequías causan más daño a los cultivos, que las inundaciones o los fuertes ciclones y pueden afectar a más agricultores en un área mayor (Brammer, 1987).

En el contexto de la agricultura en Bangladesh, una sequía puede definirse "como el periodo en que la fuente de humedad del suelo es menos de la necesaria para el buen crecimiento de los cultivos durante una temporada que éstos ya están normalmente maduros". Así, una sequía no implica simplemente una ausencia completa de lluvias ante una temporada de crecimiento normal de cultivos, sino también, las desviaciones de la temporada de cultivo. Generalmente, las lluvias no se presentan, sino que aparecen demasiado tarde o la cantidad es muy pequeña para el crecimiento satisfactorio de los cultivos básicos. Como el inicio y final de las sequías son impredecibles, sus efectos no son muy visibles. Cuando Johnson (1982: 42) utilizó el *thana Iswarganj* del distrito de Mymensingh como una unidad representativa de Bangladesh, identificó tres temporadas de cultivo que se basan en la incidencia y cantidad de las lluvias: i) la temporada *rabí* corresponde a la temporada seca (de octubre a abril); ii) la temporada *bhadoi* o *kharif* (de marzo-mayo a agosto) durante la cual se cultivan el arrozal *aus* y el *yute*; y, iii) la temporada *aghoni* o *aman* (junio a diciembre).

Las lluvias inadecuadas o tardías en marzo-abril retrasan así las actividades de preparación y arado, dificultando la siembra de *aman*, *aus* y *yute*. *Aus* podría sufrir fuertes inundaciones en julio. Asimismo, las lluvias inadecuadas en agosto retrasan el transplante de *aman* en las tierras altas, mientras que las sequías de septiembre-octubre reducirían la producción tanto en la siembra como en el *aman* transplantado. Además del daño directo a los cultivos, las sequías, también reducen la necesidad de quitar la maleza y cosechar así, causando desempleo. Al mismo tiempo, las limitaciones en la provisión de alimentos básicos provocan el aumento de precios y así, la población pierde el "derecho" de alimento. Por otro lado, como consecuencia de la pérdida de tierras de forraje y pastoreo, el control de los recursos ganaderos se vuelve costoso e intolerable para los agricultores marginales.

LAS SEQUÍAS DE 1978-79

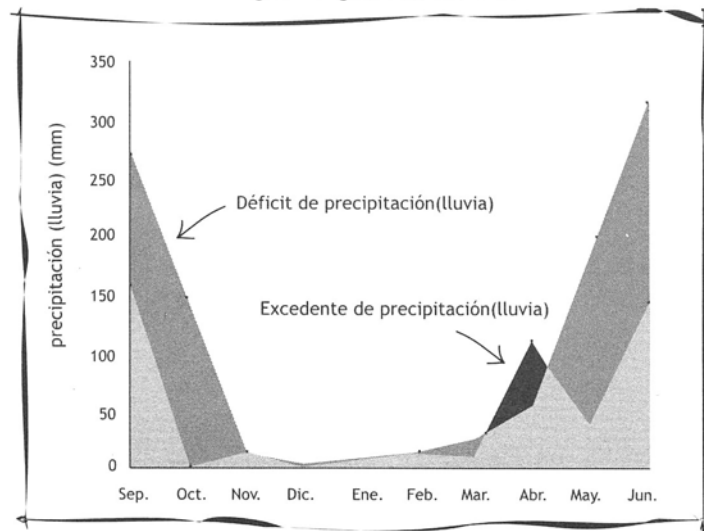
Y 1981-82

La información sobre las sequías es escasa. Incluso el anuario estadístico de agricultura del gobierno no otorga información sobre los efectos de las sequías en la pérdida de cultivos. Desde su independencia en 1971, Bangladesh ha experimentado sequías de gran magnitud en 1973, 1978-79, 1981, 1982, 1989 y 1994 (Hossain, 1990: 33; Iqbal, 1989: 8; Paúl, 1992: 3; Rahman, 1995). Brammer (1979; 1987) investigó algunos aspectos agrícolas de importancia de la sequía de 1978-79, concentrándose en la innovación y las medidas que tomaron los agricultores.

Como se mostró en la información de lluvias mensuales para las tres estaciones seleccionadas en diversas regiones, tres temporadas de cultivo resultaron afectadas (gráficos 1 y 2). La precipitación en octubre de 1978 estuvo por debajo de la mitad del promedio de 110-170mm para los distritos nor-occidentales y centrales, lo que provocó

la pérdida del 20-25% de la producción de arroz *aman*. Las lluvias entre noviembre de 1978 y marzo de 1979, estuvieron por debajo del promedio en todo el país: 40% por debajo en distritos occidentales (gráfico 1), 40-70% por debajo en los distritos centrales y 50-99% por debajo en la mayoría de los distritos orientales y costeros (gráfico 2). Las lluvias pre-monzónicas en abril-mayo de 1979 resultaron deficientes y erráticas.

gráfico 1: Precipitación (lluvia) media mensual en Bogra Bangladesh 1978-79



En la mayor parte de la región, se captaron lluvias en cantidades del 40-80%, es decir, menores que el promedio. La sequía alcanzó su climax durante la primera semana de junio de 1979 con una temperatura diaria máxima fluctuando entre 37,8 y 43,3° C (100 - 110° F). La pérdida agregada de la producción de arroz, se estima en alrededor de los dos millones de toneladas.

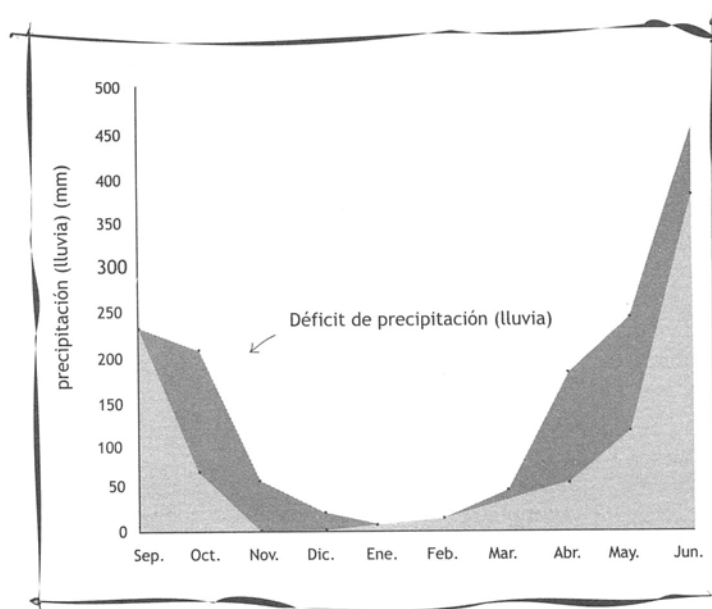
La sequía de 1982 fue registrada y monitoreada por el Departamento de Estadísticas y revisada posteriormente por Hossain (1990), Iqbal (1989) y Paúl (1992). Se detectó la falta de lluvias en agosto, setiembre y octubre de 1982. La precipitación inadecuada en agosto, sólo representó casi el 57% del daño de la sequía total. La variedad de aus resultó la más gravemente afectada por esta sequía y la producción de aman fue además, obstaculizada por la sequía de setiembre y octubre. La pérdida total estimada de la producción de arroz debido a la sequía de 1982 fue de 52 896 toneladas métricas (BBS, 1986: 287-90). Es importante resaltar que el daño que causó la inundación de 1982 al arroz, fue de alrededor de 36 832 toneladas métricas, mucho menor que el daño causado por la sequía.

LA INNOVACIÓN Y LAS MEDIDAS DE LOS AGRICULTORES

La observación cercana de las medidas y acciones de los agricultores, arrojó algunos resultados de interés. Generalmente, los agricultores parten de los patrones de cultivo normales para minimizar y/o compensar sus pérdidas de cultivos. En época de la sequía temprana *kharif* (marzo-abril), los esfuerzos se concentran en conservar la humedad del suelo gracias a lluvias ocasionales. Después de cada lluvia, los agricultores siembran

rápida o desyerban a mano sus campos, para reducir el índice de evaporación y evapotranspiración. Estos esfuerzos también preparan al suelo para absorber rápidamente la siguiente lluvia y ayudan a una mejor filtración. Con la finalidad de enfrentar sequías *kharif* medianas, los agricultores irrigan aus, siembran *aman* y cultivos de yute para compensar la alimentación por lluvias. Los pozos excavados y las fuentes de agua superficiales son comúnmente usados y el agua es suministrada ya sea por equipos a mano o bombas de agua.

gráfico 2: Precipitación (lluvia) media mensual en Comilla, Bangladesh, 1978-79



Si las condiciones de la sequía prevalecen en marzo y abril, muchos agricultores prefieren no sembrar aus y *aman*, pero intentan transplantar aus y sembrar *aman* en mayo o junio, después de fuertes lluvias. Llenar agujeros es también una práctica común en algunas áreas para mitigar el impacto de las sequías (Brammer, 1987: 24). Aus, *aman* sembrado y yute, son transplantados en campos donde los esfuerzos tempranos para la germinación de estas semillas no dieron frutos, o grupos de plántones se marchitaron. Frecuentemente, cuando las plantas jóvenes mueren debido a la deficiencia de humedad, los cultivos que se intentaron en mayo y junio, se vuelven a sembrar. Para compensar la sequía temprana (marzo-abril) muchos agricultores dedican relativamente más tierras a sembrar cultivos secos, como rabo de zorra (*kaon*) y mijo (*ragi*). Estos cultivos son sembrados en grupos de plantas que crecen en un área o intersembrados con aus y/o *aman*. Los mismos esfuerzos se realizan para compensar las pérdidas del cultivo del *aman* por las sequías, mediante la expansión del área del trigo y arroz *boro* con agua de irrigación.

RESPUESTAS INSTITUCIONALES: ORGANIZACIONES GOBERNAMENTALES NO GUBERNAMENTALES

su evaluación de las respuestas la sequía de 1994, Rahman 95), resaltó que los programas del Servicio Rural de Rangpur Dinajpur (RDRS) tuvieron éxito en reducir el impacto de la sequía, especialmente por la participación de las mujeres. Las razones subyacentes del éxito de este programa fue la sensibilidad a las necesidades de la comunidad local y la autorización para que las mujeres participen en la asignación de recursos.

Mientras que la producción de los cultivos había sido reducida a 60-70% en los distritos del norte, los programas de la RDRS / ayudaron a reducir el peso del proceso de marginación; es decir, vender acciones a precio nominal, hipotecar las tierras y retirar a los niños de la escuela para ayudar a la familia. Los componentes del proyecto fueron: (a) dinero en efectivo para la obra; (b) dinero para la educación ; (c) reexcavación para el estanque de peces; (d) crédito de supervivencia; y (e) apoyo al huerto de la casa.

No existe una política clara sobre la mitigación de las sequías en el ámbito nacional. Sin embargo, los programas de extensión agrícola y la provisión de alimentos para situaciones de emergencia, así como los esquemas de ayuda y rehabilitación, son diseñados y ejecutados regularmente. Durante la hambruna de 1974, el gobierno nacional abrió muchos centros de distribución de comida gratis como una medida de "terapia de shock", posteriormente anulada.

Las lecciones significativas aprendidas de recientes experiencias sobre sequías (1978-79, 1982 y 1994) son: (i) que los fenómenos extremos del medio ambiente que afectan la producción y la economía agrícola, son actualmente más frecuentes que en décadas pasadas, correlacionándose así directamente, con la creciente intensificación de la agricultura; (ii) que un alto grado de flexibilidad para partir de patrones de cultivo normales frente a condiciones anormales, minimiza las pérdidas por causa de sequías; (iii) que los agricultores que deciden sembrar cultivos diversos y cosechar variedades en un año, son menos propensos a sufrir pérdidas por causa de la sequía; y (iv) que los agricultores con acceso a créditos agrícolas tuvieron éxito aumentando el área de irrigación, en especial para el arroz *boro*.

SEQUIÁS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN BRASIL

LAS SECAS DEL NORDESTE

Las secas o sequías del nordeste de Brasil constituyen uno de los fenómenos más amenazadores de los trópicos. La región nordeste de Brasil, conocida localmente como el Nordeste, ha experimentado una persistente amenaza de sequía agrícola desde inicios de la colonización portuguesa, a fines del siglo XVI. El gráfico 3 ilustra la cronología histórica de los desastres por sequías en la región, determinando que la ausencia de irregularidad de las lluvias siempre ha sido un problema principal para los ganaderos y agricultores.

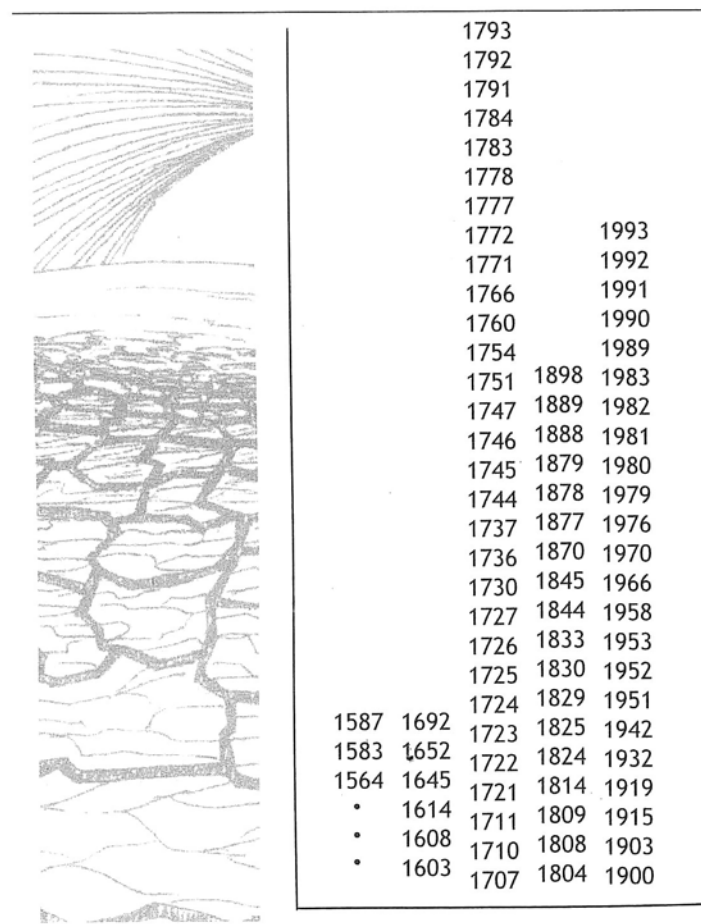
Las crónicas de los primeros colonizadores en la región la describen como una de las tierras más ricas de las nuevas colonias (Brooks, 1972: 2). Sudene (1981) ha explicado

que dicha imagen gloriosa presentó un punto de vista parcial del Nordeste. El próspero testimonio se vio en gran medida influenciado por el hecho de que la mayoría de las colonias se concentró en la zona de mata (el área costera húmeda).

El Nordeste consta de tres zonas ecológicas distintas: la zona de mata; la agreste (el área de transición); y el sertao (área semiárida). Asimismo, brindar opiniones positivas sobre la región, ha sido una estrategia colonial muy común para atraer a nuevos colonos a la región.

Desde los años setenta, se han hecho esfuerzos por realizar investigaciones exhaustivas para determinar los "diagnósticos" de los regímenes de las sequías (Atkinson y Sadler, 1970; Hastenrath, 1982; Hastenrath et al. 1984) y explorar la posibilidad de su predicción (Hastenrath, 1987). Generalmente, la distribución anual y la magnitud de las variables meteorológicas, están relacionadas principalmente a la circulación a escala mayor de campos atmosféricos y oceánicos. Sin embargo, la variación intra-regional en las lluvias, es considerable.

gráfico 3:



La marcha anual de lluvias sigue una transición gradual del Nordeste del norte al Nordeste del sur. La parte del sur del Nordeste está afectada por los frentes Hemisféricos del Sur (Ratisbona, 1976; Kousky, 1979). En la costa del Nordeste del este, que es el área de la zona de mata, los mecanismos de las lluvias son gobernados particularmente por el sistema de brisas marinas-terrestres y los "grupos de nubes que se propagan hacia el oeste" (Ramos, 1975; Yamaza-ki y Rao, 1977).

El Nordeste central-norte o el sertao ocupa el 50% del territorio del Nordeste. Esta sub-región recibió una precipitación anual baja y la temporada lluviosa está limitada a sólo tres meses, de marzo a mayo. Pero el ciclo promedio anual y la variabilidad interanual de las lluvias, están relacionados en gran medida a la circulación a macro-escala. En términos de regulación de las lluvias temporales, es normal una transición de oeste a este y como consecuencia, las regiones costeras reciben las lluvias temporales después que las zonas occidentales (de julio a agosto) (Barbosa, 1995). Hastenrath (1987: 50) ha identificado tres corolarios para el ciclo promedio anual de una temporada lluviosa deficiente en el Nordeste del norte; (i) los ejes de confluencia vecinos al Ecuador asumen una ubicación más al norte, comparable con las temporadas más secas del año; (ii) las aguas del Atlántico ecuatorial sur permanecen frías y se parecen a las condiciones promedio de las temporadas secas; y (iii) la existencia de aguas calientes en el Atlántico Norte y las superficies oceánicas frías en el Atlántico sur-ecuatorial, provocan una célula de circulación meridional en la atmósfera con descenso en el Nordeste. Dentro de la extensa área del sertao, la propensión a la sequía varía considerablemente. Su epicentro se ubica en los estados Norcentrales de Paraíba, Rio Grande Do Norte y Ceara. El sertao es, por lo general, la primera área que sufre desastres por causa de las sequías, pero las sequías periódicas cubren un área geográfica mucho más amplia, incluyendo la porción más importante del agreste os estados de Pernambuco, Bahia y Piauí). El área completa propensa a sequías se le denomina Polígono das secas debido a i forma. En el Nordeste de Brasil, como en otras regiones agrícolas de los trópicos, las sequías) sólo son provocadas por baja precipitación (un promedio anual de 600-800 mm) sino también por el elevado promedio anual de evaporación (Barbosa, 1995). Este último fenómeno da lugar a déficits anuales sistemáticos en el balance de la evaporación menos la precipitación. La base cristalina del suelo de la región acentúa más el déficit de agua, ya que posee una baja capacidad de absorción del agua. Se observan dos tipos de sequías en el Nordeste: el periodo de épocas secas, que generalmente se prolonga desde el séptimo hasta el noveno mes de la temporada seca; y las recurrentes, que presentan un periodo mas largo que fluctúa entre uno *tres* años.

Si queremos comprender los desastres, se necesita no sólo de un análisis de la "exposición física", también de la "vulnerabilidad social". Es importante dar a tender el contexto social de las guías del *Nordeste* de Brasil. según el censo de 1981, un total 36 millones de personas en la región, de las cuales 19 iliones se encuentran en el *Sertao*. Alrededor de dos tercios la población vive de la economía rural, caracterizada principalmente por la crianza de ganado y la falta de irrigación para cultivos. El *sertao* representa 72% del ganado criado en el *Nordeste* (Pessoa, 1987: 471). A través de la historia, el campo de acción de la crianza de ganado por los propietarios de tierras grandes y medianas en la región, ha contribuido al dominio de la crianza del ganado como la principal fuente de ingresos de la economía rural. Así, la agricultura representó un papel secundario que aseguraba el suministro de alimentos que necesitaban los trabajadores dedicados a la ganadería, la producción de algodón y la producción de alimentos.

La naturaleza y magnitud de los desastres a causa de las sequías en el *Nordeste* son el resultado de la combinación de una ausencia y/o irregularidad de lluvias y la falta de organización de la producción agrícola -especialmente la distribución de tenencia de tierras- (Andrade, 1985; Coelbo, 1985).

Una muy mala distribución de la tierra ha caracterizado a la región desde épocas coloniales. Los registros de bienes oficiales revelan que tres cuartos de la tierra en el Sertao Norte (tierras alejadas del norte) -el epicentro de la sequía del Nordeste- se divide entre menos del quinto de los títulos de tierras, en la forma de grandes propiedades (Pessoa, 1987: 476; tabla 1). Pessoa y Cavalcanti (1973) y Pessoa (1983; 1987) han explicado de manera resumida la interrelación entre la pobreza crónica y las sequías: *"El grado de vulnerabilidad de los afectados por sequías se determina por el nivel de ingreso: mientras más elevado es el ingreso, más grande es la capacidad para compensar las pérdidas por un año de sequías con el ingreso de los años normales. La vulnerabilidad está determinada también por la posición de la persona en la relación de producción existente. El propietario grande es naturalmente más capaz de resistir a la sequía (desastre): si piensa que la sequía va a presentarse, simplemente deja de pagar a sus aparceros y contratar obreros asalariados."* (Pessoa, 1987: 478).

tabla 1: Distribución de la tierra y propiedades rurales en Sertao Norte

Categorías	Propiedad		Área total		Área promedio
	Número	%	'000 ha	%	
Propiedad pequeña	209 940	81,6	4679,2	26,1	22
Empresa rural	2350	0,9	773 4	4,3	329
Latifundium por exploración	45 011	17,5	12 387,1	69,3	275
Latifundium por dimensión	2	0,0	16,8	0,3	8400
Total	257 311	100,0	17 856,5	100,0	69

Fuente: Pessoa, 1987: 476.

El proceso causa mayor pobreza en los aparceros y trabajadores que en un principio intentan sobrevivir con sus pequeños ahorros, préstamos y/o venta de sus bienes. A medida que la situación se agrava, esperan la improvisada ayuda de emergencia por el gobierno o buscan refugio en los centros urbanos. Dicho flujo ha transformado -a través de la historia- los pequeños pueblos de Brasil convirtiéndolos en grandes ciudades. Por ejemplo, en 1877, la crisis relacionada a la sequía, provocó que Fortaleza se convirtiera en la metrópoli del hambre, su población aumentó de 25 mil a más de 114 mil en pocos meses. Asimismo, el puerto de Aracati creció de 5 mil residentes a 60 mil durante la misma sequía (Brooks, 1972: 64). Frecuentemente, después de la "micro-migración" ocurre una huida masiva de la región afectada para evitar enfrentar mayor marginación y/o pauperización y buscar otras alternativas. La migración masiva que empezó a fines del siglo XIX hacia la región amazónica y continuó por más de cinco décadas, es un caso clásico (Brooks, 1972; 1973).

SEQUIÁS EN DÉCADAS RECIENTES

Un total de cinco sequías devastadoras relacionadas con los desastres asolaron el Nordeste desde la Segunda Guerra Mundial: 1958 (Brooks, 1972; 1973), 1970 (Carvalho, 1973; SUDE-NE, 1981), 1979-83 (Pessoa, 1987; Andrade, 1985) y 1989-93 (Branco, 1995). Aunque la sequía de 1958 duró sólo un año, afectó a gran parte de los habitantes rurales. Callado (1960) calculó que dos millones y medio fueron dañados por las agonías de la sequía, de los cuales un millón terminó como trabajador refugiado. Sao Paulo, Brasília y Goas se convirtieron en los puntos de preferencia para estos inmigrantes. La sequía de 1970 fue característicamente diferente a otras anteriores. Se extendió más que cualquier otra en el siglo XX, alcanzando incluso los límites occidentales, zona del azúcar. En noviembre de 1970, un total de 2,5 millones de personas se volvió directamente dependiente del suministro de comida de los programas de empleo del Estado. Aunque Boros (1972: 58) informó que tales esfuerzos por crear empleo y "frentes de trabajo", ayudaron de buena forma a disminuir el flujo migratorio rural-urbano; el número de refugiados aún era de medio millón de trabajadores.

La sequía de 1979-83 fue inusual a causa de su prolongada duración y de la extensión del territorio que abarcó. En 1982-83 un total de 898 municipalidades que cubrían un área de 1,4 km² fueron afectadas, lo que representa un 83.8% del Nordeste (gráfico 4). El monto de precipitación anual en el sertao ha sido consistentemente bajo en Paraíba, Pernambuco y los estados de Río Grande do Norte durante 1978-82, relativo a la zona de humedad costera (gráfico 5). En el estado de Pernambuco tanto las zonas *agreste* y *sertao* experimentaron una falta de precipitaciones anuales en comparación al promedio normal anual.

Es importante anotar que la situación extrema de la exposición física en términos de falta de agua durante 1979-83, coincidió con una reducción en los jómals reales (l los trabajadores, una baja del 90% al 30% del jornal mínimo regional (Pessoa, 1987: 481). Influenciadas por la recesión económica de 1 economía nacional, el nivel de ingreso de los trabajadores disminuyó dramáticamente. Así, mientras que el desempleo se volvió más común que en los años normales -agravado por restricciones ambientales- millones de empobrecidos buscaron refugio en los "frentes de trabajo" del Estado. Debe subrayarse que cada una de las grandes sequías de 1958 y 1970 generaron medio millón de refugiados. Las sequías de principios de los 80 produjeron más de tres millones a las operaciones del "frentes de trabajo" de emergencia.

gráfico 4: Áreas afectadas durante la sequía de 1982 (junio 1982-junio 1983), Nordeste de Brasil

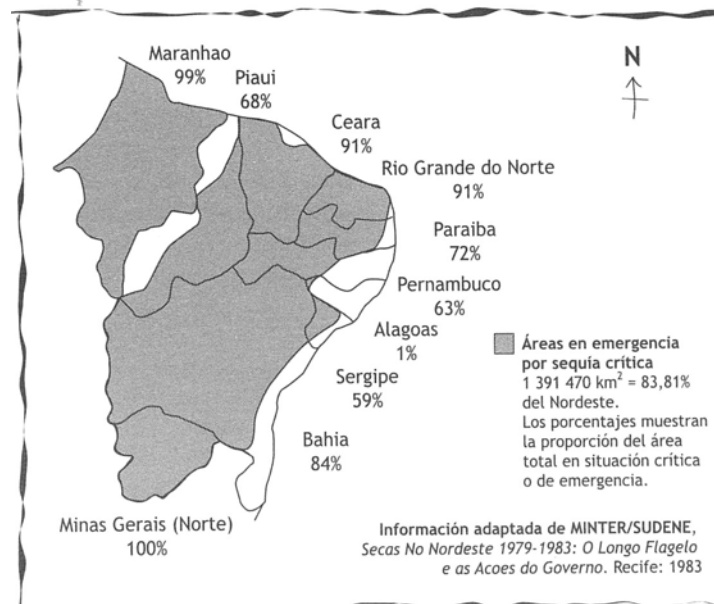
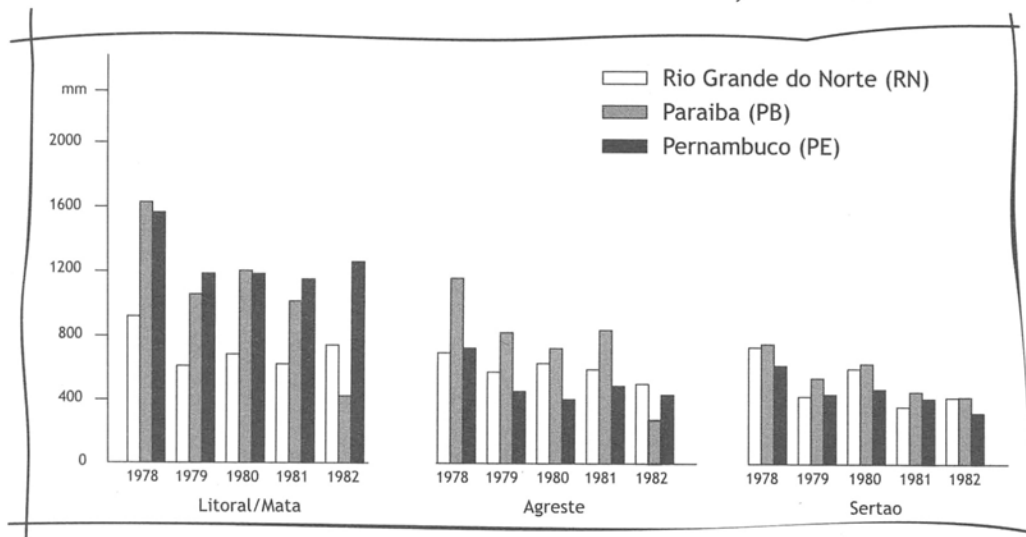


gráfico 5: Cuadro comparativo de la precipitación anual en los tres estados seleccionados del Nordeste de Brasil, 1978-1982



Fuente: MINTER/SUDENE Secas no Nordeste 1979-1983: O Longo Flagelo e as Acoes do Governo. Recife, 1983

Estrategias institucionales: respuestas gubernamentales

La institucionalización de las políticas públicas, que conciernen al problema de la sequía del Nordeste del Brasil, es poseedora de una larga historia. La creación del Departamento de Obras para Vencer a las Sequías (*Inspeção de Obras Contra as Secas* o ICOS) en 1909, fue el primer esfuerzo federal para enfrentar el problema. En 1954 esta agencia se convirtió en el Departamento Nacional de Obras para Vencer a la sequía (*Departamento Nacional de Obras Contra as Secas* o DNOCS) y su principal preocupación constituía en determinar las características físicas de la región. Tal importancia en el enfoque "naturalista" derivó en información de la Superintendencia del Desarrollo Nordeste (SUDENE) y el Departamento de Recursos Naturales. El antiguo departamento se concentró en el estudio hidrológico de desarrollo, mientras que el último coordinó una red de más de dos mil estaciones meteorológicas (SUDENE, 1980: 65-77).

A lo largo de las investigaciones hidroclimatológicas, las agencias del gobierno federal se esforzaron en la preservación del agua de la superficie mediante la construcción de represas y reservorios. Desde el inicio de la Represa de Quixada en 1884, DNOCS ha construido 1121 represas hasta fines de 1983 con una capacidad de más de 15 billones de metros cúbicos de agua (IBGE, 1984). Esta estrategia que afecta a los elementos físicos del problema del abastecimiento de agua, sólo ha sido limitada por algunas razones. Por un lado, la decisión de proveer agua requiere enfrentarse con cierto grado de incertidumbre.

Esta incertidumbre puede observarse en el hecho de que si se hace uso del agua para la irrigación en la temporada seca normal -y ésta es seguida por un año de sequía- el resultado puede ser un reservorio vacío. Por otro lado, si se almacena agua para una probable sequía futura, aumenta, a su vez, la magnitud de la evapotranspiración en los siguientes años.

Se esperaba que la modificación del suministro de agua de los tanques durante las temporadas secas, provocaría una importante expansión de las tierras irrigadas. A pesar de la profusión de la construcción de represas en décadas recientes, sólo 260 mil hectáreas fueron irrigadas en 1980 (SUDENE, 1986). Diversos estudios sugieren que la razón para el confinamiento de la irrigación guarda relación con el elemento de la consolidación de la tierra (Meló, 1980; GTDN, 1967; Pessoa, 1987). El sistema de ocupación de tierras en la Municipalidad de Ouricuri, ubicado en la región *sertão do araripe*, en el estado de Pernambuco, puede ilustrar este problema.

El área está caracterizada por una alta presencia de *minifundium*, y una importante proporción de tierra es propiedad privada. Con menos de 100 hectáreas que representan el 94.3% del número total de propiedades, ocupa sólo el 62.6% de la tierra total. En contraste, las propiedades con más de 100 hectáreas, que representan sólo el 5.2% de la cantidad total de propiedades, ocupan el 27.4% del área total (IBGE, 1985). Un aspecto importante a destacar es que los grandes propietarios -por lo general ausentes- están muy interesados en la crianza de ganado, y es de suma importancia almacenar agua para el consumo del ganado, más que para irrigar los cultivos. Además, se dejaba de irrigar las tierras porque es más fácil transportar comida y agua para el ganado que para irrigar los cultivos. En casos extremos, la manada puede ser trasladada a otras regiones.

Basándose en las recomendaciones del Grupo de Trabajo para un Noreste Desarrollado (*Grupo de Trabalho para o Desenvolvido Nordeste* - GTDN), en los 70 se realizaron esfuerzos para diversificar el monocultivo de la caña de azúcar en la zona húmeda pre-Amazónica para compensar la pérdida de la producción de alimentos en la región del sertao. Sin embargo, los esfuerzos fueron truncados por la resistencia de los grandes terratenientes y por el Programa Nacional del Alcohol (*Programa Nacional do Alcool*). Asimismo, se detuvo el programa para la apertura de una frontera por la ocupación ilegal de la tierra y la apropiación privada de grandes espacios de tierra para la especulación o con propósitos de crianza extensiva de ganado (Pessoa, 1987: 477).

Además de las políticas y programas para modificar "el sistema de evento físico" mediante la construcción de represas y reservónos y diversificación de cultivo; el gobierno también alienta medidas de "emergencia" muy involucradas, que por lo general, constituyen paliativos por naturaleza (Branco, 1995-a). Se toman las medidas de emergencia para satisfacer las necesidades inmediatas de las víctimas del desastre durante el periodo de crisis y ayudar a mitigar los efectos de la sequía. Cuando se explica el carácter de la institucionalización de las medidas de emergencia, Pessoa (1987: 478) ha señalado que "con relación a la intervención gubernamental" como "emergencia" se interpreta la idea de urgencia que ha provocado el abuso y corrupción conocidos como "industria de la sequía".

La introducción de medidas de emergencia federales al *Nordeste*, se realizó durante la sequía de 1776-77 cuando el gobierno estimuló la formación de nodos urbanos al alentar a la población afectada a que permanecieran en grupos en las riberas de los ríos, para facilitar las condiciones de apoyo para la supervivencia. Durante la sequía de 1829-30, por primera vez el gobierno implementó una política para excavar pozos profundos con la finalidad de suministrar agua a los ciudadanos comunes, política que sigue siendo aplicada como una estrategia vital para la mitigación de las sequías (SUDENE, 1981). •

Como se mencionó anteriormente, una de las principales políticas públicas para disminuir la dureza de las sequías a través de la historia, ha sido la creación de actividades de redistribución de los ingresos por medio de programas de "frentes de trabajo" (*Programas de Frentes de Emergencia*)

tabla 2: Progresión de la sequía en el Nordeste, 1979-83

Variable	1979 (abr 79- feb 80)	1980 (may 80- may 81)	1981 (jun 81- may 82)	1982 (jun 82- may 83)	1983 (Jun83- may84)
Condados afectados:					
Número	513,0	988,0	1100,0	898,0	1 328,0
Índice (base: 1979=100)	100,0	192,6	214,4	175,0	258,9
% de la región total	36,2	69,7	77,6	63,4	93,7
Área afectada:					
Área (100 km ²)	538,7	1400,0	1442,0	1391,0	1 590,0
Índice (base: 1979=100)	100,0	259,9	267,7	258,2	295,2
Población asistida en cada emergencia:					
Número máximo ('000 trabajadores)	459,6	719,9	1168,7	746,8	3 009,0
Índice (base: 1979=100)	100,0	156,6	254,3	162,5	654,7
Recursos Distribuidos (en billones actuales de Cz) Obras y Servicios	6,4	24,9	72,2	56,5	550,0
Créditos	2,3	12,6	5,1	-	
Total	8,7	37,5	77,3	56,5	

Fuente: SUDENE, 1979-86; y Pessoa, 1987:483

según los programas SUDENE. Mediante un decreto del 9 de marzo de 1965 se formuló y promulgó un linamiento para el plan de emergencia de SUDENE. Por lo general, los programas bajo el Plan satisfacen necesidades físicas y sociales a medida que se crea la fuerza de trabajo, ya que absorbe a los refugiados desempleados y se compromete con la construcción de represas y pozos. En realidad la postulación implícita es que el suministro de agua de irrigación es el medio fundamental para el desarrollo del sertao. La sequía de 1979-83 fomentó planes de emergencia similares por SUDENE: el primero fue activado en 1979 y reactivado a través del periodo de sequía.

La cantidad anual de trabajos creados para los refugiados, según los programas de emergencia, fluctuó entre los 460 mil en 1979 y más de 3 millones en 1983 (tabla 2). Los 700 mil trabajadores refugiados del "frente de trabajo" fueron contratados durante el periodo de 1982-83 (junio-mayo) en la construcción de 6612 lagos pequeños, 411 represas, 603 pozos y tanques entre otros proyectos del sector aguas. El gasto financiero promedio anual del plan de emergencia del gobierno federal durante los años de sequía, fue de alrededor de 2 mil 300 millones de dólares estadounidenses (Pessoa, 1987).

Numerosas evaluaciones sobre el desempeño de los proyectos del "frente de trabajo" han despertado dudas sobre el beneficio real para los refugiados (Pessoa, 1987; Coelbo, 1985; Branco, 1995, 1995-a). Pessoa (1987) ha descubierto que como la formulación, la toma de decisiones, el control y la ejecución de los proyectos no son compartidos con los trabajadores, los resultados de los programas del "frente de trabajo" son disfrutados eventualmente por los grandes terratenientes. Por ejemplo, con

el fin de resolver el problema de las grandes distancias entre el lugar de trabajo y la residencia de los trabajadores, la baja productividad y los altos costos de mantenimiento; se reemplazaron los "frentes de trabajo" tradicionales por un sistema de "trabajo dentro de una propiedad". El programa reemplazado fue diseñado para beneficio de los propietarios y debió ser suspendido en 1981 a raíz de la presión pública (Pessoa, 1987) y nuevamente, la asignación de recursos fue dirigida a la comunidad y obras públicas.

El conjunto de programas de trabajo de emergencia puede brindar cortos periodos de alivio en época de crisis, pero no afecta significativamente los efectos del desastre. Con frecuencia, los proyectos son formulados en áreas sin ninguna experiencia anterior o análisis preliminares de factibilidad o se encuentran ahí para apoyar intereses privados. En muchos casos, se suspenden "los frentes de trabajo" después de que las sequías periódicas dejan de ser una amenaza y como consecuencia nunca se termina la construcción de represas y pozos. Una de las principales razones del fracaso de los programas de trabajo del gobierno es que usualmente no se consideran las condiciones y necesidades locales y se tiende a crear dependencia entre las poblaciones afectadas por desastres. De esta forma, el proceso acentúa la vulnerabilidad y las condiciones de pobreza de la masa.

RESPUESTAS INDIVIDUALES PARA ENFRENTAR LAS SEQUÍAS

Como se explicó anteriormente, la amplia mayoría de la población rural del *Nordeste* se apoya en la agricultura de subsistencia, como criar ganado y cultivar algodón, en términos de economía comparativa. El bajo ingreso y el deficiente derecho social de los campesinos para la subsistencia, se traduce en una muy limitada habilidad socioeconómica para enfrentar lluvias inadecuadas o irregulares durante la temporada de cosecha. El desempleo a causa de la contratación reducida por parte de los productores de algodón y/o ganado, y la consiguiente hambruna, provocan la migración obligada de los pobres que abandonan el *sertao* ya sea temporal o permanentemente (Amaral y Nogueira, 1993; Bran-co, 1995; Brooks, 1972). El *serta-nejo* (es decir los habitantes de la región del *sertao*) emigra individual y colectivamente. Si bien en muchos casos, la migración se produce con la familia completa, también es común que los hombres adultos de la familia emigren mientras los otros permanecen en el campo.

Si éste es el caso, los que se quedaron confían en el dinero enviado por los miembros que emigraron. En un estudio de las víctimas de la sequía del estado de Ceara, Brooks (1972, 1973) observó que la sequía es un factor detonante fundamental ya que genera corrientes de migración.

No obstante, el impacto a causa de la vulnerabilidad por sequías, generalmente no es reconocido bajo el disfraz de las frecuentes manifestaciones de sequía como el desempleo, el subempleo, la disconformidad con las condiciones de trabajo, la inanición y el hambre.

Las mujeres, en particular, desempeñan un papel fundamental en los esfuerzos para mitigar la sequía. Se transforman en las cabezas de sus familias y en muchos casos permanecen en sus casas rurales; se les conoce como las *viúvas da seca* (viudas de la sequía) y se encargan de los problemas económicos del hogar. Esos miembros femeninos que acompañan el proceso de migración, también participan activamente en las actividades generadoras de ingresos pues las mujeres inmigrantes son absorbidas

en el servicio doméstico urbano, trabajo hortícola y en la agricultura irrigada fácilmente (Branco, 1995; 1995-a).

Frecuentemente, los grandes terratenientes en el *Nordeste* llevan a cabo proyectos para construir represas y reservorios gracias a iniciativas privadas, especialmente entre los productores de algodón de la región agreste.[^] Los informes de SUDENE y IB-GE sugieren que la cantidad total de represas privadas fluctuaría en las decenas de miles (SUDENE, 1984).

"Como poseen más tierras, los grandes terratenientes, están en mejores condiciones para construir represas y reservorios en su propiedad. Puesto que, por lo general, son terratenientes ausentes e interesados en la crianza extensiva de ganado, su principal preocupación apunta al almacenamiento de agua para el consumo animal más que para la agricultura irrigada." (Pessoa, 1987:476).

La crianza de ganado es relativamente menos propensa a las sequías porque presenta un mayor rango de compensación de pérdidas, es más flexible y móvil. Así, el predominio de la crianza de ganado puede ser visto como una solución agrícola efectiva para las sequías, aunque puede que no haya evolucionado mediante acciones deliberadas o intencionales realizadas en el pasado. Debido a que se requiere un alto capital de inversión, las actividades de crianza del ganado se sitúan predominantemente entre los terratenientes medianos y grandes. Los pequeños propietarios usualmente se involucran con intentos de bajo costo como la crianza de cabras, ya que el animal está bien adaptado a las condiciones semiáridas.

En décadas recientes, se han introducido muchas plantas prometedoras, resistentes a la sequía, como la *palma* (*Opuntia moncanthaha* How), un cactus sin espinas con 90% de agua en sus tejidos. Aunque los esfuerzos que conciernen a la diversificación del cultivo son considerados como amenaza para el sistema existente de propiedad de la tierra, la aceptación de la producción de palma se ha extendido. En épocas de sequías graves, también se utilizan muchas otras especies de plantas nativas para el consumo animal y humano. Estas incluyen *quixabeira* (*Bumelia martapocynaceuse*), *xique-xique* (*Cepha-loceras gou-nellei* [A. Web] Britt & Rose), *aroeira* (*Astronium urundeuva* *engl-anacardiaceae*) y *manda-caru* (*Crotón sp-euphorbiaceae*).

Caracterización de las sequías y medidas de mitigación en Canadá

SEQUIÁS EN LAS PRADERAS

En Canadá, el impacto de la sequía se ha sentido en mayor grado a través de la historia y en áreas donde las actividades agrícolas permiten poco margen de seguridad en cuanto al suministro de agua. En su exploración del Oeste canadiense a mediados del siglo XIX, John Palliser identificó aquella área que recibe una precipitación promedio de sólo 8 cm. al año. Desde los 70, la respuesta a "no hay alimento" como consecuencia de la sequía en el África Subsahariana y en muchas otras partes de los países en desarrollo -que incluye el Nordeste de Brasil-, ha sido básicamente, adoptar una forma de vida nómada dirigiéndose a donde se encuentre alimento. La misma experiencia en Norte América durante los 30, está bien descrita en los archivos (Worster, 1979; Tannehill, 1947; Lañe, 1938). Los documentos compilados confirman que al menos 20 sequías asolaron el Oeste de Canadá durante las primeras tres décadas de este siglo.

Más recientemente, tuvieron lugar los siguientes periodos de sequía en 1961, 1977, 1988, 1984-1985 y 1987-1988. En 1992, se realizó un estudio con el objetivo de determinar las características de las sequías en el sudoeste de Manitoba durante los 80, específicamente para brindar un índice de duración-gravedad.

El Índice de Gravedad de la Sequía Palmer (PDSI) es el instrumento más usado para medir la

sequía meteorológica. La definición se basa en un método que realiza un presupuesto para humedecer el suelo considerando la precipitación y temperatura para un área dada en un periodo de tiempo (meses a años). En resumen, la gravedad de la sequía es considerada como una función de la extensión del periodo de falta de humedad anormal, así como la magnitud de estos valores de eficiencia (Smith, 1992: 251). Los valores PDSI adquiridos de Environment Canadá fueron usados para determinar la fecha y duración de las sequías que ocurrieron en el área de estudio durante los 80. Los valores mensuales del PDSI revelan que el área de estudio experimentó tres sequías de importancia durante 1980 y 1990.

Un valor de PDSI de -2,0 (sequía moderada) o menor, fueron considerados como muy graves. Al comparar las sequías de los 80 con las de los 30, Frenchette (1990:7) observa que resultados "estrictamente científicos" establecen claramente que las sequías en los 80 fueron incluso de mayor gravedad que sus famosas predecesoras. Sin embargo "los Secos 30 casi con seguridad continuarán siendo considerados como la peor sequía en la historia de Canadá, sobre todo por causa de los 20 y 30".

La sequía de 1980 fue la más larga y la más grave experimentada en el sudoeste de Manitoba desde 1950 (gráficos 6a y 6b). La sequía empezó dieciocho meses después del final de la sequía de 1977.

gráfico 6a: Sequía de 1979-82

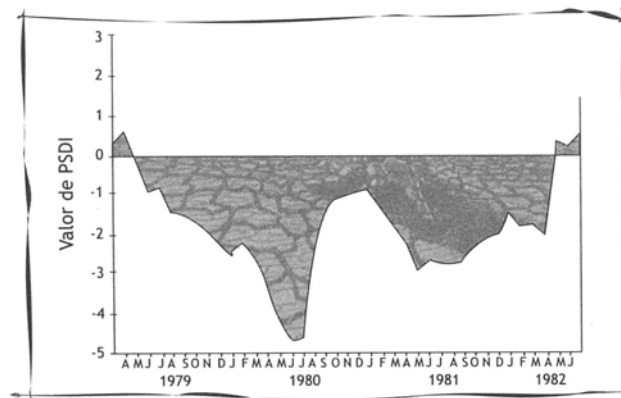
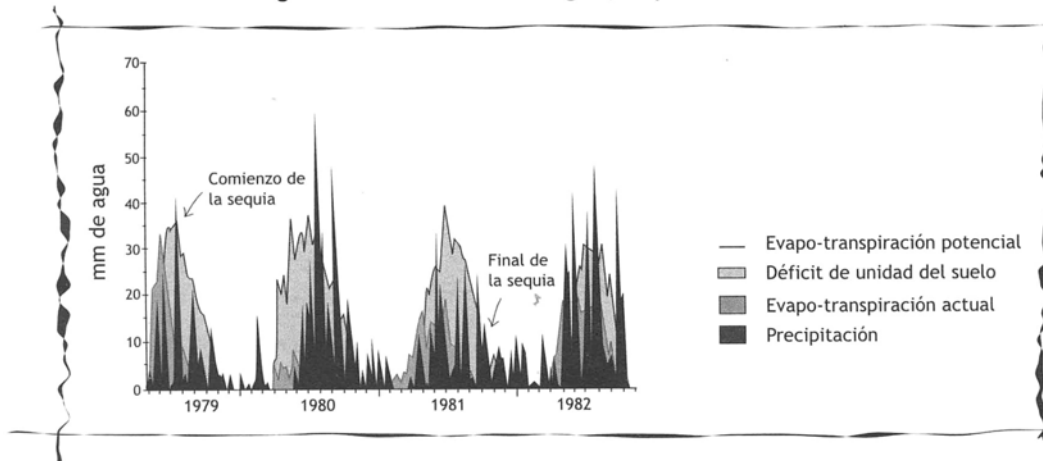


gráfico 6b: Balance hidrológico, sequía de 1979-82



A lo largo de estos dieciocho meses, trece meses experimentaron valores PDSI menores que cero, que indican que el periodo antecedente a esta sequía, fue relativamente seco con sólo algunos cortos periodos de precipitación. Las condiciones se deterioraron gradualmente durante los trece primeros meses de la sequía, alcanzando los valores más bajos de PDSI, -4,74 en junio de 1980 (sequía "extrema"), A éste, le siguió un periodo de alivio de seis meses» con condiciones de sequía moderada, durante los meses de invierno de 1980-81. Sin embargo, en diciembre de 1980 y enero de 1981, se experimentaron valores PDSI mayores que -1,0. La sequía de 1980 finalizó en mayo de 1982 después de 36 meses consecutivos de valores PDSI menores que cero.

gráfico 7a: Sequía de 1988

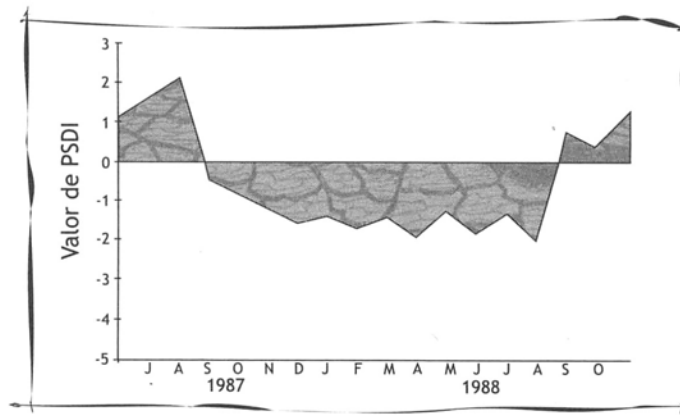
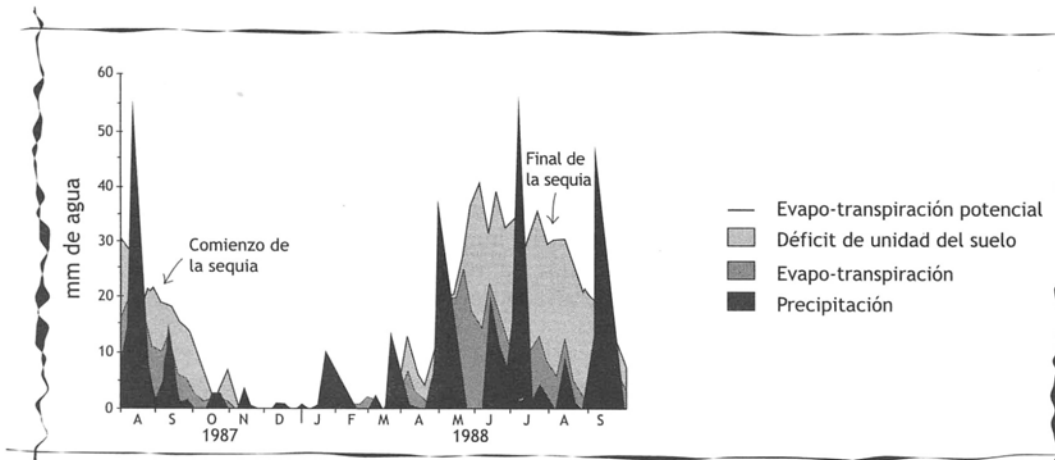


gráfico 7b: Balance hidrológico, sequía de 1988



Después de la sequía de 1980,) transcurrió un periodo de años hasta que una nueva uía se presentó, en 1984. La sequía de 1984 duró cinco meses convirtiéndola en la sequía mas corta en la región de estudio ante el periodo 1950-1995. sequía de 1984 empezó en v de ese año cuando el valor PDSI alcanzó -1,07 y la condicion de humedad continuó deteriorándose durante los siguientes cinco meses, hasta alcanzar un valor PDSI de -3,61 en septiembre. Para el agricultor local, la sequía de 1984 fue grave ya que ocurrió en verano, temporada de crecimiento del cultivo. En setiembre de 1987, después de un largo periodo de condiciones húmedas del suelo y precipitación adecuada durante 1985-1987, la sequía se presentó en setiembre de 1987. La sequía de 1988 duró doce meses.

Durante el periodo de la sequía de 1988, las condiciones de humedad y precipitación fluctuaron mensualmente y gradualmente, progresaron hasta el valor más bajo (gráficos 7a y 7b). Así, a diferencia de la dramática caída al principio de la sequía como ocurrió en 1984, la sequía de 1988 afectó gravemente la agricultura de la región, aunque me

teorológicamente, fue considerada como una sequía "moderada". Los aspectos meteorológicos detallados de la sequía de 1988 han sido documentados y analizados en otras partes (Guezen y Raddatz, 1988; Lawford, 1992).

IMPACTO ECONÓMICO DE LAS SEQUÍAS EN LOS 80

Estimar las pérdidas económicas ocasionadas por una sequía es una tarea complicada, llena de dificultades debido a la naturaleza del fenómeno mismo. Algunas consecuencias, como la pérdida de cosechas, pueden ser evidentes y reconocibles inmediatamente; mientras que otras, como la degradación del suelo, son más notorias a largo plazo. La pérdida de ingresos que sufrieron los agricultores puede calcularse directamente, pero la pérdida de la capacidad de gasto en la economía regional, sólo puede ser estimada indirectamente.

En un intento de calcular el costo de la sequía de 1980 en las planicies canadienses, Fraser (1981) la estimó en 2,5 mil millones. Comparada con el promedio de los últimos cinco años, la sequía de 1980 originó una caída en la producción, de aproximadamente el 10% de las seis cosechas más importantes de cereales. Sweeney (1985) nota incluso, que con técnicas mejoradas de cultivo e irrigación, se registraron reducciones substanciales de la producción de cosechas de cereales más importantes en 1984. Por ejemplo, en ese año, el trigo mostró una baja del 17% en la producción. En forma aproximada, se estima un exceso de 2,5 mil millones de dólares para el costo de la sequía de 1984.

Los impactos de la sequía de 1988 fueron más allá de las áreas de cultivo hasta llegar al bioma forestal boreal, afectando así no sólo la agricultura y los recursos hidrológicos, sino también la silvicultura. Para los agricultores, los elementos cruciales de la sequía de 1980 fueron las malas condiciones de humedad del suelo durante la estación de siembra y el bajo promedio de lluvias, combinadas con una temperatura por encima del promedio durante la temporada de crecimiento (Lawford, 1992: 116).

La anterior falta de precipitaciones en otoño de 1987, afeó-1 tó profundamente las condiciones de humedad del suelo en la primavera de 1988. Las tablas 3a y 3b resumen el impacto de la sequía en varias cosechas y la productividad agregada en varias provincias. La provincia de Manitoba perdió 60.4 % del promedio en 10 años de producción agrícola. En 1988 se registró un total de 325 bancarrotas agrícolas (Corporación de Crédito Agrícola, 1988), y ese mismo año, el producto bruto interno para la agricultura, cayó en más de un tercio comparado con los valores de 1987 (Directorio de Conferencia de Canadá, 1989). Además, la sequía de 1988 fue la causa principal del declive económico en las provincias de la pradera canadiense.

**tabla 3: Impacto de la sequía de 1988
en la producción de los cultivos principales
en las provincias de la Pradera, Canadá ('000 toneladas)**

Cultivo	1987	1988	Promedio en 10 años (1979-1988)
Trigo	8 459	4 757	7 465
Cebada	4 289	2 968	3 590
Avena	791	784	797
Heno doméstico	4 536	4 179	3 705
Canola	721	1 383	997

Fuente: Lawford, 1992

**tabla 3.b: Impacto en la productividad agrícola
('000 toneladas)**

Provincias	1987	1988	Promedio en 10 años (1979-1988)
Alberta	23 525	22 889	23 698
Manitoba	10 619	6 228	10 291
Saskatchewan	23 333	11 250	22 153

Fuente: Lawford, 1992

CONTROL DE LA SEQUÍA Y RESPUESTAS DE MITIGACIÓN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS

La participación del gobierno federal en los esfuerzos por mitigar las sequías, se remonta a los secos Treinta" cuando se estableció la Administración de Rehabilitación Agrícola de las Praderas (PFRA). La PFRA recibió ordenes de asistir en la restauración de tierras y ayudar a los agricultores mediante programas para la conservación de suelos. La PFRA trabaja con tres gobiernos provinciales para proporcionar a los agricultores ayuda, financiera y técnica para perforar pozos y fosas, construir represas de contención, obras de irrigación, y proporcionar plantones para construir protecciones contra el viento. Mediante la ejecución de un programa de esta Administración, más de un millón de hectáreas de tierras marginales han sido utilizadas como tierras de pastoreo, las cuales serían muy vulnerables a la erosión si fueran cultivadas.

En el ámbito federal y provincial, muchas agencias gubernamentales proporcionan amplia información a los empresarios agrícolas y agricultores durante las sequías (Lawford, 1992:121), como también a las autoridades provinciales involucradas con la gestión de los recursos hidrológicos. Se establecen comités para el estudio de las sequías con el fin de intercambiar información sobre la temperatura, precipitaciones, humedad del suelo e índices de sequía para ayudar a tomar decisiones. En los últimos años, los programas de monitoreo de sequía han cambiado su enfoque hacia la información de lectura de distancia, y han estado comprometidos en explorar el uso de información pasiva de microondas para monitorear el aguanieve equivalente a las acumulaciones de nieve y la humedad del suelo (Wankiewicz, 1990).

A pesar que los escritos sobre las posibilidades y utilidad de la predicción de sequías son voluminosos, todavía no se especifican los medios para obtener pronósticos exactos sobre sequías. En 1988, los usuarios y administradores de recursos canadienses recibieron del Centro Meteorológico Canadiense, pronósticos de temperatura y precipitaciones válidos para dos semanas, y también recibieron los pronósticos

mensuales de largo alcance sobre las anomalías de la temperatura preparados por el Centro de Clima Canadiense. Lawford (1992: 122) señaló que las predicciones mensuales de temperatura fueron de alguna manera útiles para predecir temperaturas por encima del promedio, pero tuvieron un uso limitado como indicadores de sequías, por falta de pronósticos mensuales de precipitación confiables (también ver Ripley, 1988).

Además de los esfuerzos institucionales en marcha, se realizan una variedad de programas ad hoc cuando el impacto de una sequía parece serio. Se desarrollan programas a pequeña gran y escala para mejorar los efectos de la sequía. Por ejemplo, en 1980, se implementó el Programa de Asistencia para el Mantenimiento de Manadas para ayudar a conservar el ganado durante el invierno de 1980-81.

El Programa estaba destinado a enfrentar el problema de flujo de caja y evitar una sub-valoración del ganado. Otro ejemplo es el del Programa de Asistencia para la Sequía en los Cultivos de la Pradera en 1985-86, que compensó a los agricultores por las producciones perdidas en 1983, 1984 y 1985. La gravedad de la sequía de 1987-88 indujo al gobierno federal a crear un programa especial a gran escala con un presupuesto de 850 millones de dólares, uno de los programas más grandes de asistencia especial para agricultores que se haya realizado en el país.

En la experiencia canadiense, el seguro de cosechas es un mecanismo efectivo contra la falta de ingresos causada por la pérdida de cosechas por causas ambientales. El gobierno federal comparte el costo de las primas con los productores, mientras que los gobiernos provinciales pagan los costos administrativos del Programa. La participación en el seguro de cosechas alimenticias se ha ampliado desde 1984; en Manitoba, la proporción varía entre 20 y 25. En general, el seguro para las cosechas de campo

tabla 4: Patrones de medidas para la mitigación de sequías en el sudoeste de Manitoba, Canadá 1993

Respuestas a los medidas (Respuesta Múltiple Posible)	Frecuencia N=74	Porcentaje
Compra de heno	47	63,5
Cambio de la variedad del cultivo	34	45,9
Aumento del área (en acres) del agricultor	16	21,6
Importación de agua	20	27,0
Alteración del presupuesto familiar	49	66,2
Ingreso suplementario	33	44,5
Reducción de la cantidad de cabezas de ganado	16	21,6
Excavación de un pozo o fosa	34	45,9
Otros	19	25,6

protege cerca del 65 % de la tierra cultivada en las praderas, lo que significa que casi tres cuartos de los agricultores contribuyen en diversos grados con el Programa de Seguro de Cosechas (Ferchette, 1990: 14).

MEDIDAS EN EL ÁMBITO AGRÍCOLA

En 1992, el actual investigador llevó a cabo un estudio en el ámbito agrícola para determinar las medidas de ajuste de los agriculturalistas en el sudoeste de Manitoba. El área de estudio cubría 2238 km y estaba compuesta por tres municipalidades: Edward, Arthur y Brenda. De un total de 394 agricultores, se determinó el tamaño de la muestra en 164 participantes potenciales, utilizando el procedimiento de muestras de probabilidades por multietapas para la aplicación de un cuestionario. El índice de respuestas fue del 48% (n = 78). Cuatro respuestas estuvieron incompletas.

Los agricultores individuales pueden tener varias opciones al tratar de enfrentar la amenaza de sequía, que están relacionadas con las prácticas económicas o de manejo agrario. Los ajustes económicos incluirían comprar heno como alimento, alterando el presupuesto familiar y complementando los ingresos con otro trabajo. Cambiar la variedad de cultivos, incrementar el área (en acres) de los agricultores, y reducir el número de cabezas de ganado, serían las opciones principales en las estrategias de manejo agrícola. Una lista de 11 opciones posibles, basadas en un preexamen del cuestionario fue preparada para obtener información sobre las medidas de mitigación de sequía que utilizan los agricultores.

El resultado de la encuesta revela que la mayoría de agricultores optaron por ajustes económicos en lugar de hacer cambios en el manejo agrícola, un 64 y 66% de los agricultores indicaron que compraron heno y/o alteraron el presupuesto familiar respectivamente. Los ajustes agrícolas más frecuentes fueron cambiar la selección de cultivos y construir un pozo o fosa para asegurar el abastecimiento de agua; un total de 46% de los encuestados (n = 78) adoptaron estas dos medidas (tabla 4).

En respuesta a las preguntas concernientes a la efectividad de las medidas tomadas, el 73% de los encuestados encontraron sus acciones "parcialmente exitosas", y el 4% indicó que las estrategias de ajuste fallaron. El índice de preguntas no contestadas fue de 11%.

Medidas de mitigación de sequía y comparación de políticas

Los análisis de impacto y mitigación de sequías en Bangladesh, Brasil, y Canadá den ser presentados en un contexto general de estudio de gestión e investigación de desastres. Blaikie et. al. (1994) han demostrado que el impacto del desastre sólo puede ser comprendido en el contexto más amplio de la sociedad y sus procesos asociados. La vulnerabilidad de las personas ante las sequías u otras amenazas ambientales, está íntimamente relacionada con las características de los miembros de la sociedad, en términos de su capacidad para anticipar, enfrentar, resistir y recuperarse del impacto de un peligro.

Por lo tanto, el contexto socioeconómico y tecnológico no puede estar separado de la sequía o la estructura analítica general del análisis del desastre. El modelo de presión y liberación (PAR), ilustrado por Blaikie et al (1994) concluye que un desastre es la intersección de dos fuerzas opuestas, que por un lado generan vulnerabilidad y por otro, exposición física al peligro. Así, el grado de vulnerabilidad puede ser influenciado por cualquiera de los lados.

gráfico 8: Comparación de las medidas de mitigación y ajuste de la sequía en Bangladesh, Brasil y Canadá

	Bangladesh	Brasil	Canadá
A. Respuestas Individuales	. Esfuerzo para la conservación de la humedad del suelo . Excavación de pozo y utilización de pozo de tubo . Suplir necesidades de cultivos . Incrementar el área de cultivo . Venta de propiedades y ganado	. Cambio de cultivo a vegetación adaptada . Venta de propiedades . Migración individual (principalmente masculina) . Migración de familias hacia otras localidades . Migración colectiva	. Compra de heno . Cambio en el presupuesto familiar . Ingresos suplementarios . Excavación de pozos . Cambio de mezcla de cultivo . Venta de propiedades y ganado
B. Respuestas Institucionales	. Migración de familias hacia otras localidades . Programas de Emergencia ad hoc gobierno, ONGs) . Extensión rural . Crédito Agrícola . Programas educativos, trabajo por alimento y dinero	. Investigación meteorológica e hidrológica . Construcción de grandes reservorios e irrigación en gran escala . Programas de emergencias de trabajo . Asistencia para diversificación de cultivo . Subsidio salarial . Crédito agrícola	. Construcción de grandes reservorios . Construcción de otras obras de infraestructura . Asistencia para la construcción de molino de viento . Conservación del suelo en tierras no utilizadas . Monitoreo de Sequía . Asistencia financiera para compra de alimentos . Compensación de cultivo . Seguridad de cultivo

Los agentes humanos tienen varias medidas para hacer frente al impacto de un desastre: aceptación de la pérdida, medidas para mitigar el evento o pérdidas, y cambiar el uso de recursos ya sea emigrando a otros lugares o cambiando de ocupación. Las acciones de mitigación y cambios en el uso de recursos, se llevan a cabo tanto en el nivel individual como institucional.

Las medidas de mitigación de riesgo de sequía en Bangladesh, Brasil y Canadá son comparadas en el gráfico 8. Las principales características de mitigación entre los agricultores de Bangladesh, en el ámbito individual, pueden catalogarse como medidas agrícolas y alteración en las prácticas de manejo agrario. Generalmente, tratan de

resistir a las fuerzas de la marginación socioeconómica. En Brasil, ante la limitada capacidad socioeconómica para llevar a cabo medidas correctivas para minimizar las pérdidas debido a las sequías, el inicio de las sequías provoca una migración rural masiva. Los agricultores de la pradera canadiense están involucrados en un proceso continuo de modernización y de modificaciones agrícolas debido a su vínculo con el mercado internacional.

Así, el impacto del desastre ocasionado por la sequía es generado cuando tales modificaciones agrícolas normales fallan al enfrentar estos fenómenos ambientales extremos. Ante la presencia del apoyo institucional, los agricultores tienden principalmente a realizar "ajustes económicos". Un efecto común en las sociedades, es la caída del precio de los bienes bajo condiciones "anormales" durante la sequía, la cual puede, en algunas ocasiones, prolongarse por meses o años. El resultado característico es la gradual pauperización y marginación de los agricultores.

Las medidas de respuesta institucionales incluyen un programa de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales (ONG). El prólogo de Robert Kerry (1987) en un libro sobre la planificación de las sequías resume estas respuestas muy sucintamente. Según este autor, las instituciones pueden reaccionar ante los desastres ya sea esperando a que el fenómeno se presente y luego intentar mitigar los efectos, o preparando procedimientos antes del fenómeno para responder a las varias condiciones posibles. El primer enfoque es conocido como "el control de crisis" y el segundo como "la gestión del riesgo".

Hay varias barreras para llevar a cabo la efectiva gestión del riesgo en general y la mitigación y planeamiento de la sequía, en particular. A menudo, los limitados recursos impiden los esfuerzos de planeamiento de riesgos, como también a serias dudas respecto a su factibilidad social y política. Otra restricción para la aplicación de medidas políticas de mitigación de las sequías, es el grado de incertidumbre de las mismas sequías. La predicción de las sequías es a veces imposible o es un proceso poco sólido.

Además, cada sequía es única en su naturaleza física, magnitud y duración, y su impacto siempre será diferente de acuerdo a la " coyuntura " socioeconómica. Sin embargo, no puede ignorarse la relación costo-efectividad de la gestión del riesgo, especialmente cuando los recursos naturales o financieros están disminuyendo a escala general.

Tanto en los países desarrollados como en desarrollo, las medidas de mitigación de riesgo institucionales y públicas, involucran básicamente, el control de crisis. Sin embargo, la experiencia del Canadá con las políticas y los programas de rehabilitación agrícola para integrar el enfoque de gestión del riesgo, ha arrojado claramente resultados positivos. Liverman (1980) evaluó la respuesta gubernamental ante las sequías en Canadá, especialmente las sequías de corto plazo, y concluyó que el plan organizacional para enfrentar emergencias como las sequías, por lo general, no existe. Además, el problema de coordinación comúnmente surge por el hecho de que las unidades jurisdiccionales administradas por varias agencias gubernamentales, tienen límites distintos.

Lecciones de política a partir de la comparación de experiencias culturales.

La sequía no es un fenómeno nuevo y las sociedades i han desarrollado varios ti-6 de respuestas individuales y lectivas para enfrentar los pero producidos durante el palo. Sin embargo, la vulnerabilidad creciente de los países desarrollados y en desarrollo ante sequía, se ha vuelto a poner de manifiesto como resultado de las ¿entes apariciones de sequías África, Asia, Australia, Latinoamérica y América del Norte. las sequías han revelado la necesidad de estrategias apropiadas de gestión y planeamiento nacionales para mitigar los perfectos posibles de futuros riesgos (WMO, 1986).

Un cambio inicial del control convencional de la crisis al enfoque de gestión del riesgo, ya ha echado sus yes en el mundo en vías de desarrollo. Sen (1992) ha citado un éxito notable en los últimos años sobre el pronóstico de sequías en la india. Un llamado para aceptar el enfoque de la gestión del riesgo mediante el monitoreo y sistemas de alerta temprana, sistemas de seguridad alimentaria programas y trabajos públicos a largo plazo y el desarrollo infraestructura para el agua, parecen ser válidos y atractivos.

Sin embargo, es importante señalar aquí, una precaución concerniente al enfoque de la gestión del riesgo. Pessoa (1987), en el texto del Nordeste brasileño, mostró que los estudios naturalísticos y de ingeniería en el campo de la política pública, generalmente fallan en reconocer el significado de las perspectivas de la estructura social (ej. producción, distribución, acceso y derecho). Los documentos relativos a la forma de enfrentar las sequías en las diferentes culturas, revelan que hay una profunda brecha entre los que toman las decisiones principales y aquellos afectados por la sequía. Las personas encargadas de tomar las decisiones principales son los grandes propietarios de Brasil y/o Bangladesh, y los representantes del Estado en Canadá, que dependen principalmente de los grupos de influencia o detentan intereses particulares. Ellos a su vez, controlan el acceso al crédito, la naturaleza de los programas de compensación y los servicios de apoyo. Las víctimas principales, sin tener en cuenta

la magnitud física del fenómeno, son los miembros menos privilegiados de la sociedad. En la provincia Ceara del Nordeste de Brasil, Brooks (1972) encontró que de los cientos de miles de emigrantes rurales que inicialmente se dirigieron a pueblos pequeños y luego emigraron en grandes grupos a otras regiones, fueron básicamente del estrato más bajo de la pirámide económica. El autor concluye que el peligro de la sequía influye en la mayoría de las decisiones para emigrar, a pesar de que puedan seguir siendo irreconocibles, bajo la apariencia de manifestaciones como desempleo rural, condiciones laborales insatisfechas, o hambruna. La migración es la medida para corregir la "anormalidad" de la sequía, generada por una agudización de sufrimientos y privaciones durante un tiempo usual o normal.

¿Cómo pueden las instituciones tratar esta clase de problemas? Las reflexiones sobre estudios recientes sugieren que el establecimiento de un sistema político democrático, la responsabilidad pública, la asociación entre agencias de nivel local y nacional, el otorgamiento de facultades y poderes a las mujeres y a otros grupos menos privilegiados, pueden presentar resultados positivos. A este respecto, en los últimos años, se ha puesto énfasis en el desarrollo del sistema de información de desastres como parte de las normas para la mitigación de sequías.

A menos que a las víctimas de desastres actuales o potenciales se les asegure: el acceso a la información como la alerta temprana; oportunidades de empleo en programas de obras públicas; oportunidad de créditos o una forma de seguro de protección de cultivos; los mecanismos para el planeamiento de desastres continuarán presentando un alcance limitado. En la actualidad, un estudio que integre aspectos

tecnocráticos, científicos, socioeconómicos y culturales, es probablemente, la mejor elección para mitigar la amenaza de riesgo contra nosotros y nuestros recursos.

Reconocimientos

Esta investigación fue parcialmente financiada por la Small University Grant del Consejo de Investigación de Ciencias Sociales y Humanidades (SSHRC), Ottawa, Canadá para investigar las sequías en Canadá y Bangladesh; y la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional, Ottawa, Canadá; y el Consejo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) Brasilia, Brasil [donación CNPq 200471-87 (2)], para llevar a cabo investigaciones en la región semiárida del estado de Pernambuco en el noreste de Brasil. Los autores desean expresar su agradecimiento a: Brian Ceh (Departamento de Geografía, Branden University, Canadá) por sus comentarios al primer borrador de este documento; Greg Bryant

(Departamento de Geografía, Universidad de Trent, Peterborough, Canada) por realizar el estudio de campo; y John Collins (Instituto de Investigación de Desastres, Universidad de Manitoba, Winnipeg, Canada) y Darren Stanger y Chris Westfa-lewski (Departamento de Geografía, Universidad Branden, Canadá) por preparar los diagramas.

Bibliografía

AMARAL, A. y R. NOGUEIRA (1993) A Volta da asa Branca: Um estudo sobre a migracao de retorno a Pernambuco Departamento de Sociología, Instituto de Pesquisas Sociais Recife, FUNDAJ

ANDRADE, M.C. (1985) A Seca: realidade e mito Pernambuco, Editora ASA

ATKINSON, G. D. y J. C. (1970) Mean-cloudiness and Gradient-level Wind Charts Over the Tropics Air Weather Service Technical Report 215, Vol. 2

BANGLADESH BUREAU OF STATISTICS (1986) The Yearbook of Agricultural Statistics 1985-86 Dhaka, Ministry of Planning

BARBOSA, M. P. (1995) Aplicacao do Sensoriamente Remoto Orbital no Estudo dos Recursos Hidricos Superficiais e de Sub-Supenficie e no Levantamento do Uso da Terra e dos Solos de Parte das Seguintes Microrregioes Homogéneas: Cariris Velhos, Depressao do Alto Piranhas e Sertao de Cajazeiras Relatorio Final do Projeto de Pesquisa CNPq n. 301483/92-2 (NV) Campiña Grande, UFPB

BLAIKIE, Piers, et. al. (1994) At Risk: Natural Hozaras, People's Vulnerability and Disasters London, Routeledge [Existe versión en español: BLAIKIE, Piers, et. al. (1996)

Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres. Colombia, LA RED]

BRAMMER, Hugh (1979) Lessons from the 1978-79 Drought Dacca, Ministry of Agriculture and Forests

_____ (1987) "Drought in Bangladesh: Lessons for Planners and Administrators" En: Disasters, Vol. 11, N° 1: 21-29

BRANCO, A. M. (1995) "From Vulnerability to Capacity: The Role of Rural and Migrant Women in the Mitigation of the Drought Hazard in Northeastern Brazil "A paper presented at the International Symposium on Environmental Degradation and Disaster Management, Campiña Grande, Paraíba, Brazil, December 3-7

_____ (1995-a) "Organizadas para sobrevivir: el caso de un grupo de mujeres del Sertao de Araripe" En: Desastres y Sociedad, Año 3, N° 5:127-138

BROOKS, Reuben H. (1972) "Flight from Disaster: Drought Perception as a Force in Migration From Ceara, Brazil" Ph. D. dissertation, University of Colorado, Boulder

_____ (1973) "Differential Perception of Drought in Northeastern Brazil" En: Proceedings of the Association of American Geographers, 5:31-35

CALLADO, A. (1960) Os Industriais da Seca e Os "Galileus" de Pernambuco Rio de Janeiro, Editora Civilizadora Brasileira

CARVALHO, O. (1973) Plano Integrado para o Combate Preventivo aos efeitos das Secas no Nordeste Brasília, MINTER

COELHO, J. (1985) As Secas do Nordeste e a Industria das Secas Petropolis, Editora Vozes

CONFERENCE BOARD OF CANADÁ (1989) "Canadian Outlook" En: Economic Forecast, Vol. 4, N . 2

FARM CREDIT CORPORATION (1988) Background Notes Ottawa

FRASER, H. M. (1981) "Economic and Social Effects on the Prairies" En: D. W. Phillips y G. A. McKay . (eds.), Canadian Climate in Review,' Ottawa, Ministry of Supply and Services;

FRECHETTE, Jean-Denis (1990) J Drought, Agriculture and Government Action. Current Issue Review i. Nro. 89-3E Research Branch, Ottawa, Library of Parliament

GODWIN, R. B. (1986) "Drought: A Surface Water Perspective", Proceedings of the Canadian Hydrology Symposium on "Drought: The Impending Crisis", Ottawa, National Research Council; Canadá

GTDN (Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste) (1967) *Urna Política de Desenvolvimento Económico para o Nordeste* 2ª ed. Recife, SUDENE

GUEZEN, T. B y R. L. RADDATZ (1988) "The Prairie Drought of 1988: A Synoptic Scale Overview of Temperature and Precipitation Patterns? A paper presented at the Canadian Water Resources Association Seminar on the "Impacts of the Manitoba Drought of 1988", Winnipeg

HAQUE, C. E. y M. Q. ZAMAN (1990) "Coping with Riverbank Erosion Hazard and Displacement in Bangladesh: Survival Strategies and Adjustments" En: *Disasters*, Vol. 13, N° 4:309-323

————— (1994) "Vulnerability and Responses to Riverine Hazards in Bangladesh: A Critique of Flood Control and Mitigation Approaches" En: Ann Varley (ed.), *Disasters, Development and Environment* London, Routledge

HASTENRATH, S. (1987) "The Droughts of Northeast **Brazil** their Prediction", in D. A. Wilhite et al. (eds.) *Planning for Drought: a Reduction of Vulnerability*, Boulder Westview Press, pp 45 - 60

HASTENRATH, S.; WU, M. C. y P. HU (1984) "Towards the Monitoring and Prediction of Northeast Asian Droughts" *Journal of Royal Meteorological Society*, 110:411-425

HOSSAIN, M. (1990) "Natural Calamities, Instability in production and Food Policy in Bangladesh" En: *Bangladesh Development studies*, Vol. 18, N° 4: 33-54

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (1984) *Anuário Brasileiro do Brasil* (Bode Janeiro, IBGE

————— (1985) *Censo Agropecuario*, Brasília, IBGE

IQBAL, S (1989) "Drought in Bangladesh" En: *ADAB News*, Vol. 16, N° 8: 8-14

JOHNSON, B. L. C. (1982) *Bangladesh*, London, Heinemann Educational Books

KERREY, Robert (1987) "Foreword" En: D. A. Wilhite et al. (eds.), *Planning for Drought: Toward a Reduction of Social Vulnerability*, Boulder, Westview Press, pp. xi-xii

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

- LANE, Neil (1938) " The Dust Farmer Goes West" En: Land Policy Review, N1: 21-25
- LAWFORD, R. G. (1992) "Research Implications of the 1988 Canadian Prairie Provinces Drought" En: Natural Hazards, N° 6:109-29
- LIVERMAN, D. (1980) "Coordination of Drought in the Canadian Prairies"
En: Proceedings of the Association of the American Geographers. Annual Meeting, Washington, D. C.
- MELÓ, M. L. (1980) Os Agreste-estudo dos esposos Nordestinos do Sistema Gado-policultura de Uso de Recursos Recife, SUDENE MINTER/SUDENE (1983) Secas no Nordeste 1979-1983: O Longo Flagelo e as Acoes do Governo Recife
- PALMER, Wayne C. (1965) Meteo-ological Drought U.S. Department of Commerce Weather Bureau, Research Paper N 45
- PAÚL, Bimal K. (1992) "Farmers' Response to Drought in Bangladesh: Lesson for Planners and Administrators" A paper presented at the Annual Meeting of the Association of American Geographers San Diego, April 18-22
- PESSOA, D. (1983) Estratificacao Social e Vulnerabilidade a Seca Nordestina de 1970 Recife, SUDENE/SIRAC
- _____ (1987) Drought in Northeast Brazil: Im-pact and Government Response" En: DA. Wilhite et al. (eds.) Plan-ningfor Drought: Toward a Re-duction of Societal Vulnerability Boulder, Westview Press, pp. 471-488
- PESSOA, D. y C. CAVALCANTI (1973) Carater e efeitos da Seca Nordestina de 1970 Recife, SUDENE/SIRAC
- RAHMAN, M. H. (1995) "Responding to drought in Bangladesh" En: The Daily Star, May 15: 6-10
- RAMOS, R. P. L. (1975) "Precipitation Characteristics in the Northeast Brazil Dry Región" En: Journal of Geographical Research, N° 80:1165-1678
- RASHID, H. E. (1977) Geography of Bangladesh Dhaka, University Press Limited
- RATISBONA, L. R. (1976) "The Climate of Brazil" En: World Survey of Climatology, No. 12: 219-269
- RIPLEY, E. (1988) Drought Prediction on the Canadian Prairies Canadian Climate Centre Report N 88-4, Saskatoon
- SEN, **S. R. (1992)** "Drought, Starvation and Unemployment: Some Corrective Measures"
En: Economic and Political Weekiy, May 9: 989-991

SMITH, Keith (1992) *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster* New York, Routedge

SUDENE (1980) SUDENE Vinte Anos Recite, SUDENE

_____. (1981) As secas do Nordeste: Uma Abordagem Histórica de causas e Efeitos
Recife, Ministerio do Interior

_____. (1984) Plano de defesa civil para 1985, regio Nordeste Recife, SUDENE/CORDEC-NE

Recife, SUDENE (1986) Programa de Irrigação do Nordeste -PROINE 1986-1990

TANNEHILL, Ivan (1947) *Drought: Its Causes and Effects* Princeton, Princeton University Press

WANKIEWICZ, A. (1990) "Watershed Moisture Monitoring by Microwave Satellite"
En: Proceedings of Remote Sensing Science for the Nineties, International Geoscience
and Remote Sensing Symposium, Vol.3, College Park, Maryland

WMO (World Meteorological Organization) (1986) Model Drought Response Plan, Annex 1 to Permanent Representatives of members of WMO from G.O.P. Obasi, Secretary General

WORSTER, Donald (1979) *Dust Bowl: The Southern Plains in the 1930s*. New York, Oxford university Press

YAMASAKI, Y. y V. B. RAO (1977) "Tropical Clodiness Over the South Atlantic Ocean"