

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR  
EL FENÓMENO METEOROLÓGICO EL NIÑO 1997-1998  
A ESCALA REGIONAL Y POR PAÍSES

INFORME DE PASANTIA PHI-LAC UNESCO  
ERIKA MEERHOFF 2008



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
Definición.....	5
Efectos globales de El Niño sobre el clima.....	6
Efectos generales de El Niño sobre la salud.....	7
Consecuencias de El Niño en la agricultura y pesca.....	8
Consecuencias de El Niño en los recursos hídricos.....	8
Objetivo .....	9
EL NIÑO 1997-1998.....	9
IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-98 EN EL SUR DE SUDAMÉRICA	
ARGENTINA.....	10
Consecuencias en la agricultura y economía.....	10
Efectos sobre la salud.....	10
PARAGUAY.....	10
BRASIL.....	11
Consecuencias en la agricultura y economía.....	11
Impactos sociales.....	12
Efectos sobre la salud.....	13
IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-98 EN LOS PAISES ANDINOS....	13
PERÚ.....	13
Consecuencias en los recursos hídricos.....	14

Consecuencias en la economía.....	14
Efectos sobre la salud.....	16
CHILE.....	16
COLOMBIA.....	16
Consecuencias en la agricultura y economía.....	16
Efectos sobre la salud.....	16
BOLIVIA.....	17
Consecuencias en los recursos hídricos.....	17
Consecuencias en la economía.....	17
ECUADOR.....	17
Consecuencias en la agricultura y economía.....	18
Efectos sobre la salud.....	18
IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-98 EN CENTROAMÉRICA.....	18
MÉXICO.....	19
Consecuencias en la agricultura y recursos hídricos...	19
NICARAGUA.....	20
Efectos sobre la salud.....	20
COSTA RICA.....	20
Consecuencias en la agricultura .....	20
Efectos sobre la salud.....	20
PANAMÁ.....	21
Consecuencias en los recursos hídricos.....	21
EL SALVADOR.....	21

Consecuencias en la agricultura y economía.....	21
HONDURAS.....	21
Efectos sobre la salud.....	21
GUATEMALA.....	22
IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-98 EN EL CARIBE.....	22
REPÚBLICA DOMINICANA.....	22
CUBA.....	23
Consecuencias en la agricultura y economía.....	23
PUERTO RICO.....	23
Efectos sobre la salud.....	23
IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-98 EN EL NORESTE DE SUDAMÉRICA.....	24
GUYANA.....	24
Consecuencias en la agricultura .....	24
Efectos sobre la salud.....	24
IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-98 EN NORTE AMÉRICA.....	24
ESTADOS UNIDOS.....	24
TORMENTAS.....	24
Consecuencias en la agricultura y economía.....	26
Efectos sobre la biota.....	26
INCENDIOS.....	28
Consecuencias en la agricultura y economía....	30

Consecuencias sociales.....	30
IMPACTOS DE EL NIÑO 97-98 EN ASIA.....	31
INDIA.....	31
INDONESIA.....	31
TAJIKISTÁN.....	31
IRÁN.....	31
IMPACTOS DE EL NIÑO 97-98 EN EUROPA.....	31
FRANCIA.....	31
ITALIA.....	32
EFFECTOS EN EL MERCADO PETROLERO A NIVEL MUNDIAL.....	32
FIN DE EL NIÑO 1997-1998, COMIENZO DE LA NIÑA.....	33
CONCLUSIONES.....	34
BIBLIOGRAFIA.....	35

## INTRODUCCIÓN

### DEFINICIÓN

El fenómeno meteorológico El Niño, recibe su nombre debido a que típicamente aparecía cerca de Navidad, (refiriéndose a el niño Jesús), también se le llamaba la gran “serpiente húmeda de los Incas” (1). El término fue usado hace ya más de 100 años para describir las aguas cálidas inusuales que se formaban a lo largo de la costa de Perú y Ecuador. Hoy en día el término es usado para referirse a un fenómeno de escala más amplia asociado con aguas cálidas que ocasionalmente se forman en el Pacífico tropical central y oriental. El tiempo entre estos eventos es irregular pero típicamente ocurre cada 3 a 7 años. Una vez que se desarrolla, tiende a durar un año, aunque puede persistir por 18 meses o más. (<http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/>)

El Niño y su contraparte La Niña, están asociados a eventos de temperatura superficial del agua en el Pacífico más cálida o fría (la Niña) que lo normal. Una vez que se desarrolla, El Niño provoca también cambios en los patrones de viento, presión y temperatura en muchas regiones del mundo. (<http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/>)

La interacción océano y atmósfera es una parte esencial del evento El Niño. Durante el mismo la presión del nivel de mar tiende a ser más baja en el Pacífico oriental, y más elevada en el Pacífico occidental. Durante la Niña ocurre lo opuesto. Este “sube y baja” en la presión atmosférica entre el Pacífico tropical occidental y oriental se llama Oscilación del Sur. Como el Niño y la Oscilación del Sur se relacionan, los dos términos en general se combinan: El Niño Oscilación Sur, ENOS (El Niño Southern- Oscillation en inglés, ENSO) (<http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/>)

ENOS está asociado con un debilitamiento de los regímenes de vientos alisios. Cuando el viento alisio disminuye, el estrés del viento que mantiene una piscina cálida en el Océano Pacífico occidental se relaja, y un volumen masivo de agua se mueve a través de la cuenca del océano desde el oeste al este como una ola. Cuando esta ola alcanza la costa del Océano Pacífico en

América, cambia la circulación oceánica lo suficiente para parar la surgencia que mantiene la pesquería de anchoveta. Al mismo tiempo, la convección atmosférica asociada con los Monzones del sudeste asiático se mueve hacia el Pacífico centro ecuatorial, cambiando los patrones de precipitación por miles de kilómetros cuadrados. Estos eventos son tan masivos, que interrumpen la actividad meteorológica y oceánica en otras áreas del globo (2)(Maul 1998).

## EFFECTOS GLOBALES DE EL NIÑO SOBRE EL CLIMA

ENOS afecta los ciclones tropicales de diferente manera en todo el mundo. Afecta la circulación atmosférica global afectando las frecuencias de los ciclones tropicales. La respuesta de las diferentes cuencas al ENSO varía, algunas muestran cambios en la frecuencia de los eventos, mientras otras tienen cambios en la ubicación inicial de los ciclones tropicales. La actividad ciclónica tropical en la región del Pacífico puede ser forzada directamente por los cambios en temperatura superficial, las otras cuencas son afectadas solamente indirectamente.

(<http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/>)

En general, en el Atlántico, hay menos huracanes en los años El Niño, mientras que en La Niña hay más huracanes que lo normal. Sin embargo dado que hay muchos factores que influyen sobre la génesis de los huracanes, esta relación no es siempre válida. (<http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/>)

Los efectos de El Niño en Sudamérica son directos y más fuertes que en Norteamérica. El Niño es asociado con veranos húmedos y cálidos (diciembre-febrero) a lo largo de la costa norte de Perú y Ecuador, causando importante inundaciones cuando el evento es fuerte o extremo. Los efectos durante los meses febrero, marzo y abril pueden ser críticos. El sur de Brasil y norte de Argentina también experimentan condiciones más húmedas que lo normal, pero mayormente durante primavera y verano temprano (3). Chile central recibe un invierno suave, con gran precipitación, y el altiplano peruano-boliviano se ve expuesto a veces a eventos inusuales de nevadas en invierno. Clima más seco y caliente ocurre en partes de la cuenca amazónica, Colombia y América Central.

Efectos directos de El Niño, que resultan en condiciones más secas ocurren en partes del sudeste de Asia y norte de Australia (3).

Aumentando incendios en los bosques y causando bruma y disminuyendo la calidad del aire.

En América del Norte, típicamente, los inviernos son más cálidos que lo normal en los estados del Centro- oeste, Noreste de Estados Unidos y en Canadá, mientras que en California, noroeste de México y los estados del sur de EE.UU., son más húmedos y fríos que lo normal (3). Contrariamente, las condiciones normales de invierno húmedo en el sur del mar Caribe, Antillas menores y noreste de Sudamérica se convierten en secas (2).

Finalmente, África este, incluyendo Kenya, Tanzania y la cuenca del Nilo experimentan, largas lluvias desde marzo a mayo, condiciones más húmedas que lo normal (3).

Además El Niño podría alargar los días, en 1998 disminuyó el ritmo de rotación de la Tierra, (estudio divulgado en conferencia de Unión de Geofísica Norteamericana) (4).

David Salstein de la Firma de Investigaciones Atmosféricas y Ambientales, Massachussets, dijo que el Niño agitó de tal manera los vientos del oeste que la Tierra tuvo que aminorar su rotación para conservar la estabilidad con la atmósfera circundante (4).

## EFFECTOS DE EL NIÑO SOBRE LA SALUD

La incidencia de enfermedades transmitidas por vectores puede ser afectada por cambios estacionales en el clima. En algunos países, ha sido demostrado que el tiempo de las epidemias de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue, se correlaciona con ENSO (Hales et al, 1999).

También la variabilidad climática interanual asociada a El Niño, se asocia a grandes epidemias de malaria en India, Colombia, Venezuela y Uganda (172)(Patz et al 2005). El síndrome pulmonar provocado por hantavirus en el sudoeste americano puede ser predicho en base a los eventos ENSO (172)(Patz et al 2005). Las enfermedades propagadas por del agua, como enfermedades de diarrea de los niños, también son influenciadas por el Niño, como fue observado en el evento de 1997-1998 en Perú (172)(Patz et al 2005). La variabilidad temporal del cólera también exhibe una componente interanual a la frecuencia de ENOS (171) (Pascual et al, 2000).

## CONSECUENCIAS DE EL NIÑO EN LA AGRICULTURA Y PESCA

La agricultura es una de las actividades humanas más afectadas por la variabilidad en el clima. El Niño Oscilación del Sur es la fuente principal de variabilidad climática a escala estacional a interanual en muchas partes del mundo (170) (Podestá et al, 1999). Los eventos ENSO influyen en la precipitación y regímenes de temperatura en el sur este de Sudamérica, incluyendo la Pampa (Podestá et al, 1999).

Muchos de los países más afectados por los eventos ENOS son países en desarrollo, con economías que son mayormente dependientes de los sectores agricultura y pesca como fuente principal de alimentos, empleo y comercio exterior.

La corriente cálida de El Niño de aguas pobres de nutrientes, calentada por su pasaje hacia el este en la corriente ecuatorial, reemplaza el agua fría superficial, rica en nutrientes de la corriente de Humboldt, que mantiene grandes poblaciones de peces. En la mayoría de los años, el calentamiento dura solamente unas semanas o un mes, luego de lo cual los patrones climáticos vuelven a lo normal y la pesca mejora. Sin embargo cuando las condiciones El Niño duran muchos meses, un calentamiento más extenso del océano ocurre y su impacto económico para la pesca local puede ser serio. La pesquería de anchovetas de Colombia, Ecuador y Perú esencialmente colapsa (2).

## CONSECUENCIAS DE EL NIÑO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS

Los fuertes eventos ENOS generan anomalías en los patrones climatológicos en la costa sudeste de Estados Unidos y la costa del Golfo, que incluye entre otros el desplazamiento hacia el sur del chorro de aire de invierno, lo que gatilla el clima inusualmente tormentoso, y aumento de la cobertura de nubes (168, Childers et al, 1990). En sistemas estuarinos, los niveles de agua en la costa y los regímenes asociados de inundación de humedales forman juntos un control hidrológico importante en los procesos ecosistémicos (169, Odum 1980). Los eventos ENOS coinciden con aumento en inundaciones de humedales costeros en Estados Unidos, causado principalmente por altas tasas de precipitación,

mientras que la Niña genera condiciones secas coincidentes con disminución de las inundaciones en los bañados salinos (168).

## OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue analizar los efectos de El Niño 1997-1998 en el mundo, con especial énfasis en América Latina. Para ello se realizó el análisis de la hemeroteca correspondiente al año 1998 de los diarios El Nuevo Herald, The Herald, Gazeta Mercantil Latinoamericana, El Panamá América, Noticias, además se consultó bibliografía científica de manera complementaria. La hemeroteca de los diarios y periódicos fue digitalizada.

El trabajo se organizó en casos de estudios por regiones y países, y por grandes sectores: consecuencias en la agricultura, economía, salud, reservas hídricas, biota.

De manera general se analizó el caso particular del impacto de El Niño en el mercado petrolero mundial.

## EL NIÑO 1997-1998

El fenómeno climático El Niño tuvo desde abril de 1997, un severo impacto en varias partes del mundo, provocando inundaciones en 41 países, sequía en 22, incendios en grandes bosques de Indonesia y Brasil, y un efecto negativo en la agricultura, pesquería, ganadería, informó el Fondo de Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) (5).

## IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-1998 EN EL SUR DE SUDAMÉRICA

El sur de Sudamérica (que incluye sur de Brasil, Argentina, Chile Uruguay y Paraguay) es una de las regiones extratropicales más afectadas por los eventos El Niño (Grimm *et al*, 2000)(6). El Niño se asocia, en más del 80 % de los casos, a lluvias por encima de lo normal en el sudeste sudamericano. En Argentina, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil, el fenómeno meteorológico, El Niño 1997-98 causó inundaciones en los meses de abril y mayo 1998(7).

## ARGENTINA

La inundación de abril de 1998 en el litoral argentino se ubicó sin duda entre las peores del siglo. Las inundaciones causadas por El Niño en Argentina, afectaron nueve provincias argentinas del litoral y patagónicas, provocaron 17 muertos y la evacuación de 120.000 personas (7 y 8).

### Consecuencias en la agricultura y economía

La provincia del Chaco fue una de las más afectadas, pero las inundaciones también afectaron la Patagonia, causaron pérdidas de miles de millones de dólares, incluyendo la mitad de las cosechas de algodón. En la provincia de Corrientes se calculó que murieron unas 12.000 cabezas de ganado vacuno, lo que impulsó un alza del 7,5 % en el precio de la carne (7). En Santa Fé 4.000.000 de hectáreas fueron afectadas (8). Se estimó que la recuperación de las tierras para el sembradío podría demandar varios años (7). Además de la pérdida de cosecha de algodón, provocó perjuicios por la pérdida casi total de las de soya y tabaco. En la ciudad de Ayolas, Misiones, más de cuatrocientas familias fueron damnificadas. El ascenso del río Paraná acompañado de fuertes temporales cobró la vida de dos personas (9 y 10).

El servicio meteorológico argentino dijo que las lluvias seguirían hasta junio. El presidente argentino ordenó prorrogar los pagos de créditos de los productores rurales y darles préstamos con condiciones flexibles además el gobierno pidió al Banco Mundial créditos de emergencias por \$575 millones (11).

### Efectos sobre la salud

Para el sistema de salud los dos focos principales de atención fueron la prevención del cólera y del dengue, que acechaban las fronteras y fácilmente podían afectar los campamentos de damnificados por las inundaciones, además se controlaron casos de diarrea (12).

## PARAGUAY

En Paraguay El Niño provocó 55 muertos y 77.000 evacuados desde septiembre de 1997 hasta abril 1998 (13).

## BRASIL

En Brasil los impactos de El Niño 1997-98 fueron muy importantes, en el Nordeste causó una sequía la cual fomentó incendios devastadores con consecuencias socio-económicas significativas. Por otro lado, en la costa atlántica de Brasil se desataron lluvias torrenciales que provocaron inundaciones en Río de Janeiro y Sao Paulo, donde las pérdidas materiales, de muebles y viviendas, fueron cuantiosas (14). En otras regiones hubo días con temperaturas bajas para la estación de verano. Las temperaturas cálidas, afectaron especialmente la Amazonía, provocando incendios con las consecuencias de gravísimas pérdidas (14).

En el estado de Roraima, Brasil, varios incendios ardieron descontroladamente desde mediados de enero, arrasaron unos 55.000 kilómetros cuadrados, y amenazaron las aldeas de yanomamis, una de las últimas tribus remanentes de la Edad de Piedra (14). Los incendios fueron iniciados por agricultores e indígenas que utilizan las quemas para preparar la tierra para la siembra. Las quemas se salieron de control por la peor sequía que sufría el país en 30 años, causada por el fenómeno meteorológico El Niño (14 y 15). La sequía causó la seca de ríos y arroyos que no habían recibido lluvias considerables en seis meses (14).

El 25% de Roraima, resultó afectado por el fuego. La selva amazónica brasileña devastada por el incendio forestal tardará un siglo en florecer, pero las especies animales desconocidas por el hombre y las plantas centenarias que fueron destruidas se perdieron para siempre (16).

“Se calcula que el fuego alcanzó entre el 12,3 y el 16,8 % de las selvas y sabanas de Roraima, de 18,5 millones de hectáreas”, declaró un experto del INPA en Ecología Tropical (16 y 17).

En abril tras meses de intensa sequía llegaron torrenciales lluvias que apagaron las llamas (18).

### Consecuencias en la agricultura y economía

El fuego amenazó con causar serios problemas a la agricultura, porque se reducirían las lluvias en el cono sur del continente. El Instituto Nacional de Pesquisas de la Amazonia (INPA) explicó: “se formará un cinturón de aire caliente en la región que influirá en la reducción de las lluvias durante el resto del año” (16).

Los incendios provocaron la muerte de 12.000 cabezas de ganado (19). Agricultores e indígenas del estado amazónico de Roraima,

devastado en gran parte por los incendios, no tenían los medios para adquirir tecnologías que reemplacen las quemadas (incendios voluntarios) una práctica secular y barata de preparar la tierra para la siembra (20). En enero el Instituto Brasileño de medio Ambiente prohibió las talas y las quemadas (20).

La población del estado con el incendio perdió casi todas sus plantaciones de maíz, yuca, banano y aguacate, además de los pastizales para alimentar el ganado (20). Datos de los bomberos indicaron que 56.000 agricultores perdieron sus cosechas como consecuencia del incendio y la sequía, y que al menos 32.000 indígenas quedaron sin comida y sin agua potable (20).

Brasil aceptó un crédito de \$5 millones ofrecido por el Banco Mundial (19).

### Impactos sociales

Se calculó que unos 10 millones de personas corrían peligro de pasar hambre en el nordeste de Brasil, y se registraron casos de saqueo en los almacenes del gobierno. En esta zona hay sequías cada varios años, pero la de 1998 fue empeorada por El Niño, que creó una aridez superior a la habitual en ciertas zonas y graves temporales en otras. La miseria adquirió matices políticos según crecía la agitación social (21), 965.000 familias debieron ser atendidas y recibir alimentos (22).

Los brasileños la llamaban “la industria de la sequía”: cuando bajan los valores inmobiliarios, los terratenientes aumentan la extensión de sus propiedades. Entretanto el gobierno construye embalses y pozos en las grandes haciendas, cuyo valor aumenta cuando vuelven las lluvias (21).

Las autoridades afirmaron que 60% del estado de Pernambuco, carecía de agua. Las familias desesperadas trataban de evitar el hambre comiendo cactus y mediante el saqueo. El movimiento de Trabajadores Rurales Sin Tierra dio su respaldo al saqueo como táctica para obligar al gobierno a que suministrara ayuda a la población. El gobierno anunció que distribuiría 1 millón de canastas de alimentos en las 1.236 ciudades y pueblos más afectados por la sequía. El programa de socorro de unos \$123 millones también sufragaría la construcción de pozos, carreteras, presas y puentes.

Mucha gente se mudó del lugar, la cifra de venta de boletos de autobuses a San Pablo, aumentó de 20 semanales a un promedio de 100 boletos diarios en los últimos 6 meses (21).

Las autoridades prepararon un plan de emergencia para entregar alimentos y agua a la región, donde 19 poblaciones en nueve estados se encontraban al borde de una hambruna por la pérdida

de las cosechas (23). Más de 1.000 municipios de los nueve estados afectados estaban en situación de crisis (23). La seca fue la más severa que golpeó el nordeste del Brasil desde 1993, cuando 11,9 millones de personas quedaron sin agua y alimentos (23).

#### Efectos sobre la salud

El hospital infantil de Boa Vista tuvo un incremento de 30% en la atención de niños con problemas respiratorios, respecto a lo normal (19). Además los indios corrían el riesgo de sufrir una epidemia de malaria. Unos 800 indios padecieron *malaria falciparum*, variante de la enfermedad que, si no es tratada rápidamente lleva a un estado de coma y muerte. Equipos sanitarios de la Comisión para la Creación del Parque Yanomami (CCPY) debieron permanecer con sus aviones en tierra por semanas debido al espeso humo causado por los incendios (24).

Por otra parte, el dengue acorraló Brasil, desde comienzos de 1998, hubo 4.500 casos de la enfermedad transmitida por el mosquito *Aedes aegypti* (25). En Río de Janeiro cada hora se registraban 4,5 nuevos casos, adquiriendo características de epidemia en la región. Sin embargo la incidencia fue pequeña comparada con 1986 cuando el dengue volvió al país tras considerarse erradicado hacía décadas (26).

## **IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-1998 EN LOS PAISES ANDINOS**

### **PERÚ**

En Perú El Niño 1997-98 provocó severas inundaciones y aludes a causa de éstas, en la sierra del sur causó grave sequía (27), y generó efectos económicos y sanitarios importantes.

Chiclayo, una importante ciudad de la costa norte de Perú, fue severamente inundada por lluvias torrenciales, como consecuencia del fenómeno el Niño. El 45% de la población fue afectada, la lluvia de 165 l/m<sup>2</sup> durante 12 horas, fue tres veces más intensa que las precipitaciones registradas durante El Niño de 1983 (28).

Por otro lado, un alud sepultó a un pueblo agrícola de 4.000 habitantes llamado Santa Teresa, a 6 km de Machu Pichu, bajo una enorme masa de lodo y piedras (29).

### Consecuencias en los recursos hídricos

La cuenca del río Rímac fue declarada en estado de alerta por el servicio nacional de meteorología e hidrografía (Senamhi). El aforo del río alcanzó un valor promedio de 99,8 m<sup>3</sup>/s, el más alto registrado desde la aparición del Niño. Se llegó a un máximo instantáneo de 105,9 m<sup>3</sup>/s, el caudal normal durante febrero debería ser entre 50 y 60 m<sup>3</sup>/s (30). El río Rímac, que atraviesa la capital peruana, se desbordó y arrasó decenas de viviendas ubicadas en sus riberas, matando al menos una persona. Por lo menos 8 deslizamientos de lodo y piedras provocaron el embalse del río y dieron lugar a la inundación. Unas 3.000 personas fueron evacuadas (35).

La caída continua de aludes y el desborde de los ríos que desembocan en el Océano Pacífico provocaron la aparición de culebras andinas en el litoral. Tras el desborde del río Ica, que dejó unos 120.000 damnificados y a gran parte de la ciudad de Ica a un metro y medio bajo agua, la población se encontró acosada por plaga de insectos que podrían causar epidemia (31). Brotes de malaria, cólera y dengue fueron detectados en varias regiones del país (32).

El BID otorgó en un préstamo de emergencia de \$150 millones para afrontar los daños.

El Niño dejó hasta febrero:

150 muertos,

80 heridos,

250.000 damnificados

20.000 viviendas destruidas

más de 50.000 hectáreas de cultivos arruinadas (32)

### Consecuencias en la economía

Los precios al público en los mercados subieron ente 20% y 100%, ya fuera por la escasez de los productos o porque no llegaron debido a la interrupción de carreteras. En 1997 la actividad de construcción creció un 21,3% a causa de los mayores niveles de venta de cemento, recuperación de carreteras rurales y de rutas secundarias, trabajos de prevención y preparación de carreteras, puentes y aeropuertos para combatir las lluvias y deslizamientos de los ríos afectados por El Niño (33).

El gobierno de Perú gastó en marzo, \$180 millones en construir represas para reorientar las inundaciones. Algunas de las minas de

cobre y zinc más importantes del mundo tuvieron que cerrar debido a las inundaciones, los puentes derribados interrumpieron el transporte de muchas exportaciones clave (34).

Durante el mes de febrero se notó un crecimiento en la economía peruana dado por la industria agropecuaria y la construcción civil. Sin embargo por segundo mes consecutivo se denotó un efecto negativo sobre el PBI global dado por la pesca y manufactura, presentando la pesca una caída del 73,7%. La menor producción pesquera fue consecuencia de la fuerte reducción en los niveles de captura de anchoas, los cuales llegaron casi a un 100%. Esto produjo una menor elaboración de harina de pescado lo que a su vez incidió en el resultado del sector manufactura. La desaceleración observada en la tendencia del PBI entre octubre y diciembre fue explicada por efectos del fenómeno El Niño sobre la economía peruana, en especial la pesca, agricultura e industria. Por otro lado, el abastecimiento de agua potable en Lima disminuyó un 5,3 % en 1997 (36)

El Ministro de Economía dijo que las pérdidas por el Niño superaban los \$861 millones, entre las medidas de prevención y los desembolsos que tendrá que hacer el gobierno para tareas de rehabilitación. La oposición criticó al ministro por minimizar las cifras, ya que los efectos del Niño en Perú incluyeron miles de hectáreas perdidas, 120.000 casas afectadas, sistemas de agua y desagüe averiados, una central hidroeléctrica sepultada, más de 50 puentes y cientos de kilómetros de carretera asfaltada destruidos. Si se sumara la caída de exportaciones mineras, pesqueras, agrícolas, se alcanzaría la suma de \$ 600 a \$700 millones (37). Perú tuvo que revisar las metas con el FMI, considerándose el escenario marcado por los efectos de la crisis asiática y los desastres naturales ocasionados por el Niño (38).

En el campo de la pesquería, el fenómeno dañó seriamente áreas de América del Sur, considerada una de las más ricas regiones pesqueras del globo y que produce entre el 12 y 20% del total de captura en el mundo. Muy importante fue el impacto de El Niño en las reservas de anchoveta de Perú, que declinó hasta muy bajos niveles.

Por otra parte los deslizamientos de lodo sepultaron una central hidroeléctrica cerca de Machu Pichu (39). Un alud se produjo como consecuencia de un deshielo en las alturas del nevado del Salkantay que bajó por un río, formándose una represa artificial de 50 m de altura, que al desembalzarse inundó la central

hidroeléctrica, arrasó con viviendas, puentes, destruyó carretera, en menos de 48 hs el río Vilcanota incrementó su caudal en más del 50%. Técnicos de la compañía hidroeléctrica estimaron las pérdidas en unos \$200 millones (40).

Un deslizamiento de tierra de unos 10 km, en la selva norte de Perú destruyó más de 50 casas y unas 100 hectáreas de cultivos, también mató numerosos animales de carga, ganado y aves (41).

#### Efectos sobre la salud

Según las autoridades gubernamentales peruanas, las inundaciones empeoraron las condiciones sanitarias en toda la región afectada por el fenómeno meteorológico, provocando diversas enfermedades (42).

## CHILE

La capital chilena en mayo de 1998 enfrentaba la más severa crisis de contaminación en los últimos 6 años. La misma provocó un congestionamiento en los hospitales pediátricos, por males respiratorios causados por mala calidad del aire. Obligó a suspender las clases en los niveles prebásico y básico de 180 colegios capitalinos (43)

La emergencia ambiental fue explicada por un fenómeno meteorológico que impidió la ventilación en Santiago. La contaminación en la capital chilena se agrava en la temporada fría, por una capa de inversión térmica que impide la circulación del aire en el valle donde esta asentada la ciudad de Santiago (43).

## COLOMBIA

#### Consecuencias en la agricultura y economía

En Colombia más de la mitad de la inflación, del 1,2 % en junio de 1998, fue atribuida al incremento de los precios de la papa, cuyos cultivos fueron golpeados por el Niño y la plaga de la polilla guatemalteca. La papa es el alimento más consumido en Colombia, el país fue obligado a importar 14.000 toneladas de papa en 1997, y 12.000 en los primeros seis meses de 1998 (44).

#### Efectos sobre la salud

La variación interanual de casos de malaria en Colombia entre 1960 y 1992 mostró fuerte asociación con el fenómeno climático periódico

conocido como El Niño. En vista de las condiciones El Niño 1997, Bouma *et al* (45), anticipó un aumento en los casos de malaria para Colombia en 1998.

## BOLIVIA

En Bolivia, en febrero, intensas lluvias en el occidente siguieron a dos meses de extrema sequía, anomalías producidas por el Niño (46). Un alud sepultó la comarca minera de Mocotoro 200 km al norte de La Paz (47). Se estimó que murieron por lo menos 50 personas, quedaron 80 desaparecidos y también 23 heridos. El deslizamiento de parte de un cerro fue atribuido oficialmente a El Niño.

### Consecuencias en los recursos hídricos

Las aguas del Titicaca bajaron de nivel unos cuantos metros a consecuencia de las altas temperaturas registradas desde noviembre por el Niño (48). El nevado Sajama, el más alto de Bolivia en la cordillera de los Andes, sufrió derretimiento a causa también de las altas temperaturas que se registraron en la región tradicionalmente fría (49).

### Consecuencias en la economía

El Banco Mundial destinó ayuda de \$ 25 millones para hacer frente a las pérdidas causadas por el fenómeno climático El Niño. Se buscó garantizar la recuperación de la actividad económica mediante la restauración de las estructuras perjudicadas por las inundaciones y de la producción agrícola (50).

## ECUADOR

En el mes de abril las fuertes lluvias causaron el deslave de un cerro sobre una villa en la costa del Pacífico en Las Guajas, 150 millas al sudoeste de Quito (51). En mayo, al menos 11 personas murieron y varios quedaron desaparecidos por un deslizamiento de tierra y piedras causado por las intensas lluvias atribuidas a El Niño. Las continuas lluvias que afectaron especialmente las provincias costeras, dejaron además 52 desaparecidos, 122 heridos y cerca de 20.000 damnificados (52).

### Consecuencias en la agricultura y economía

Las lluvias e inundaciones atribuidas a El Niño ocasionaron pérdidas en la agricultura y ganadería por \$1,038 millones. Intensas lluvias afectaron a 15 de las 21 provincias (53).

En este país, el fenómeno El Niño y la baja del precio del crudo establecieron un importante hueco fiscal. Entre una serie de medidas para reducir un déficit presupuestario de 855 millones de dólares se impusieron gravámenes frente a la tenencia de autos y a las operaciones en moneda extranjera. Además se sumó la deducción de al menos dos días del salario de los trabajadores públicos y privados y el establecimiento de una contribución especial al sector productivo para contribuir a mitigar los efectos del fenómeno El Niño (54).

Además, Ecuador en mayo de 1998, decretó emergencia en el sector eléctrico (55), buscó contratar de manera temporal 120 megavatios para enfrentar el periodo de sequía que afectó la central hidroeléctrica que suministraba el 70% de la energía que consumía el país en ese momento.

### Efectos sobre la salud

El cólera se extendió de forma alarmante por varias provincias de Ecuador, el mayor número de casos se presentó en la provincia de El Oro, frontera con Perú, donde existían 30 personas con cólera, no hubo víctimas mortales (51 y 56).

## **IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-1998 EN CENTROAMÉRICA**

En el mes de mayo de 1998 masivos incendios forestales originaron densa capa de humo que cubrió la mayoría de los países de Centroamérica. Autoridades declararon “emergencia ambiental” por el inédito nivel de contaminación. La capa de bruma afectó a Honduras, México, Guatemala, Nicaragua, El Salvador y Cuba. Quemadas voluntarias y los incendios favorecidos por la sequía originada por el fenómeno climático de El Niño devastaron miles de hectáreas de campos de cultivo y bosques (57).

Se incrementó un 25% las consultas diarias en los hospitales públicos y entre un 30 y 40 % las enfermedades de las vías respiratorias (57).

## MÉXICO

El fenómeno climático, el Niño afectó los patrones climáticos mundiales y en México demoró la temporada de lluvias, que usualmente comienza en mayo (58). El calor y el clima seco dañaron cosechas, alimentaron incendios forestales y causaron al menos dos docenas de muertes (58). Los incendios forestales en México se incrementaron casi el 120% respecto a 1997, con un registro de 7.500 siniestros en los que murieron 42 personas y que arrasaron más de 140.000 hectáreas (57).

Las altas temperaturas récord a través de México mantuvieron ardiendo en por lo menos cinco estados, los incendios forestales que amenazaban con destruir extensiones considerables de selva virgen y desataron gigantescas columnas de humo negro (59).

En la selva de Chimalapas, en el estado de Oaxaca, más de 1.000 hectáreas de selva tropical fueron destruidas por las llamas (en una sola hectárea de selva puede haber 500 especies de árboles distintos).

El humo que se elevó desde los bosques de Coahuila atravesó la frontera con Estados Unidos y oscureció los cielos de Texas, Louisiana y Mississippi. (59 y 60). Unos de cada cinco habitantes de la capital mexicana vieron afectada su salud por el humo de los incendios forestales (61), hubo una alerta por la bruma y humo que cubrían el cielo de casi todo México debido a los altos niveles de partículas suspendidas en el aire (62).

### Consecuencias en la agricultura y recursos hídricos

Los niveles de agua potable en el norteño estado de Nuevo León, en donde no llovió durante 18 meses se mantuvieron a la mitad de lo acostumbrado, mientras que en el estado de Coahuila, los mismos descendieron entre 12 y 23 % (XI). Los agricultores tuvieron que retrasar la siembra de cebada, frijol y trigo, en espera de las lluvias (59).

Por otro parte, una tromba dejó 14 muertos en Tijuana. Copiosas lluvias fueron producto de El Niño. La tromba provocó deslizamientos de tierra (63).

## NICARAGUA

En Nicaragua una cadena de incendios forestales y el despale de miles de árboles de madera preciosa como pochote, caoba y cedro real, amenazó con extinguir los bosques de la Región Autónoma del Atlántico Norte de Nicaragua. Además se sumó la prolongada sequía causada por El Niño, lo que favoreció la propagación de las llamas (64).

### Efectos sobre la salud

La contaminación atmosférica provocada por las intensas quemadas agrícolas, no había tenido precedentes en el país. Entre los mayores afectados por el humo se encontraron las mujeres embarazadas, pues el humo provoca afectaciones irreversibles al bebé. Además aumentaron los problemas de las personas cardíacas y dificultó la respiración normal. (65)

Con temperaturas de 20 grados (Fahrenheit) por encima de lo normal, hubo aumento de casos de alta presión sanguínea, asma y enfermedades cardíacas crónicas (66). El consejo Municipal del departamento de Matagalpa declaró estado de emergencia debido a la escasez de agua que afectó a una población superior a los 100.000 habitantes (67).

## COSTA RICA

### Consecuencias en la agricultura

El verano secó los pastos en la parte norte de la localidad costarricense Los Chiles, por la falta de lluvias asociadas a El Niño, mientras al menos 100 cabezas de ganado murieron por deshidratación y descalcificación. Los pozos perforados se secaron y las aguas de los ríos y quebradas bajaron a su peor nivel en 16 años. A la sequía se unieron incendios pues mucha gente, por descuido, lanzaba colillas de cigarrillo que encendían el fuego. Esto afectó potreros, plantaciones de cítricos y forestales (68).

### Efectos sobre la salud

Autoridades sanitarias costarricenses reforzaron sus programas de vigilancia en la zona fronteriza con Nicaragua para evitar un brote de cólera (69), por otro lado, declararon alerta roja, por epidemia de dengue (70), en julio se constataron quinientos casos de dengue clásico y cuatro del hemorrágico (71 y 72).

## PANAMÁ

### Consecuencias en los recursos hídricos

En Panamá hubo racionamiento de energía eléctrica y agua potable a raíz de la sequía que agobió el país producto del fenómeno el Niño. La sequía, considerada la más intensa de los últimos 50 años, mermó el nivel de aguas de los principales lagos que sirven de reserva para la generación de energía eléctrica y agua potable (73).

## EL SALVADOR

### Consecuencias en la agricultura y economía

En El Salvador las pérdidas causadas por El Niño en el sector productivo fueron calculadas en \$162,5 millones, el mismo produjo un severo impacto en la producción de granos básicos, café, azúcar, pesca artesanal y de camarón (74).

## HONDURAS

En Honduras, unas 20.000 hectáreas y 2,4 millones de pinos se quemaron en unos 145 incendios, facilitados por una severa sequía.

### Efectos sobre la salud

En mayo el Ministerio de Salud recomendó declarar “emergencia” por la contaminación que superó las 800 unidades de sólidos suspendidos, la norma internacional es de 150 a 200. Las partículas suspendidas contenían plomo, monóxido de carbono, nitrato, sulfuros y carburos (57).

El gobierno de Honduras anunció que el cólera elevó de 190 a 210 sus víctimas solo en la zona hondureña fronteriza con Nicaragua y que 9 murieron. En 1997 se realizaron muestras a nivel nacional y no se detectó ningún caso sospechoso.

El director del centro Nacional Boliviano para el Control de Enfermedades, dijo que el brote era consecuencia de la sequía causada por el fenómeno de El Niño que llevó a los habitantes a beber y utilizar aguas contaminadas (75)

A causa de los incendios la capital de Honduras quedó incomunicada por vía aérea debido a una densa capa de humo, que

permitía una visibilidad promedio de apenas 300 m (76). Tres de los cuatro aeropuertos de Honduras se vieron afectados (77).

Por otro lado, en julio, en la región central, cuatro personas murieron arrastradas por fuerte corriente de agua a causa de las torrenciales lluvias que cayeron (78).

## GUATEMALA

Guatemala sufrió la peor contaminación ambiental de su historia, similar a la que padecían México y Chile (79), a causa de una densa bruma provocada por los incendios registrados en mayo, que consumían las selvas del departamento nortero de Petén y otras regiones del noroccidente. La contaminación del aire superó en un 30% los niveles normales permisibles. El viento arrastró el humo de los incendios de México y del estado de Petén. (79). En Petén los incendios destruyeron más de 65.000 hectáreas de la flora y fauna (79).

Los incendios forestales destruyeron gran parte de las áreas protegidas de la Biosfera Maya (80), unas 10 mil hectáreas- unas 225 caballerías- de áreas protegidas fueron totalmente destruidas por los incendios (80). Se contaron 50 monos muertos, múltiples mamíferos, además reptiles y aves emigraron a otros países, el jaguar y el tapir, además necesitan e un área muy grande para sobrevivir (81).

## **IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-1998 EN EL CARIBE**

### REPÚBLICA DOMINICANA

Mientras que en el mes de febrero República Dominicana enfrentó crisis de suministro energético (82), en abril al menos 2 personas murieron ahogadas y más de 10 familias perdieron sus viviendas por el desbordamiento de la represa Jagüey a causa de las constantes lluvias caídas en Montecristi al Noroeste del país. La represa se rompió por la presión ejercida por el desbordamiento de su lago y las malas condiciones físicas de la obra (83 y 84).

## CUBA

En febrero un fuerte temporal de lluvias y oleajes azotó la Habana durante una semana, a causa de una borrasca extratropical formada en el Golfo de México. Seis personas perdieron la vida a causa de derrumbes y caídas e árboles, y 30 heridos (85).

### Consecuencias en la agricultura y economía

Las lluvias torrenciales causadas por El Niño redujeron la actividad agrícola en más de un 45% durante los últimos 10 días de marzo (86). Marzo y abril son por lo general meses cruciales para la zafra, porque la caña de azúcar alcanza su punto más dulce, produciendo más azúcar por cada planta (86).

Considerada como eje central en la economía cubana, por las divisas que aporta al país así como por la fuerza laboral que emplea, la industria azucarera cayó en picada a principios de esa década (90s) y llegó a su punto más bajo en 1993 cuando solo produjo 3,3 millones de toneladas de azúcar(87). La zafra azucarera, en 1998, se extendió hasta mayo en vez de concluir en abril como estaba previsto debido a las lluvias (87).

El ministro cubano de comercio exterior aseguró, en julio de 1998, que el azúcar ha sido y seguirá siendo, el primer producto de exportación de Cuba, aunque en estos momentos haya sido desplazado por el turismo como principal fuente de divisas (88 y 89).

En julio de 1998, la peor sequía en 40 años se abatió en Cuba, especialmente en las provincias orientales. Atribuida al fenómeno meteorológico El Niño, destruyó casi la mitad de los cultivos (90). El Programa Mundial de Alimentos (PAM) envió raciones alimenticias de emergencias por siete millones de dólares. La falta de agua potable también se convirtió en un problema (90).

## PUERTO RICO

### Efectos sobre la salud

En Puerto Rico durante las primeras semanas del año se registraron 5.473 casos de dengue, cantidad sustancialmente mayor que los 2.000 casos reportados durante 1994, año en que se había registrado la más reciente epidemia (91)

## **IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-1998 EN EL NORESTE DE SUDAMÉRICA**

### GUYANA

#### Consecuencias en la agricultura

Una no identificada especie de oruga atacó en abril de 1998 las nuevas plantas en los cultivos dañados por ocho meses de sequías causadas por El Niño. Científicos del Instituto Nacional de Agricultura creían que debía ser una especie adaptada a las condiciones de sequía, que permaneció dormante hasta que las lluvias permitieron el desarrollo de foliage fresco (92).

#### Efectos sobre la salud

Los guyaneses fueron advertidos ante la probable aparición de malaria cuando terminara la estación seca. Las autoridades de la salud estaban preocupadas que ese año hubiera un aumento en casos por la abundancia de sitios para reproducción del mosquito vector (93).

## **IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-1998 EN NORTE AMÉRICA**

### ESTADOS UNIDOS

#### TORMENTAS

El Niño causó más tormentas de invierno que lo que el Estado de Florida estaba acostumbrada (94). La ubicación y severidad del sistema de tormentas causante de los tornados son determinadas por la posición y fuerza del chorro de aire. El chorro de aire forma el límite entre las masas de aire frías del norte y las cálidas húmedas del sur. Es el choque de estas masas, junto con la humedad lo que forma las tormentas. En 1998 el chorro de aire fue dividido en dos ramas, una barrió a través del país en un camino en general desde California a los estados costeros del Golfo, y otra mucho más al norte. Este patrón es asociado con El Niño (95).

La ramificación sur del chorro empujó la humedad lejos hacia el este, lejos del camino normal de los tornados y hacia el sur. Al

mismo tiempo, el chorro le agregó energía a las tormentas, promoviendo los tornados.

La segunda explicación para los patrones anormales de clima se aplica a los tornados de Minnesota, los cuales pertenecieron a un grupo de eventos meteorológicos enteramente diferente. En marzo hubo un periodo de ola de calor tardía en el este, cuando las temperaturas alcanzaron los 80 y rompieron record, a su vez en el oeste, una masa de aire frío, llevó las temperaturas cerca de cero. Donde las dos masas se encontraron, en el medio del continente, los dos chorros de aire, se unieron en uno y las tormentas se desarrollaron a lo largo de su camino. Fueron éstas las que generaron los tornados de Minnesota. Ese patrón atmosférico desapareció rápido, con los dos chorros continuando su dominancia y alimentando los tornados de abril en el sur (95).

El Centro de Investigación del Clima predijo en abril, un año excepcionalmente activo en el Golfo de México y señaló que existía un 90% de probabilidad de que la costa oeste del estado de Florida fuera afectada por una tormenta (96).

Patrones extraños de viento orquestados por El Niño jugaron un rol importante en los tornados inusualmente fuertes que mataron 38 personas en Florida central, en febrero. Los torbellinos fueron generados por tres fuertes tormentas que siguieron la línea de un frente frío. A diferencia de las tormentas típicas de Florida, éstas fueron avivadas por aire frío a niveles altos, traídos al estado por el Niño (97). En febrero, una tormenta cubrió dos tercios de la península de Florida, con ráfagas que llegaron a 104 mph, la fuerza de un huracán. En la ciudad de Hialeah las pérdidas totales fueron de unos \$10 millones, solo se informó de una muerte (98). En esta ciudad se pidió al estado \$1.650.000 para cubrir daños públicos de reparaciones en edificios públicos y equipos, así como gastos de limpieza de la ciudad y vigilancia y seguridad. Este monto no incluyó pérdidas privadas, de residencias particulares y negocios comerciales, los cuales se estimó que excedió los \$35 millones (99).

Durante el temporal se formaron unos 20 tornados, más de 440 viviendas fueron afectadas otras 180 recibieron daños mayores y 60 quedaron destruidas. Además unos 380.000 residentes quedaron sin energía eléctrica y más de 800 comercios sufrieron daños (100). Se calculó que los agricultores del condado, Miami Dade, perdieron alrededor del 25% de sus cosechas para el 1998. La industria de la pesca de langosta y cangrejo sufrió daños por valor superior a los \$2 millones.

El temporal dañó tres hangares y más de 100 aviones en el aeropuerto de Opa-Locka (101).

### Consecuencias en la agricultura y economía

Los impactos de El Niño resumidos para febrero:

Más de 3.500 casas y negocios destruidas o dañadas. Daño total más de \$350 millones.

Tornados que azotaron Central Florida mataron 39 personas y dañaron 260.

Inundaciones persistentes llevaron a evacuar a 400 personas  
Granjeros perdieron más de \$100 millones en cultivos inundados de vegetales y frutillas

El ganado cuyas pezuñas se pudrieron de estar tanto en el barro tuvo que ser matado

Alrededor de 40.000 gallinas se ahogaron

34 de los 67 distritos son aptos para la ayuda federal de desastres

### Efectos sobre la biota

Las lluvias llenaron ríos y áreas de bañados desde Panhandle a los Everglades. La mayor destrucción fue para el ambiente, ya que en la región hay una red de más de 1.400 canales.

El alto nivel de las aguas afectó árboles tropicales de madera dura más de un siglo de edad en las islas del centro de los Everglades y arruinó el hábitat de nidificación para aves acuáticas (102). Se aumentó el nivel de agua liberada hacia los estuarios Caloosahatchee y St. Lucie. Los excesivos valores de agua dulce son mortales para los pastos marinos y la vida acuática en las bahías sensibles, lo que podría generar daño severo a corto plazo en los estuarios (102 y 103). Los hábitats de peces y camarones sufrieron la inundación de los estuarios por el agua del lago Okeechobee. El destino de los gorriones era incierto, si las condiciones secas continuaban, quizás tendrían una chance, les daría apenas tiempo suficiente para 40 días de estación de nidificación.

En California, las tormentas causadas por El Niño en febrero, causaron daños por valor de cientos de millones de dólares, y las temperaturas estuvieron entre 3 y 5 grados por encima de los promedios (104). Cinco casas se derrumbaron en un cerro en el norte de San Francisco (105). Nueve personas fallecieron enterradas entre los ríos de barro y escombros producidos por fuertes lluvias (106).

Los tambos del sur de California se convirtieron en bañados tan espesos que las vacas no podían caminar o dormir, 6.500 murieron exhaustas. La producción de leche cayó 7% en febrero (107).

El servicio ferroviario de pasajeros en el sur de California quedó interrumpido luego de ocurrir deslizamientos de tierra a causa de las tormentas creadas por el Niño. El gobierno federal declaró 35 condados de California zonas de desastre para que pudieran recibir ayuda federal (108). Además de la lluvia, hubieron olas de hasta 17 pies en algunas playas, al sur de San Francisco. El daño por la tormenta se calculó en \$475 millones.

En el mes de marzo un tornado mató por lo menos a 13 personas y dejó una senda de destrucción de 16 km en el estado de Georgia. Hirió a 80 personas y destruyó casas y escuelas (109 y 110). Los daños fueron estimados en \$13,5 millones, en total 400 casas, 30 negocios y 11 granjas fueron destruidos.

Mientras, en Florida, la visita de tornados de fuerza 4, a través de cuatro condados, con vientos hasta 240 mph, dejó 39 muertos. Los daños estimados fueron cercanos a \$60 millones, cerca de 7.000 casas, autos y botes fueron dañados (111). Una línea de tormentas que atravesó Norte de Dade, generó dos tornados que tocaron tierra en el Norte de Miami Dade y sur de Broward. No fueron consecuencia de El Niño, si bien éste les dio un pequeño empuje. El Niño fue responsable de otros tres tornados que azotaron Florida central y sur en el mes de febrero (3, 23 y 28 de febrero).

A su vez, tormentas de nieve prolongaron el invierno en EU. Ventiscas arrojaron más de 30 cm de nieve sobre las montañas de la región de Nueva Inglaterra durante el primer fin de semana oficial de la primavera boreal (112). Grandes cantidades de nieve cayeron en las montañas del sur de Utah y el norte de Arizona, así como Colorado, Wyoming y Nebraska (113). Cientos de miles en los Estados de Indiana e Illinois permanecieron sin electricidad en medio de bajas temperaturas, después de ser azotados por severa tormenta de nieve. El presidente Bill Clinton declaró zona de desastre una franja de Carolina del Norte azotada por tornados, severas tormentas e inundaciones, lo que permitió el envío de asistencia federal a los damnificados (112).

Un tornado y tormentas relacionadas mataron a 40 personas en los estados del sur, en abril, la tormenta fue de categoría F-5, vientos hasta 300 mph. Georgia sufrió un estimado de \$30 millones en daños (114). Destruyeron total o parcialmente más de 2.000

viviendas en Alabama (115). El tornado dejó 33 muertos en Alabama, 1 en Carolina del Norte, 1 en Mississippi y al menos 5 en Georgia. Se estimó que al menos 1.100 casas fueron destruidas y 900 dañadas (116). El presidente Clinton dio apoyo, en ayuda federal para Alabama, fondos de emergencia de \$3,2 millones fueron usados para crear trabajos temporarios para limpiar las áreas afectadas por los tornados del 8 de abril (117).

### Consecuencias sobre la agricultura

Una tardía helada, siguiendo el cálido invierno de El Niño dañó árboles frutales ya florecidos. Una ola fría que cubrió las planicies, llevó las temperaturas por debajo de cero. El Niño, produjo un suave y húmedo Febrero en el Sudeste de EE.UU. lo que llevó a florecimiento temprano de muchas plantas (118).

## INCENDIOS

Según informe de la Administración Nacional de Océanos y Atmósfera (NOAA), el Niño se habría sumado a la tendencia general de calentamiento global para batir los record de calor mundial en los primeros cinco meses de 1998. Las altas temperaturas del océano dañaron arrecifes de coral y las sequías propiciaron incendios forestales en Malasia, Brasil y México (119). El siglo XX fue el más caliente en 600 años (120 y 121), 1997 fue el año más caliente registrado. James O'Brien director del Centro de estudios de predicción Oceánica –Atmosférica en la Universidad del Estado de Florida estuvo de acuerdo en que el calentamiento global llevará a más frecuencias de El Niño (120).

El calentamiento global parece haber acentuado los efectos del fenómeno climático El Niño y ha hecho que se registren temperaturas record en los primeros cinco meses de 1998, anunció el vicepresidente de los EE.UU. Albert Gore (118). Quien además insistió al Congreso a que aprobara un proyecto de ley respaldado por el Gobierno que financiaría con \$6.300 millones programas destinados al desarrollo y la compra de productos del transporte y del sector de la construcción “verdes” (118).

Con incendios en los boques de Florida y 80% de Texas con sequía, las altas temperaturas y escasas lluvias aumentaban el miedo en el sur. Las tormentas originadas por El Niño que empaparon el sur de la nación en invierno dejaron detrás un crecimiento exuberante de la vegetación. Cuando las lluvias

terminaron, con los niveles de sequía llegando a record en algunos lugares, los cultivos estaban amenazados y las malezas prontas para incendiarse. El clima seco ayudó a encender los peores incendios de Florida desde 1985, quemando 17.360 acres y destruyendo al menos cuatro docenas de casas (122). Por otro lado, en Texas el gobernador declaró una emergencia por sequía en 207 de los 254 condados (122).

En mayo, el Departamento de Protección Ambiental de Florida lanzó una alerta de salud advirtiendo que los niños muy pequeños y personas con enfermedades pulmonares o cardíacas evitaran actividades fuera de la casa desde la mañana hasta la tarde cuando la polución era mayor (123). Además el humo de los incendios que devastan el sureste de México se extendió cerca de 2.000 millas, cubriendo los edificios del centro de las ciudades y barrios suburbanos desde Miami hasta el Delta del Mississippi.

La mayor parte de Florida pasaría un fin de semana del Memorial Day con humo. El índice de polución de Miami Dade era 77, para Broward 82, medida considerada moderada, aunque mucho peor que lo que los floridanos del sur estaban acostumbrados. El aire es considerado insalubre cuando el índice de polución llega a 100 (123).

Muchos factores se combinan para hacer los incendios de Florida de los más potentes en el hemisferio. Las tormentas eléctricas lanzan rayos que sobrecalientan el interior de los árboles, y se encienden. Los bosques de pino de la Florida son un combustible importante, y la proximidad al océano hace que las direcciones de los vientos sean impredecibles (125) Las tormentas eléctricas comenzaron 18 nuevos incendios en junio (126).

En el mes de junio de 1998 se dio por octava vez en 14 días que una marca de temperatura mínima se empatara o rompiera. En el norte y centro de Florida, temperatura de 95 grados, combinado con la humedad habría alcanzado los 115 grados. Una banda de alta presión rechazaba cualquier tormenta que podría moverse sobre la Florida lanzándola hacia el norte, los fuegos destruyeron más de 22.000 acres (127). Hay que retroceder a 1950s para encontrar temperaturas como éstas. Desde el Memorial Day 56 incendios se produjeron en 19 condados (128). Los fuegos artificiales fueron prohibidos, el 4 de julio pasaría sin fuegos artificiales en la Florida, debido a la extrema sequía y condiciones casi desérticas (129).

De acuerdo al Servicio Nacional de Clima (130), junio es normalmente el mes más húmedo en Florida, pero ese año hubieron 2,4 pulgadas menos de lluvia que lo normal.

La nube de humo era tan grande que podía ser vista desde el espacio. Tenía 100 millas de largo y 20.000 pies de altura (131). En el distrito de los Everglades el índice de sequía llegó a 690, en junios normales es de 100 a 200 (132).

#### Consecuencias en la agricultura y economía

Los incendios crearon tanto humo que los granjeros que trabajaban en cultivos de tabaco no pudieron hacerlo. Las llamas chamuscaron esta industria de agricultura de \$6 billones del estado (133).

Casi 160.000 acres se quemaron desde mayo (134), causando \$17 millones en daño a la propiedad y un estimado de \$491 millones en pérdidas a los cultivos, y costando alrededor de \$32 en el combate a los incendios (134 y 135). Se estimó que a la industria de la madera solamente le costó \$50 millones (132 y 136).

Los incendios del Norte de Florida fueron tan grandes, tan importantes que dejaron un impacto ecológico devastador en lugares como los bosques nacionales de Osceola y Apalachicola (137).

#### Consecuencias sociales

Los incendios en la Florida destruyeron por lo menos 80 casas y edificios, más de 35.000 personas tuvieron que evacuarse y 50 bomberos sufrieron quemaduras (138).

La ola de calor afectó también a inmigrantes. Cuarenta y tres inmigrantes ilegales, murieron en el viaje entre México y Texas por el calor y deshidratación. La temperatura llegó a los 90 grados en la región. En Dallas, se alcanzó los 100 grados (139).

El 7 de julio por primera vez desde el comienzo de los incendios llovió como para que se pudiera luchar contra los fuegos (140).

## **IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-1998 EN ASIA**

### **INDIA**

En el mes de marzo, en la costa este de India se reportaron 200 muertos debido a un tornado con vientos de hasta 500 km/hr (141), miles quedaron sin vivienda (142 y 143), 500 personas quedaron desaparecidas (141 y 144). En mayo, la ola de calor que azotó el país duró varios días, el intenso calor cobró la vida de más de 70 personas (145).

### **INDONESIA**

En Indonesia, incendios en abril en Borneo chamuscaron aproximadamente 61.500 acres de selvas en la región afectada por la sequía. Las pérdidas se estimaron en alrededor de \$400 millones. Los incendios destruyeron el centro de rehabilitación de orangutanes de la isla, y amenazaban, al punto de extinción, aves, cocodrilos y un raro tipo de mariposa, que se encuentra solo en Borneo (146).

### **TAJIKISTÁN**

En Tajikistán al menos 14 personas murieron por inundaciones y aludes causados por fuertes lluvias en el mes de abril (147).

### **IRÁN**

También en abril, en el sudoeste de Irán 81 personas murieron y 19.000 casas fueron dañadas en una semana de inundaciones cuando una villa fue enterrada por avalancha (148).

## **IMPACTOS DE EL NIÑO 1997-1998 EN EUROPA**

### **FRANCIA**

Las lluvias y nevadas ocurridas en abril en Francia provocaron accidentes de tránsito en los que murieron 3 personas (149).

## ITALIA

En mayo, en el sur de Italia al menos 25 personas murieron como consecuencia de dos días consecutivos de torrenciales lluvias que causaron deslizamientos de tierras e inundaciones. Más de mil personas quedaron sin techo en la zona comprendida entre Nápoles y Salerno (150 y 151).

## **EFFECTOS EN EL MERCADO PETROLERO A NIVEL MUNDIAL**

En 1998 un invierno templado y una baja en la manufactura, quizás por los reducidos precios de Asia, frenaron el crecimiento de la producción industrial de Estados Unidos, (152). Enero fue el primer mes desde octubre de 1996 que la producción de minas, fábricas y empresas energéticas no aumentó. El benigno invierno estadounidense, la vuelta al mercado petrolero de Iraq y el aumento de producción de la OPEP, provocaron un exceso en los abastecimientos de petróleo que redujo los precios de la gasolina en EE.UU. (153), en donde hubo una disminución del 14% de demanda de combustible para calefacción en enero, debido a El Niño (154).

Se calculó que Asia, excluyendo a Japón y China, usaría 300.000 menos barriles de petróleo al día de lo que se esperaba. Este exceso de petróleo hizo que los precios se mantuvieran aproximadamente a unos \$16 el barril, comparado con los casi \$23 que costaba en esta misma época del año 1997 (153).

Un portavoz del Instituto Norteamericano del Petróleo, atribuyó la situación a la crisis financiera asiática, al fenómeno climático El Niño y al progreso tecnológico. El invierno templado debido al Niño, redujo la necesidad de petróleo de calefacción (155). La baja del precio del petróleo en Estados Unidos fue noticia adversa para numerosas naciones latinoamericanas. El precio del barril descendió a \$13, su nivel más bajo en una década. Analistas venezolanos indicaron que el ahorro interno estaba cayendo. Ecuador quedó, entre los países petroleros de la región, en una situación mucho más adversa con pérdidas estimadas equivalentes al 6,1% del Producto Interno Bruto (156). En México era inminente un segundo recorte al gasto público para 1998 ante la pronunciada caída de los precios del petróleo. Los precios del crudo mexicano tocaron niveles por debajo de los 10 dólares por barril, su nivel más

bajo en 12 años (157). La economía colombiana perdió más de \$84 millones en el primer semestre de 1998 por la caída de los precios internacionales e petróleo y los atentados terroristas contra instalaciones de transporte de crudo (158).

Venezuela jugó un papel clave de lograr acuerdo entre países petroleros para que se disminuyera la producción, mientras que en Estados Unidos disfrutaba de una posición sin paralelo. Era su mayor suministrador extranjero de petróleo, y además su influencia llegaba hasta establecimientos comerciales (159). La compañía matriz de Citgo, la gigantesca entidad petrolífera estatal Petróleos de Venezuela S.A (PDVSA), era la mayor compañía de América Latina (159).

En 1998 la producción de petróleo de Estados Unidos llegaría a su punto más bajo en 43 años debido a que la disminución de los precios hizo que los pequeños productores cerraran pozos de poca rentabilidad y difirieran actividades de perforación, mientras que las importaciones de crudo probablemente alcanzaban sus niveles record. La producción de petróleo de Estados Unidos caería 1,4% ó 100 mil barriles diarios para llegar a 6.320.000 barriles diarios (160).

En mayo los países miembros de la OPEP celebraron la recuperación de los precios, los cuales prometían mejorar sus ingresos fiscales, tras sufrir meses de una sobreoferta que llevó los precios hasta el punto mas bajo en nueve años (161). Kuwait y los Emiratos Árabes Unidos anunciaron recortes en sus ventas, mientras Arabia Saudita indicó que estaba comenzando a reducir la oferta (161).

## **FIN DE EL NIÑO 1997-1998 COMIENZOS DE LA NIÑA**

Según expertos El Niño se extendería hasta finales de septiembre, y se esperaba que para final de año se registraran fuertes lluvias y muy bajas temperaturas, provocadas por el fenómeno meteorológico contrario La Niña. Este fenómeno alteraría las estaciones climáticas de 1999 en Panamá y otros países de Centroamérica. Las costas del Océano Pacífico registrarían temperaturas más frías de lo normal (162). En junio de 1998 científicos dijeron adiós a El Niño 1997-1998, modelos de computadora predecían un cambio hacia el opuesto de El Niño, el

episodio frío La Niña. Este fenómeno acentúa patrones normales, áreas húmedas reciben más humedad, y las áreas secas más secas. Se predijo estación de huracanes más corta pero más intensa que lo normal (163 y 165).

Sin embargo, la Niña no sería muy fuerte porque en general el Pacífico se había estado calentando durante esas últimas dos décadas debido a otras condiciones climáticas. Eso contrarresta el enfriamiento de la Niña. Los que se verían más afectados por la Niña serían los agricultores, especialmente en Texas, donde se esperaba que las condiciones fueran más cálidas y secas que lo normal. Debido a que las tormentas invernales ocurrirían más al norte, se esperaba un invierno más húmedo que lo normal (nieve, lluvia, escarcha), desde los estados del noroeste, junto a la costa del Pacífico, hasta los grandes Lagos (164).

Investigadores advirtieron que veinte años de aguas más cálidas estarían causando un severo decline en los peces, pastos marinos y mamíferos en la costa Oeste, aseguraron que la tendencia podría señalar un cambio climático más profundo que solamente un efecto temporario de El Niño. Basado en análisis de medidas de temperatura tomadas diariamente desde 1916, a lo largo de la costa del Pacífico, aseguraban que el sistema entero se había calentado. Las aguas más cálidas están ligadas a declinación en algunas especies templadas y la migración hacia aguas del norte de peces y animales que normalmente viven en los trópicos. La temperatura superficial del mar subió abruptamente en 1977 (166).

Entre los cambios biológicos, McGowan, investigador del Instituto de Oceanografía de Scripps numeró:

- Disminución del 70% en zooplancton

- Disminución del 90% en el ave marina meauca tiznada.

- Peces de aguas cálidas y otros animales migraron hacia el norte y son comunes en lugares donde no lo eran.

- Las especies cercanas a la costa, como orejas de mar, erizos de mar y plantas de kelp fueron devastadas (166).

## **CONCLUSIONES**

El evento El Niño 1997-1998 fue extremo y dejó consecuencias en todo el mundo, especialmente en América.

En Norte América, Centroamérica y Nordeste de Brasil, provocó importantes sequías que fueron la causa de la propagación de voraces incendios. En estas regiones, la falta de agua potable fue

un factor importante en la propagación de enfermedades por la mala calidad de ésta, como el cólera. También provocó problemas en la generación de energía hidroeléctrica.

En Argentina y Perú este evento causó inundaciones extremas, dejando consecuencias severas en la agricultura y economía de estos países. En Perú particularmente afectó la pesquería y la fauna marina (por ejemplo, los lobos marinos sufrieron mortandades importantes por falta de alimentos).

Además, en el año 1998 hubo una crisis en la economía petrolera a nivel mundial. Uno de los factores que contribuyó a tal situación fue el invierno benigno de los Estados Unidos provocado por El Niño, lo que se tradujo en una disminución del consumo de petróleo para calefacción, esto a su vez contribuyó a la baja del precio del mismo. Es interesante observar también, que en el año 1998 se empezaba a mencionar el cambio climático como posible factor que afecta los eventos El Niño.

Por último, es de destacar que los modelos de predicción meteorológica hoy en día son más certeros permitiendo predecir estos eventos con mayor anticipación, lo que podría ayudar a facilitar la gestión de agencias encargadas de desastres, ministerios de agricultura, salud y economía de los países. Sin embargo dentro de cada país es diferente la respuesta y preparación ante las salidas de los modelos de predicción.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Solidaridad con el Perú por el fenómeno El Niño. El Nuevo Herald, 4 de febrero, 1998.
- 2) Maul G.A. January 1998. Is there a significant El Niño effect in the intra-Americas sea? IOCARIBE NEWS. N 21.
- 3) Storms leave us waterlogged. With rainy season still to come, rivers and lakes filled to the brim, The Herald, 1A y 10A, February 28, 1998)
- 4) El Niño hace los días más largos, dice estudio. El Nuevo Herald 13 A, 28 de mayo, 1998
- 5) El Niño produjo estragos económicos en el mundo. El Nuevo Herald, 5B, 1 de agosto, 1998.

- 6) Grimm A.M., Barros V.R., Doyle M. E. 2000. Climate variability in Southern South America Associated with El Niño and La Niña events. Journal of climate, 13, 35-58.
- 7) Resistencia no puede soportar las lluvias. El Nuevo Herald, 29 de abril, 1998
- 8) Ríos amenazan varias ciudades argentinas. El Nuevo Herald 1B y 2B, 28 de abril, 1998.
- 9) El Paraná comienza a bajar en Ayolas. Noticias pp 56, 6 de mayo
- 10) Son ya 65.000 los evacuados en Argentina. El Nuevo Herald, 2B, 22 de abril, 1998.
- 11) Menem recorre las zonas inundadas. El Nuevo Herald, 23 de abril, 1998.
- 12) Preocupa situación sanitaria de los damnificados por la crecida Noticias pp 57, 6 de mayo
- 13) Paraguay. 55 muertos por el Niño. El Nuevo Herald, 2B, 29 de abril, 1998
- 14) Incendios arrasan parte de la amazonía. El Nuevo Herald, 14 de marzo, 1998.
- 15) Fuego arrasa estado del norte de Brasil. El Nuevo Herald B, 18 de marzo, 1998
- 16) Selva tardará un siglo en florecer. El Nuevo Herald, 23 de marzo, 1998
- 17) Fuego voraz en el Amazonas. El Nuevo Herald ,20 de marzo, 1998
- 18) Llegó la lluvia. El Nuevo Herald, 10 de abril, 1998.  
Foto un regalo que cayó del cielo
- 19) Avanzan combate a incendios en la Amazonia. El Nuevo Herald, 28 de marzo, 1998

- 20) Sin “quemadas” habrá hambre. El Nuevo Herald, 3 de abril, 1998.
- 21) Sequía del El Niño deja estela de hambre en Brasil. El Nuevo Herald B, 7 de mayo, 1998
- 22) Hambruna agobia a millones en el Brasil. El Nuevo Herald, B, 3 de mayo, 1998 INCLUIR FOTO
- 23) Grave sequía desata ola de saqueos en noreste de Brasil. El Nuevo Herald 4B, 1 de mayo, 1998
- 24) Malaria amenaza a indios yanomamis. El Nuevo Herald, 4 de abril, 1998
- 25) Brote de dengue amenaza Brasil. El Nuevo Herald, 30 de marzo, 1998).
- 26) Brasil trata de frenar el dengue. El Nuevo Herald, 2 de abril, 1998).
- 27) El Niño hits Andes region with floods, drought, death. The Herald, February 5, 1998.
- 28) Provoca inundaciones El Niño en Chiclayo. El Nuevo Herald B, 17 de febrero, 1998.
- 29) Solidaridad con el Perú por el fenómeno El Niño. El Nuevo Herald, 4 de febrero, 1998.
- 30) Caudal de río Rímac amenaza barrios de Lima. El Nuevo Herald, B, 10 de febrero, 1998.
- 31) Plagas en ciudad peruana. El Nuevo Herald, B, 7 de febrero, 1998.
- 32) Medio Perú en emergencia por daños de El Niño. El Nuevo Herald, 21 de febrero, 1998.
- 33) El Niño favorece la construcción. Economía p6, 28 DE FEBRERO, 1998

- 34) Fujimori enfrenta otro terror: El Niño. EL Nuevo Herald, 4B, 6 de marzo, 1998
- 35) Río arrasa viviendas en Lima. El Nuevo Herald B, 16 de marzo, 1998.
- 36) Gazeta Mercantil latinoamericana, 23 de febrero al 1 de marzo de 1998
- 37) Peruanos disienten en torno a daños de El Niño. El Nuevo Herald 28 marzo 1998.
- 38) Perú quiere rever las metas con el FMI. Gazeta mercantil latinoamericana, 2 al 8 de marzo 1998
- 39) Alud atrapa a cientos de vehículos por 30 horas. El Nuevo Herald, 1 de marzo, 1998
- 40) Desaparecen 20 por aluvión en Perú. El Nuevo Herald, 2 de marzo, 1998
- 41) Perú. Grandes daños por avalancha de tierra. El Nuevo Herald 2B, 12 de mayo, 1998
- 42) Situación alarmante por el Niño, Perú, EL Nuevo Herald, 20 de marzo, 1998
- 43) Emergencia ambiental en Chile. El Panamá América, 19 de mayo, 1998.
- 44) Escasez de papa estropea esfuerzos de Colombia para reducir inflación. El Nuevo Herald 6 B, 5 de julio, 1998.
- 45) Bouma M.J., Poveda G., Rojas W., Cavase D., Quiñones M, Cox J., PAtz J. 1997. Predicting high risk years of malaria in Colombia using parameters of El Niño Southern Oscillation. Tropical Medicine & International Health 2 (12), 1122-1127.
- 46) Reanudan búsqueda de víctimas de alud. El Nuevo Herald B, 13 de febrero, 1998.
- 47) Bolivia. Cruz roja evalúa los daños por derrumbe. El Nuevo Herald 2 B, 15 de Febrero 1998.

- 48) Bajan de nivel aguas del Titicaca. El Nuevo Herald, 7 de marzo, 1998.
- 49) Bolivia. Se derrite el nevado Sajama. El Nuevo Herald, 2B, 30 de abril, 1998.
- 50) Banco Mundial dará más ayuda a Bolivia. El Nuevo Herald, 6B, 3 de mayo, 1998.
- 51) Ecuador. El cólera se propaga. El Nuevo Herald, 1 de abril, 1998.
- 52) Ecuador. Deslizamiento provoca 11 muertes. El Nuevo Herald, 2B, 1 de mayo, 1998
- 53) Pérdidas millonarias. El Nuevo Herald, 10, 1998.
- 54) Dictan medidas económicas en Ecuador frente a la crisis. El Nuevo Herald, 7B, 19 de abril de 1998.
- 55) Ecuador decretará emergencia. El Panamá América, 20 de mayo, 1998.
- 56) Ecuador. Se extiende cólera. El Nuevo Herald, 25 de marzo, 1998.
- 57) Alerta ambiental en Centroamérica. El Panamá América, 18 de mayo, 1998
- 58) México. Sequía seguirá afectando cosechas. El Nuevo Herald 3B, 19 1998.
- 59) Fuegos amenazan selvas mexicanas. El Nuevo Herald, 3B, 11 de mayo 1998.
- 60) Humo de México empaña Miami. EL Nuevo Herald 4 A, 12 de mayo, 1998.
- 61) México. Humos afectan salud de capitalinos. El Nuevo Herald, 2B, 22 de mayo, 1998.
- 62) Sigue alerta ambiental. EL Nuevo Herald, mayo 1998

- 63) México, Tromba deja 14 muertos en Tijuana. El Nuevo Herald, 4 B, 9 de febrero, 1998.
- 64) Incendios amenazan bosques nicaragüenses. El Nuevo Herald, 4 de mayo, 1998
- 65) Humo denso sobre Nicaragua. El Nuevo Herald, mayo, 1998.
- 66) Huelga y calor hacen temer a Nicaragua. El Nuevo Herald, 23 de febrero, 1998.
- 67) Nicaragua. Alarma por falta de agua. El Nuevo Herald, 2B, 30 de abril 1998.
- 68) Sequía golpea duro zonas costarricenses. El Nuevo Herald B, 11 de mayo, 1998.
- 69) Costa Rica. El Nuevo Herlad, 18 marzo, 1998.
- 70) Costa Rica. Avanza imparable epidemia de dengue. El Nuevo Herald 2B, 8 de julio, 1998.
- 71) Dengue amenaza la salud de ticos. Nuevo Herald 3B, 12 de julio, 1998.
- 72) Costa Rica. Surgen varios casos de dengue hemorrágico. EL Nuevo Herald 2B, 11 de julio, 1998.
- 73) Racionan energía y agua por sequía en Panamá. El Nuevo Herald, 4 de abril, 1998.
- 74) El Salvador. Compensan pérdidas causadas por El Niño. El Nuevo Herald 2B, 23 de abril, 1998.
- 75) Brote de cólera afecta a varios países. El Nuevo Herlad, 13 de marzo, 1998.
- 76) Honduras. Capital incomunicada por vía aérea. El Nuevo Herald, 2B, 3 de mayo, 1998.
- 77) Honduras. Humo afecta salud y transporte aéreo. El Nuevo Herald, 3B, 19 de abril 1998.

- 78) Honduras. Cuatro mueren a causa de fuertes lluvia. El Nuevo Herald 2B, 11 de julio, 1998.
- 79) Guatemala se asfixia con incendios forestales. El nuevo Herald, 3B, 21 de mayo, 1998.
- 80) Incendios amenazan a reserva maya. El Nuevo Herald, 2B, 22, 1998.
- 81) Incendio arrasa en Guatemala. El Nuevo Herlad, 2B, 23 de abril, 1998.
- 82) R. Dominicana. Se prolongarán los apagones. El Nuevo Herald 2 b, 24 de febrero, 1998.
- 83) Dominican Republic. The Herald, abril de 1998.
- 84) República Dominicana. Mueren dos al inundarse represa. El Nuevo Herald, 14 de Abril, 1998.
- 85) La Habana vuelve a la calma tras temporal. El Nuevo Herald 6 A, 10 de febrero, 1998.
- 86) Tormentas de marzo auguran pésima zafra. El Nuevo Herald, 4 de abril, 1998.
- 87) Cuba por dentro. Aplazan Fin de la zafra hasta mayo. El Nuevo Herald, 8 de abril, 1998.
- 88) Zafra será la más baja en cinco décadas. El Nuevo Herald 8A, 27 de mayo, 1998.
- 89) Cuba. Official: Tourism helps offset sugar losses. The Herald, 16 A, July 9, 1998.
- 90) Sequía arrecia en Cuba el peligro de hambruna. El Nuevo Herald 1A y 6A, 30 de julio, 1998.
- 91) Piden ayuda al pueblo para combatir epidemia de dengue. El Nuevo Herald 1B y 3B, 5 de julio, 1998.
- 92) New pest hits hard after drought ends. The Herald, April 1998.

- 93) Guyana. The Herald, 14 A, April 23, 1998.
- 94) Revised forecast: six hurricanes. Expert expects more storms in 1998 as El Niño fades. The Herald, April 8, 1998.
- 95) Gore tours tornado area. The Herald, April 11, 1998.
- 96) Texas. Pronostican cinco huracanes en 1998. El Nuevo Herald, 4 de abril, 1998
- 97) Wreaking weather havoc throughout hemisphere. The Herald 16 A, February 24, 1998.
- 98) Tras la tempestad el conteo de los daños. El Nuevo Herald 8 A, 4 de febrero, 1998.
- 99) Hialeah pide \$1,650,000 para cubrir daños públicos. El Nuevo Herald 24 A, 14 de febrero de 1998.
- 100) Más de 1,400 solicitan ayuda federal por tormenta en Hialeah. El Nuevo Herald, 17 de febrero, 1998
- 101) Chiles pide ayuda por tormenta. El Nuevo Herald 2 A, 10 de febrero, 1998.
- 102) Storms leave us waterlogged. With rainy season still to come, rivers and lakes filled to the brim, The Herald, 1A y 10A, February 28, 1998
- 103) Okeechobee strains its dike. The Herald, April 8, 1998.
- 104) Gasolina rumbo a su precio más bajo en décadas. El Nuevo Herald, 17 A, 20 de febrero, 1998.
- 105) Rains wreak blustery havoc up north. The San Diego Union Tribune, February 8, 1998. A4,
- 106) California, Evalúan daños por El Niño. EL Nuevo Herald, 7 A, 26 febrero, 1998.
- 107) Thousands of cow die on flooded dairy farms. The Herald 12A, February 28, 1998

- 108) California. Vuelve a manifestarse el Niño con dureza. El Nuevo Herald, 3 de marzo, 1998.
- 109) Tornado hits hard in Georgia, The Miami Herald, 21 march, 1998.
- 110) Imprevisto tornado en Georgia causa por lo menos 13 muertos y 80 heridos. El Nuevo Herald, 21 marzo, 1998.
- 111) Hellish storms stole heaven's peace. The Herald, March 1<sup>st</sup>, 1998.
- 112) Tormentas de nieve prolongan el invierno en EU. El Nuevo Herald, 23 de marzo, 1998.
- 113) Tormenta causa fuertes nevadas en el oeste. El Nuevo Herald, 7 de marzo, 1998.
- 114) Gore tours tornado area. The Herald, April 11, 1998.
- 115) Tornados destruyeron dos mil casas en Alabama. El Nuevo Herald, 12 A, 12 de abril, 1998.
- 116) As tornado cleanup continues, funerals begin. The Herald, 11 A, April 12, 1998.
- 117) Clinton offers encouragement, federal aid to Alabama tornado victims. The Herald, April 16, 1998.
- 118) Nervous farmers check for crop damage from late freeze The Herald, March 12, 1998
- 119) El Niño pasa por un asador climático los meses de verano. El Nuevo Herald, 9 A, 9 de junio, 1998.
- 120) Gore says global warming "real", urges action on climate bill. The Herald, 1 A and 9A, June 9, 1998.
- 121) U.S. says climate runs to extremes. The Herald, 1 A and 4 A, July 20, 1998),

122) Southern states living in fear of a long, hot summer. The Herald, March 12?, 1998

123) The Herald 1B and 2 B, May 21, 1998

124) All smogged up. No relief expected for holiday. The Herald 2B, May 23, 1998 (FOTO?)

125) Why is Florida burning? The Herald 1 A and 24 A, June 28, 1998.

126) Thunderstorms bring relief, danger. The Herald, 1 A and 8 A, June 30, 1998.

127) Récords de calor en toda la Florida. El Nuevo Herald, 15 de junio, 1998

128) Heat wave wilting Florida. The Miami Herald, 1 A y 15 A, June 15, 1998

129) Prohíben fuegos artificiales. El Nuevo Herald, 26 de junio, 1998.

130) Smoke hovers over North Florida. The Herald 16 A, June 26, 1998.

131) Humedad y brisa alivian el humo en sur de Florida. El Nuevo Herald, 3 A, 6 de julio 1998.

132) Governor bans sale, use of private fireworks. The Herald, 1 A and 16 A, June 26, 1998.

133) Wildfires smoke agriculture industry. The Herald, 1C , june 27, 1998.

134) Five agencies team up to fight the fiery menace. The Herald, 18 A, June 27, 1998.

135) Livestock industry damage (\$171 million). The Herald, 1998

136) Wildlife legacy: ashen moonscapes. The Herald, 1 A and 8 A, June 30, 1998.

- 137) After wildfires' devastation, a long road back for the forest The Herald, 1 A and 13 A, June 30, 1998.
- 138) Arde la Florida. El Nuevo Herald, 1A y 11A, 3 de julio 1998.
- 139) Heat makes journey into Texas deadly. The Herald 4A, July 20, 1998.
- 140) Si habrá lluvia durante el verano. El Nuevo Herald, 5 A, 9 de julio 1998
- 141) India. Tornado deja más de 100 muertos. El Nuevo Herald, 25 de marzo, 1998
- 142) Tornado en India. USA TODAY, March 16, 1998.
- 143) India. Tornado rips villages; 105 killed, 500 missing. The Herald 15 A, march 25, 1998.
- 144) India Sift Ruins After Tornadoes. International Herald Tribune, 26 March, 1998.  
Foto
- 145) India. Al menos 70 muertos por ola de calor. (El nuevo Herald 23 A, 24 de mayo, 1998
- 146) Indonesia. Wildfire endanger wildlife, cost millions. The Herald, April 15, 1998.
- 147) Tajikistan. The Herald 6A, April 27, 1998.
- 148) Iran. The Herald, April 8, 1998.
- 149) Francia. Lluvias y nevadas provocan accidentes. El Nuevo Herald, 14 de abril, 1998.
- 150) Alud deja 25 muertos y desaparecidos en Italia. El Nuevo Herald, 16A, 7 de mayo, 1998.
- 151) Italia. Muertos por aludes ascienden a 135. El Nuevo Herald 7 A, 12 de mayo, 1998.

- 152) Culpan a “El Niño” por caída productiva. El Nuevo Herald 3 B, 18 de febrero, 1998.
- 153) Gasolina rumbo a su precio más bajo en décadas. El Nuevo Herald, 17 A, 20 de febrero, 1998.
- 154) “El Niño” abarata más la gasolina. El Herald, 20 febrero, 1998.
- 155) Precio de gasolina alcanza su nivel más bajo en 4 años. El Nuevo Herlad, 10 de marzo, 1998.
- 156) Adversa baja del petróleo. El Nuevo Herlad, 19 de marzo, 1998.
- 157) Desplome petrolero provocará ajuste en presupuesto azteca. El Nuevo Herlad, 21 de marzo, 1998.
- 158) Más de \$84 millones de pérdidas en crudo. El Nuevo Herald 14 N, 13 de julio al 19 de julio 1998.
- 159) Venezuela resurge como líder petrolero. El Nuevo Herald, 11 de abril, 1998.
- 160) Menos petróleo de EE.UU. Gazeta Mercantil latinoamericana 6 N, 27 de abril al 3 de mayo, 1998.
- 161) OPEP celebra a pesar de conjeturas sobre acuerdo. El Nuevo Herald, 3B, miércoles 25 de mayo de 1998.
- 162) Según expertos El Niño se extenderá tres meses más. El Panamá América, 20 de mayo, 1998
- 163) Cool La Niña will replace hot El Niño. USA TODAY, 6 A, June 12, 1998.
- 164) La Niña hará invierno más benigno en EU, dicen expertos. El Nuevo Herald, 5 A, 5 de octubre 1998.
- 165) Prevén temporada ciclónica muy activa por ausencia de El Niño. El Nuevo Herald 3A, 24 de mayo, 1998
- 166) Researchers: warmer waters may signal long-term climate shift. The Herald 5A, July 10, 1998

167) Hales S., Weinstein P., Soares Y., Woodward A. 1999. El Niño and the Dynamics of Vectorborne Disease Transmission. *Environmental Health Perspectives*, Vol. 107, No.2: 99-102

168) Childers D.L., Day J.W., Muller R.A. 1990. Relating climatological forcing to coastal water levels in Louisiana estuaries and the potential importance of El Niño-Southern Oscillation events. *Climate research* vol. 1: 31-42.

169) Odum, E.P. 1980. The status of three ecosystem level hypothesis regarding saltmarsh estuaries: Tidal subsidy, outwelling, and detritus-based foodchains. In: Kennedy, V. (ed) *Estuarine perspectives*. Academic Press, London, p 485-495.

170) Podestá G.P., Messina C.D., Grondona M.O., Magrin G.O. 1999. Association between Grain Crop Yields in Central-Eastern Argentina and El Niño-Southern Oscillation. *Journal of applied meteorology*, vol 38: 1488-

171) Pascual M., Rodó X., Ellner S.P., Colwell R., Bouma M.J. 2000. Cholera dynamics and El Niño-Southern Oscillation. *Science* vol 289. no. 5485: 1766-1769.

172) Patz J.A., Campbell-Lendrum D., Holloway T., Foley J.A. 2005. Impact of regional climate change on human health. *Reviews. Nature* vol 438/17: 310-317

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Mexico. Pollution emergency extended to capital. *The Herald* 13 A, May 28, 1998.

Gobierno chileno combatirá la contaminación en Santiago. *El Nuevo herald* B, 22 de mayo, 1998.

Ecuador. *The Herald*, April 13, 1998.

Contra la corriente. *El Nuevo Herald*, 30 de abril, 1998.

Inundaciones sin tregua. *El Nuevo Herald*, B, 4 de mayo, 1998.

Inundaciones. El Nuevo Herald, 11 A, 11 de mayo, 1998.

Inundaciones estragan a Argentina. El Nuevo Herald B, 1 de mayo, 1998.

Dramática situación de nativos en el Chaco. Más de 500 familias están aisladas y sin alimentos. Noticias pp 56, 6 de mayo, 1998.

Bajante trae alivio en Itapua. Sigue bajando el Paraná en zona de Encarnación. Noticias pp 56, 6 de mayo, 1998.

El 98% de Alberdi bajo agua. Noticias pp 55, 6 de mayo, 1998.

Paraguayos esperan chapas para ampliar improvisadas aulas  
Noticias pp 52, 6 de mayo, 1998.

Venezuela. Fuego va hacia la frontera. El Nuevo Herald, 2B, 27 de marzo, 1998.

Brazil fires cross border. The Herald, March 23, 1998.

Sólo dios y la lluvia apagarán el fuego. El Nuevo Herald B, 27 de marzo 1998.

Fuego asecha capital de estado brasileño. El Nuevo Herald B, 19 de marzo, 1998.

Brasil combate intensivamente incendio en sus selvas. El Nuevo Herald, 21 de marzo, 1998

Brasil. Evitarán “quemadas”. El Nuevo Herald, 8 de abril, 1998.

Llegó la lluvia. El Nuevo Herald, 10 de abril, 1998.  
foto

In drought-parched Brazil, unrest flares. The Herald, 24 A, May 3, 1998

Un regalo que cayó del cielo. El Nuevo Herlad, abril, 1998.

BRASIL: LAS DOS CARAS DE UN DILEMA (FOTO Y  
COMENTARIO)

Brasil. Ejercito contra dengue. El Nuevo Herald, 3 de abril, 1998.

Brasil, Combate contra el dengue. El Nuevo Herald, 7 de abril, 1998.

Sube cifra de desempleo en Sao Paulo, dice sondeo. El Nuevo Herald 5B, 21 de mayo, 1998

El Niño produjo estragos económicos en el mundo. El Nuevo Herald, 5 B, 1 de agosto 1998.

Crece economía peruana. Gazeta Mercantil Latinoamericana 6N, 23 de febrero al 1 de marzo de 1998

Llegan médicos con ayuda para Perú. El Nuevo Herald, 23 de febrero, 1998.

El Niño descarga toda su furia en Lima. El Nuevo Herald B, 24 de febrero, 1998. (FOTO)

234.000 Damnificados en Perú. El Nuevo Herald 3B, 20 de febrero, 1998.

El Niño trae secuela de azotes para población limeña. El Nuevo Herald, 2B, 26 de febrero, 1998.

Fuertes lluvias destruyen 10.000 casas en Chiclayo. El Nuevo Herald, 18 de febrero, 1998.

Hispanos ayudan a victimas de El Niño. El Nuevo Herald 4 A, 24 de febrero, 1998.

Fujimori gana popularidad gracias a El Niño, El Nuevo Herald, 23 de febrero, 1998.

Alberto Fujimori vs. the Forces of Nature. The Washington Post, February 20, 1998.

Avanzan gestiones en limite Ecuador Perú. El Nuevo Herald, B, 25 de febrero, 1998.

Tras un Niño malo, regresan las privatizaciones en Perú. El Nuevo Herald, 3B, 4 de mayo, 1998.

Perú. EU otorga préstamo. El Nuevo Herald, 2B, 28 de abril, 1998.

Situación alarmante por el Niño. El Nuevo Herald, 20 de marzo, 1998 imagen)

PERU. El Niño deja victima política. El Nuevo Herald 23 marzo 1998.

Maratón Perú pro afectados por “El Niño”, El Nuevo Herald, marzo, 1998.

Money may clinch Perú-Ecuador peace The Herald, March 1<sup>st</sup>, 1998.

California hillside crumbles. The Herald, March 20, 1998

Cut off by landslides, Big Sur fights for survival. The Herald, 29 March, 1998.

California. Lluvias del Niño dejan brotes de alergias. El Nuevo Herlad, 4 de marzo, 1998.

Lluvias traídas por el fenómeno han estimulado la producción de polen y mohos causantes de alergias. El Nuevo Herald, 1998.

\$10 millones en pérdidas le dejó tormenta al festival en Hialeah, El Nuevo Herald, 1 A y 11 A, 5 de febrero, 1998.

Tormenta provoca conflicto habitacional. El Nuevo Herald 23 A, 8 de febrero, 1998.

600 casas dañadas en Hialeah, El Nuevo Herald, 1 A y 11 A, 5 de febrero, 1998.

FPL aims to have electricity restored by early tonight El Nuevo Herald, 11 A, 5 de febrero, 1998.

Hialeah vivió un infierno. El Nuevo herald 1 A y 9 A, 4 de febrero, 1998.

Pronostican que hoy la tormenta será más leve. El Nuevo Herald, 15 A, 6 de febrero, 1998.

Oficinas ayudarán a afectados por tormenta en Hialeah. El Nuevo Herald 3B, 24 de febrero, 1998.

Residents struggle to pick up pieces. El Nuevo Herald, 8 A, 4 de febrero, 1998.

Winds beach tugboats but should ease today. The Herald 3B, February 17, 1998.

Clinton ofrece ayuda a victimas. El Nuevo Herald, 1 A y 11 A, 26 febrero, 1998.

Hialeah aún sin ayuda, El Nuevo Herald, 1 A y 10 A, 7 de febrero, 1998.

El Niño amenaza con más tragedia en Florida. El Nuevo Herald, 16 A, 28 de febrero, 1998.

Andrew's legacy: Mobile homes built stronger. The Herald, 15 A, February 24, 1998.

Forgotten community waits, wonders why. The Herald 1 A and 14 A, February 26, 1998.

Tras la tempestad el conteo de los daños. El Nuevo Herald 8 A, 4 de febrero, 1998.

Winter's wrath on the plains. The Herald, 12 A, February 27, 1998.

Georgia cleans up in wake of tornado. The Herald, March 22, 1998.

Tornado victims ask for aid, deaths up to 41. The Herald, March 3, 1998.

Tornadoes pack wallop. The Herald, March 10, 1998.

The storms before the calm. The Herald, March 12, 1998.

Illinois. El Nuevo Herald, 11 de Marzo, 1998.

Virginia. Twister kills wife, baby while man warns others. The Herald, April 3, 1998.

Twisters cut deadly swath through 3 states. The Herald, April 10, 1998.(imagen)

Balance de victimas de tornados llega a 43 muertos y 200 heridos El Nuevo Herald, 11 de abril, 1998.

Milagro de Viernes Santo. Sobrevive bebe entre las ruinas de tornado. El Nuevo Herald, 13 de abril, 1998.

Oklahoma residents assess damage in wake of tornado. The Herald, 2A, June 15, 1998.

Alabama storms kill at least 3. The Herald, April 9, 1998

Two tornadoes rip Nashville, 100 injured. The Herald, 3 A, April 17, 1998.

Tour of Nashville reveals devastating tornado damage. The Herald, 14 A, April 18, 1998.

Tornados dejan 12 muertos en la región sudeste de EU. El Nuevo Herald, 10 A, 18 de abril, 1998.

Clinton warns European allies of 'global health crisis'. The Herald 5A, May 31, 1998.

Those lazy, hazy days lose haze, but not heat. The Herald, May 26 1998.

Post- fire harvest of timber heats up. The Herald, 5 B, July 13, 1998.

Still dangerous dry. The Miami Herald, June 23, 1998. (FOTO)

Opened hydrants alarm firefighters, The Herald B, June 22, 1998.

Los fuegos nublaron nuestro 4 de Julio. El Nuevo herald, 5 de julio, 1998.

Chaos amid flames. The Miami Herald, 1 A and 14 A, July 2, 1998.

“Turning the tide”. The Herald 1A and 12 A, July 5, 1998.

Drought, heat and lightning form fiery mix. The Herald 1A and 15 A, July 5, 1998.

Drifting on the wind, smoke gets in our eyes. The Herald 1A and 13 A, July 5, 1998.

For evacuees, the wait and worry are troubling. The Herald 13 A, July 5, 1998.

A desperate battle. Relentless wildfires spread unchecked. The Herald 1A and 4A, July 3, 1998.

Victory not declared yet in fire struggle. The Herald, 1A and 11 A, July 6, 1998.

It’s raining food for fire volunteers. The Herald, July 6, 1998.

In shelters, the lives of evacuees are on hold. The Herald, July 6, 1998.

Wildfires lead to more than \$490M in losses for agriculture industry. The Herald, 8 C, June 27, 1998.

Under a cloud. The Herald, June 28, 1998.

Scattered rain fails to halt fires consuming state. The Herald, 1 A and 16 A, June 27, 1998.

Why is Florida burning? The Herald 1 A and 24 A, June 28, 1998.

California. Crews demolish homes hanging over ocean cliff. The Herald, 6A, May 7, 1998.

Fire ranges in Panhandle forest; no houses threatened. The Herald, May 27, 1998.

A hovering haze. Forest fire smoke travels 2,000 miles. The Herald 1B AND 3B, May 12, 1998.

Fire rages in Panhandle forest; no houses threatened. The Herald, 5B, May 27, 1998.

Fuegos aterrizan a millones de floridanos. El Nuevo Herald, 4 A, 24 de junio, 1998.

Batalla contra el fuego. El Nuevo Herald, 29 de junio, 1998.

A gritty war against wildfires. The Herald, 1 A and 8 A, June 29, 1998.

Thunderstorms bring relief, danger. The Herald, 1 A and 8 A, June 30, 1998.

More gloomy skies loom on horizon. The Herald, 2 B, June 30, 1998.

Fuegos crean caos en norte de Florida. El Nuevo Herald 1 A y 9 A, 2 de julio de 1998.

Humo de México empaña Miami. EL Nuevo Herald 4 A, 12 de mayo, 1998

Low oil prices and El Niño batter Ecuador. The Herald 19 A, May 14, 1998.

Petroleras latinas crecen pese a la crisis asiática. Gazeta Mercantil Latinoamericana, pag 3, 4, 23, y 24, 25 al 31 de mayo, 1998.

Venezuela flexes muscle in the world's oil markets. The Herald, April 11, 1998.

Baja de gasolina impulsara los viajes. El Nuevo Herald, 12 de abril, 1998.

Petróleo colombiano afronta difícil reto. Gazeta Mercantil Latinoamericana 16 N, 13 al 19 de abril, 1998.

Amid scepticism, OPEC agrees to cut production. The Herald, March 31, 1998.

Argentina, Bolivia y Perú a la cabeza de la exploración petrolera El Nuevo Herald, 2 de abril, 1998.

Jump in gas prices, inflation called unlikely. The Herald, March 24, 1998.

Albor de primavera es carnaval e gasolina para estadounidenses. El Nuevo Herald, 22 de marzo, 1998.

Oil countries pledge to cut production. The Herald, March 23, 1998.

Gas pumps reflect jump in oil prices. The Herald, March 26, 1998.

Cheap gas is no bargain. The Herald, March 27, 1998.

PDVSA ganará menos en 1998. Gazeta Mercantil Latinoamericana 27N, 13 al 19 de Julio, 1998.

Chile dice El Niño iniciaría su fase terminal. El Nuevo Herald, 28 de marzo, 1998.