



Instituto del Mar del Perú
Ministerio de la Presidencia
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo



Lima, Perú, 22 y 23 de enero de 1998

INFORME FINAL

Publicación Especial
IMARPE - Enero 1999

CONSEJO DIRECTIVO DEL IMARPE

Vicealmirante (r) LUIS GIAMPIETRI ROJAS
PRESIDENTE

Doctor JUAN ALBERTO ARRUS ROKOVICH
VICEPRESIDENTE

Economista GODOFREDO CAÑOTE SANTAMARINA
DIRECTOR EJECUTIVO

Doctor LUIS ALFREDO ICOCHEA SALAS
DIRECTOR

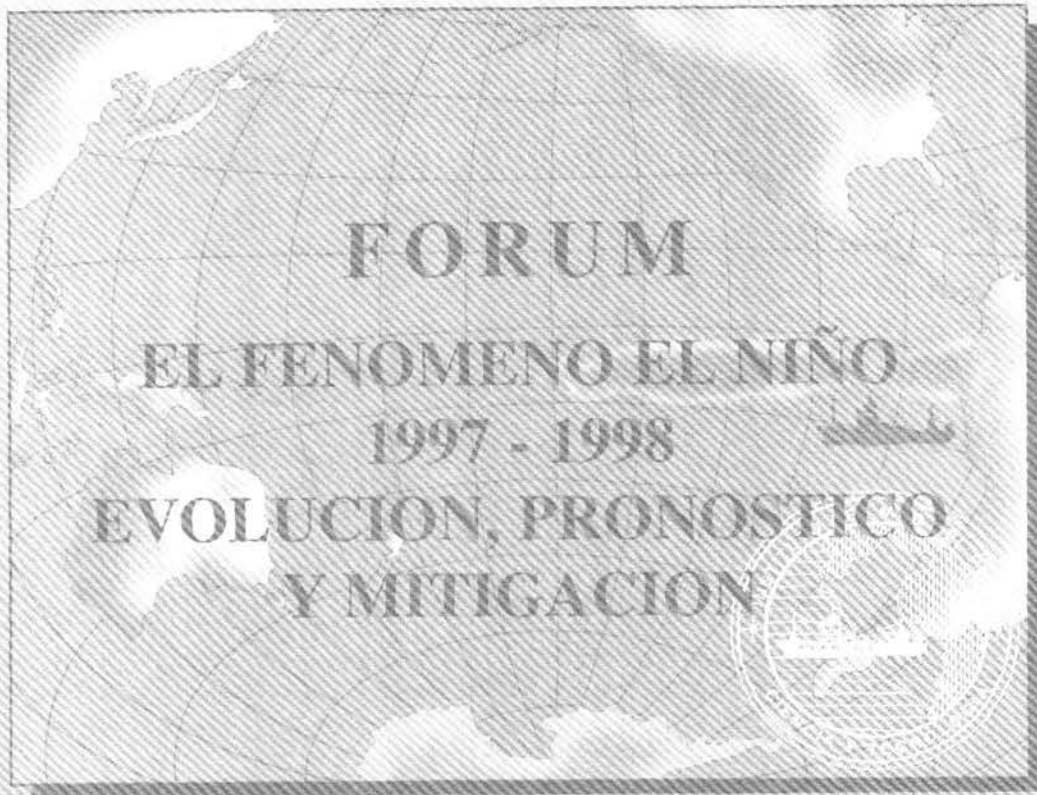
Contralmirante RAFAEL CALIZAYA CRESPI
DIRECTOR

Vicealmirante (r) RAUL SANCHEZ SOTOMAYOR
DIRECTOR

Economista GONZALO LOAYZA DEVESCOVI
DIRECTOR



Instituto del Mar del Perú
Ministerio de la Presidencia
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo



Lima, Perú, 22 y 23 de enero de 1998

INFORME FINAL

Publicación Especial
IMAPPE - Enero 1999

Asesora científica

Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Editor científico

Dr. Pedro Aguilar Fernández

© 1999. Instituto del Mar del Perú

Esquina Gamarra y General Valle

Apartado Postal 22

Callao, PERU

Teléfono 429.7630/420.2000

Fax (511) 465 6023

E-mail: imarpe+@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de ley:

Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

ISSN: 0378-7702 (International Center for the Registration of Serials, Paris).

Impresión: IMPRESORA PACIFICO SUR S.A.C.

Coronel Miguel Baquero 166. El Cercado, Lima

Telefax: 423 7162

Tiraje: 1000 ejemplares

Coordinadores de la Publicación

Vicealmirante (r)

LUIS A. GIAMPIETRI ROJAS

Presidente Comité Multisectorial ENFEN

Presidente del Consejo Directivo IMARPE

Economista

GODOFREDO CAÑOTE SANTAMARINA

Director Ejecutivo IMARPE

Biólogo

MARCO ESPINO SANCHEZ

Director Científico IMARPE

Compiladora

Bióloga

NORA PEÑA DE GOMEZ

Asesora Dirección Ejecutiva IMARPE

PRESENTACIÓN

La recurrencia del Fenómeno El Niño en el Pacífico Sudeste, con marcados efectos socioeconómicos, llevó en 1974 a los países que conforman la Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS (Colombia, Chile, Ecuador y Perú), a la constitución del Programa del Estudio Regional del Fenómeno El Niño, ERFEN, que funciona con la participación de las instituciones de investigación de los países miembros, la coordinación de la CPPS y el apoyo de otras organizaciones internacionales.

En el Perú, el Comité Nacional Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño, ENFEN, constituido mediante Resolución Ministerial N° 120-77-PM/ONAJ, del 07 de junio de 1977, y recompuesto por Resolución Suprema N° 053-97-PE de fecha 12 de setiembre de 1997, forma parte de dicho esfuerzo regional, encargado del análisis de toda información oceanográfica, meteorológica y biológica que conduzca a un mejor entendimiento del mencionado fenómeno, a fin de recomendar, asesorar y coordinar las actividades vinculadas a este estudio.

En este contexto, el ENFEN, frente a las anomalías climáticas que comenzaron a registrarse a partir de marzo de 1997 como consecuencia de la presencia del Fenómeno El Niño en el mar peruano, convocó en enero de 1998 a expertos nacionales e internacionales al forum titulado "El Fenómeno El Niño 1997 - 1998: Evolución, Pronóstico y Mitigación", con el objeto de diagnosticar y evaluar la situación actual del Fenómeno El Niño y emitir sugerencias científicas de pronóstico que permitan continuar adoptando las medidas más adecuadas para salvaguardar la vida, la infraestructura y el medio ambiente de las zonas afectadas.

Fruto de la citada reunión es el informe que se presenta, el cual da a conocer los avances alcanzados en 1997 y lo concerniente a las medidas de acción que se están adoptando para mitigar los efectos negativos del Fenómeno El Niño, basándose en el análisis de la información actualizada sobre condiciones meteorológicas, el diagnóstico de las condiciones oceanográficas, evaluación de los efectos de las fluctuaciones del ambiente marino en los recursos y en las principales pesquerías en el Perú, etc.

Deseo agradecer sinceramente a las instituciones miembros del ENFEN, que han trabajado con certadamente en sus respectivos campos de acción y que han permitido poder contar de manera documentada con un conjunto de iniciativas que, sin lugar a dudas, reflejan la toma de conciencia de los sectores público y privado comprometidos con el desarrollo de nuestro país. Para el Comité ENFEN y en particular para el Instituto del Mar del Perú, IMARPE, ha sido un compromiso especial organizar este Forum y al hacerlo hemos cumplido con la responsabilidad de atender un tema trascendental que comprende a todos los sectores y que tiene implicancias a nivel mundial.

Agradezco de manera muy especial al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, y al Ministerio de la Presidencia por su valiosa contribución; al Ministerio de Pesquería y a la Comisión Permanente del Pacífico Sur que con su apoyo han hecho posible la realización de este certamen científico. Al Banco Continental por habernos cedido sus instalaciones para su realización.

Es importante destacar la participación de la comunidad científica internacional, nuevamente

presente para intercambiar experiencias y para dar a conocer los resultados de los análisis relacionados a la magnitud real y la evolución del fenómeno El Niño 1997-98. Mi reconocimiento y gratitud a los expertos de los Estados Unidos de América Dr. STEPHEN ZEBIAK del International Research Institute for Climate Prediction, IRI, y al Dr. MICHAEL GLANTZ del International Center for Atmospheric Research, ICAR.

Finalmente, expreso mi agradecimiento a los directivos, asesores, científicos y técnicos del Instituto del Mar del Perú, por su valioso apoyo en la planificación, organización, realización del citado forum y elaboración de este Informe Final que, con satisfacción, puedo presentar a la comunidad nacional e internacional en general.

Vicealmirante (r)

Luis Giampietri Rojas

Presidente del Directorio del IMARPE

Presidente del Comité ENFEN

**FORUM “EL FENÓMENO EL NIÑO 1997 - 1998:
EVOLUCIÓN, PRONÓSTICO Y MITIGACIÓN”**

Lima, Perú, 22-23 de enero de 1998

INFORME FINAL

CONTENIDO

1. Antecedentes.....	7
2. Objetivo.....	7
3. Alcance.....	7
4. Sesión preparatoria.....	7
5. Sesión inaugural.....	8
6. Presentación de conferencias magistrales de expertos internacionales.....	8
7. Presentación de informes por el Comité ENFEN	10
7.1. Primera sesión: Avance en el plan de monitoreo del Fenómeno El Niño.....	10
7.2. Segunda sesión: Diagnóstico, evolución y pronóstico del Fenómeno El Niño.....	12
8. Presentación de informes de instituciones invitadas.....	15
9. Sesión de clausura.....	16

ANEXOS

N° 1 Programa del FORUM.....	17
N° 2 Resumen y conclusiones de las teleconferencias	20
N° 3 Discursos de inauguración	25
N° 4 Conferencias de expertos internacionales	29
Stephen Zebiak	29
Michael Glantz	70
N° 5 Informes de representantes del Comité ENFEN	72
Luis A. Giampietri Rojas (ENFEN)	72
Rafael Calizaya Cresppi (DHN)	74
Myriam Tamayo Infante (DHN)	77
Ena Jaimes Espinoza (SENAMHI)	81
Ronald Woodman P. (IGP)	84
Pablo Lagos (IGP)	88
Miguel Ventura Napa (INRENA)	90
Hernán Cabanillas Sagástegui (INDECI)	95
Mateo Casaverde Río (INDECI)	97
Manuel Tapia Muñoz (INRENA)	102
Marco Espino Sánchez (IMARPE)	112
N° 6 Informe de instituciones invitadas	130
Nicolás Roncagliolo Higuera (CPPS)	130
N° 7 Lectura del informe final por el Presidente del Comité ENFEN	134
N° 8 Discurso de clausura	135
N° 9 Lista de participantes	138

FORUM “EL FENÓMENO EL NIÑO 1997 -1998: EVOLUCIÓN, PRONÓSTICO Y MITIGACIÓN”.

Lima - Perú, 22 y 23 de enero de 1998

INFORME FINAL

1. ANTECEDENTES

El Comité Multisectorial del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), reconstituido por Resolución Suprema N° 053-97-PE del 12 de setiembre de 1997, integrado por el Instituto del Mar del Perú - IMARPE, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI, Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina - DHNM, Instituto Geofísico del Perú - IGP, Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA y el Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, tiene como objetivos el análisis de toda la información oceanográfica, meteorológica y biológica del Fenómeno El Niño, a fin de recomendar, asesorar y coordinar las actividades vinculadas a este estudio.

Como es de conocimiento de la comunidad científica nacional y mundial, desde marzo de 1997 se habían venido observando anomalías que tipifican el fenómeno ENSO (El Niño y La Oscilación Sur) frente a las costas del Océano Pacífico sur-oriental; la magnitud de este evento abarca hasta el Océano Pacífico central y sus impactos se han dejado ver incluso a nivel global. Es por ello que el IMARPE en coordinación con el ENFEN, el Ministerio de la Presidencia y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), organizó el Forum “El Fenómeno El Niño 1997-1998: Evolución, Pronóstico y Mitigación”, llevado a cabo los días 22 y 23 de enero de 1998, con la participación de científicos nacionales e internacionales, especialistas en problemas relativos a la variabilidad climática asociada al Fenómeno El Niño y sus efectos sobre los recursos hidrobiológicos.

2. OBJETIVO

El objetivo del Forum fue convocar a expertos nacionales e internacionales para diagnosticar y evaluar la situación del actual Fenómeno El Niño y emitir sugerencias científicas de pronóstico que permitan continuar adoptando las medidas más adecuadas para salvaguardar la vida, la infraestructura y el medio ambiente de las zonas afectadas.

3. ALCANCE

Organismos integrantes del ENFEN, entidades científicas estatales y privadas, universidades, la banca, el comercio, la industria, medios de comunicación y, en general, la comunidad científica nacional e internacional.

4. SESION PREPARATORIA

El Presidente del Comité Multisectorial del ENFEN y Presidente del Consejo Directivo del IMARPE, Vicealmirante (r) LUIS GIAMPIETRI ROJAS, presidió la organización del certamen, su convocatoria y ejecución. Las entidades co-organizadoras fueron el Ministerio de la Presidencia y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo a través del Proyecto PRES-PNUD PER 097/031.

El programa (Anexo N° 1) comprendió dos sesiones: la primera se centró en exposiciones de los representantes del Comité ENFEN relacionadas con los Avances en el Plan de Monitoreo del Fenómeno El Niño, actuando como moderador el Blgo. ROGELIO VILLANUEVA FLORES del IMARPE y como relatora la Ing. MYRIAM TAMAYO de la Dirección de Hidrografía y Navegación; la segunda parte relacionada al Diagnóstico, Evolución y Pronóstico del Fenómeno El Niño, siendo moderador el Blgo. MANUEL FLORES PALOMINO y el relator Blgo. RENATO GUEVARA CARRASCO, ambos del IMARPE.

El forum tuvo una connotación especial ya que fue transmitido en directo en forma simultánea vía teleconferencia a las zonas más impactadas por el Fenómeno El Niño: Piura, Chiclayo, Trujillo y Chimbote, recogándose las impresiones más relevantes de los sectores productivos de estas localidades, con las conclusiones y recomendaciones de los temas expuestos que se presentan en el anexo 2.

Al término de las exposiciones tanto de la primera como de la segunda sesión se desarrollaron mesas redondas, para absolver las preguntas de los asistentes tanto de Lima como de provincias.

5. SESIÓN INAUGURAL

El día 22 de enero de 1998 a las 09:45 h, se inició la Ceremonia Inaugural del Forum "El Fenómeno El Niño 1997 - 1998: Evolución, Pronóstico y Mitigación", en las instalaciones del Auditorio del Banco Continental de Lima, Perú. La Ceremonia contó con la presencia de autoridades políticas, diplomáticas, científicas y técnicas. El discurso de inauguración estuvo a cargo del Señor Ministro de la Presidencia del Perú, Ing. JOSÉ TOMÁS GONZALES REÁTEGUI y luego tomó la palabra la Representante del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Señora KIM BOLDOC. Los discursos de ambas personalidades están contenidos en el anexo 3.

6. CONFERENCIAS MAGISTRALES

Durante el desarrollo del Forum se presentaron dos conferencias magistrales a cargo del Dr. STEPHEN ZEBIAK, del International Research Institute for Climate Prediction (IRI), New York-USA, quien presentó el tema: "Forecasts of the El Niño of 1997-1998: Performance to Date and Present Outlook" (anexo 4A); y del Dr. MICHAEL GLANTZ del Internacional Center for Atmospheric Research, Colorado, USA, quien expuso el tema "El Niño and its impacts until now". Los resúmenes de ambas exposiciones se presentan a continuación y las versiones completas en los Anexos 4.A, 4.B, 4.C.

TEMA 1: "Pronósticos de El Niño 1997-98: Desarrollo hasta la fecha y visión actual"

Expositor: Dr. STEPHEN E. ZEBIAK, International Research Institute for Climate Prediction, IRI, New York, USA.

En relación a la escala del clima de la cuenca del Pacífico, El Niño 1997-98 no tiene paralelo; excede anomalías registradas previamente en todo el récord histórico, produciendo no sólo las más grandes anomalías, sino también las tasas de crecimiento nunca antes registradas. El evento se distingue de los más recientes, incluyendo el de 1982-83 en el desarrollo de anomalías significativas en la primera mitad del año calendario, más que en la segunda mitad. Ello explica las diferencias en los impactos observados. Aunque las anomalías de temperatura superficial del mar han aumentado sostenidamente entre enero y diciembre de 1997, existen signos de que las anomalías de mayor escala ya alcanzaron su *pico* (o están próximas a llegar a él) y que el evento debería comenzar a desvanecerse durante los próximos meses. Las características típicas de un ENSO (*i.e.* sequías en el norte de Sudamérica, lluvias en Ecuador y norte del Perú), se han observado en las últimas semanas.

Discute varios aspectos de pronósticos sobre el clima, realizados durante el desarrollo de este evento. Señala que los pronósticos realizados por el IRI y por OGP/IAI/IRI, basados en evaluaciones de observaciones del clima, predicciones de modelos, patrones estadísticos de datos climatológicos y la experiencia de los científicos regionales, han resultado potencialmente útiles para el período octubre - diciembre de 1997. En base a ello, existen lineamientos pronosticados hasta marzo de 1998. Indica que entre enero y marzo es muy probable que continúen las lluvias sobre lo normal en Ecuador y el norte del Perú, mientras que regiones más al norte probablemente permanezcan secas. Se predice que la temperatura superficial del mar permanecerá por encima de lo normal en los próximos tres meses y luego declinará. Existe algún desacuerdo en los pronósticos sobre cuando las anomalías se aproximarán a cero; algunos mencionan en julio, mientras que otros señalan octubre de 1998.

TEMA 2. "El Niño y sus impactos hasta la fecha"

Expositor: Dr. MICHAEL GLANTZ, International Center for Atmospheric Research, Colorado, USA.

Resumen 1: ¿Por qué El Niño continúa sorprendiéndonos?

El artículo comienza realizando una indagación sobre el concepto de "Sorpresa" relacionado con el clima, mencionando que el elemento común a toda definición es "lo inesperado". Una sorpresa sobre el clima surge por desconocimiento de los atributos o por la particular forma de ver e interpretar que tiene la gente sobre lo que nos rodea. Asimismo, menciona que la sorpresa no es un concepto binario (sí/no, blanco/negro), sino que existe una gama de estados de sorpresa, ya que una persona puede estar desde muy poco sorprendida hasta completamente sorprendida. También señala que las sorpresas pueden ser conocibles o no conocibles (cuando están fuera del campo de las expectativas según el conocimiento existente), siendo éstas últimas del tipo que comúnmente llamamos "sorpresa".

Menciona que El Niño 1982-83 sorprendió a la gran mayoría de la comunidad científica, pero que hubieron algunos científicos australianos que lo habían previsto varios meses antes de su declaración oficial. Esto significaba que en la mayoría de situaciones alguien en algún lugar del mundo no fue sorprendido por un evento que afectó a la mayoría. Actualmente los estudios han permitido conocer varios de los principales componentes de El Niño, y por lo tanto no debería sorprendernos su presencia; sin embargo, estaremos sorprendidos por algún aspecto del ENSO cada vez que regrese.

¿Por qué estamos sorprendidos?

Existen varias razones. Una es que sólo recientemente éste se ha convertido en un tópico importante de investigación y de interés para amplios agentes económicos de la sociedad. Sin embargo no se puede decir que se ha experimentado una variedad completa de eventos como para que nuestras predicciones sean certeras. Precisamente la discrepancia entre lo que pensamos que conocemos y lo que hay por conocer es una fuente de sorpresas y que esto no necesariamente debe continuar de ese modo, si se orientaran las investigaciones más a entender el evento que a predecirlo. Sin embargo existe una presión de la sociedad por contar con herramientas de pronóstico, lo cual plantea que existe una prisa para juzgar nuestra habilidad para desarrollar un pronóstico confiable, más allá de lo que los conocimientos actuales lo permiten.

Plantea que quizás para reducir la posibilidad de seguir siendo sorprendidos habría que seguir la siguiente estrategia: podríamos por ejemplo regresar a El Niño de 1891 para identificar el estado del conocimiento en esa época e identificar el elemento sorpresa de ese evento; haciendo esto con cada evento se podría saber cómo surgieron las sorpresas en cada uno. De ese modo, mirando los eventos pasados, podemos identificar sorpresas reduciendo la suma total de sorpresas acerca de El Niño y sus impactos.

Resumen 2: "Siete consideraciones a tener en cuenta sobre El Niño"

1. El Niño no representa un comportamiento inusual del clima global: El Niño se ha presentado desde hace miles de años y lo que debería llamar la atención es que no se presente.
2. El Niño es parte de un ciclo. Es la fase caliente del ciclo que también incluye la fase fría o La Niña; así por ejemplo, las áreas de Sudáfrica que padecen sequía durante El Niño, padecen inundaciones durante La Niña. Los científicos han puesto poca atención a la fase fría de este ciclo.
3. No todas las anomalías climáticas que ocurren en el mundo durante un evento El Niño, son causados por ese evento. Sólo algunas partes del globo terrestre son directamente afectadas por las anomalías climáticas regionales originadas por El Niño.
4. El Niño tiene también su lado positivo. Por ejemplo se reducen los huracanes en el Caribe; o se incrementan las larvas de langostinos en las costas del Ecuador.
5. Continuarán habiendo sorpresas con futuros eventos El Niño. Los científicos sólo vienen estudiando el evento desde los años setenta.
6. El impacto del calentamiento global sobre El Niño todavía no se conoce, a pesar de las especulaciones.
7. Pronosticar El Niño es distinto de pronosticar sus impactos.

7. PRESENTACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS POR EL COMITÉ ENFEN

7.1. PRIMERA SESIÓN : AVANCE EN EL PLAN DE MONITOREO DEL FENÓMENO EL NIÑO

Los representantes de las instituciones miembros del ENFEN proporcionaron información con respecto a las acciones de monitoreo sobre el fenómeno El Niño, en el área de su competencia, principalmente en aspectos de meteorología, oceanografía, biología marina y pesquera. Un resumen de las exposiciones se presentan a continuación, cuyas versiones en extenso se presentan en el Anexo N° 5.

TEMA 1: "Presentación de la Reunión y Objetivos del ENFEN, como Programa Nacional sobre El Niño".

El Presidente del Comité Multisectorial del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño, ENFEN, Vicealmirante (r) LUIS GIAMPIETRI ROJAS presentó un informe sobre la organización del Forum e hizo un recuento de las actividades realizadas por el MIPRE, PNUD, IMARPE y por el ENFEN desde su reestructuración en junio 1997.

Destacó la cantidad y variedad de información disponible en Internet sobre este fenómeno que ha sido mal interpretado, originando una gran confusión a las poblaciones del mundo, enfatizando que el Fenómeno El Niño es un evento recurrente con particular incidencia en el Pacífico sur-oriental.

Finalmente, manifestó que es importante en nuestro quehacer buscar respuestas para las múltiples interrogantes que aún existen sobre este fenómeno y por ello que se ha organizado el Forum "El Fenómeno El Niño 1997 - 1998: Evolución, Pronóstico y Mitigación" de carácter multidisciplinario e internacional del que se espera al final aclarar algunos conceptos aún difusos y mejorar la capacidad de predicción a fin de investigar los efectos de este fenómeno. El informe en extenso se presenta en el Anexo N° 5.

TEMA 2: "Actividad que realiza la Dirección de Hidrografía y Navegación para el monitoreo del Fenómeno El Niño".

El Director de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, Calm. AP RAFAEL CALIZAYA CRESSPI, realizó una descripción de los fines y objetivos de la DHN y de la plataforma de observación con que cuenta, para el monitoreo de las condiciones oceanográficas y limnológicas (ríos y lagos).

Indicó que cuenta con un sistema de recepción de imágenes de satélites y que analiza información de libre acceso en Internet; además ha implementado un sistema de percepción remota (GLOBESAR II) para lo cual ha adquirido imágenes LANDSAT y RADARSAT. Con estas fuentes elabora informes técnicos que difunde a través del ENFEN. Confecciona trimestralmente el Reporte DEMAAN-HIDRONAV; y edita el Boletín de Alerta Climático (BAC).

TEMA 3: "Condiciones meteorológicas registradas durante El Niño 1997 a nivel nacional"

La Directora de Climatología del SENAMHI, Ing. ENA JAIMES ESPINOZA, manifestó que El Niño 1997 se inició sobre el mar peruano en enero, con desplazamiento de aguas oceánicas subtropicales a 40 mn de la costa desde Tacna hasta Atico, aumentando la TSM en 2 °C, ingresando de sur a norte. De abril a julio, se fortalecieron las condiciones del episodio ENOS por el avance de las aguas oceánicas, presentándose anomalías positivas de hasta 8 °C en el norte, 5 °C en el centro y 3 °C y 4 °C en el sur. De agosto a setiembre se mantuvieron las aguas oceánicas con presencia de anomalías positivas. Paralelamente, la temperatura del aire se incrementó entre 5 °C y 6 °C. En Lima, en julio las temperaturas mensuales variaron entre 20,5 °C y 24,0 °C, cuando lo usual es de 15,1 °C y 18,6 °C, originándose el invierno más cálido de los últimos 10 años.

El desarrollo de El Niño 1997 se ha visto favorecido porque el Anticiclón del Pacífico Sur presentó, desde marzo hasta mediados de setiembre, una intensidad menor a la normal, desplazándose al

sur oeste de su posición normal, originando un debilitamiento de los vientos alisios entre los 0° y los 10° S y una situación favorable al cambio de dirección de los vientos en los niveles medios de la atmósfera.

Asimismo, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se mantiene intensificada y desplazada 3° al sur de su posición normal. Esporádicamente se observó una doble banda nubosa por la presencia de aguas calientes, aunque débil e intermitente, que se ha venido intensificando desde mediados de noviembre, coincidiendo con las precipitaciones que se registran en la costa norte del país.

En el evento de 1982-1983, catalogado como de intensidad extraordinaria, las precipitaciones alcanzaron cantidades de hasta 700 mm (700 litros/m²) en el extremo norte del Perú, entre Tumbes y Piura, durante marzo y abril de 1983. Entre abril y mayo de ese año, se registraron lluvias de hasta 1200 mm en Tumbes y alrededor de 700 mm en Piura.

Durante el evento 1991-1992, catalogado de intensidad de fuerte a moderada, las precipitaciones totalizaron hasta 450 mm en Tumbes y de 100 a 200 mm en Piura.

El comportamiento de las precipitaciones durante diciembre de 1997 y de lo que va de enero de 1998, han totalizado cantidades de 600 mm en el aeropuerto de Tumbes. En Piura, las precipitaciones son intensas en las partes baja y media, mientras que en la parte alta son normales o ligeramente superiores. Menciona finalmente que las lluvias registradas en ambos departamentos son superiores a las registradas en diciembre de 1982 y enero de 1983.

TEMA 4: "Pronósticos estadísticos locales en base a pronósticos globales del Fenómeno El Niño"

El Presidente Ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú (IGP), Dr. RONALD WOODMAN mencionó que el clima de las costas del Perú está directamente relacionado a las temperaturas del mar. En condiciones normales la costa es un desierto, no obstante estar en latitudes tropicales. Esto se debe a que la frialdad del mar provoca las inversiones de temperatura más acentuadas del globo. Durante la ocurrencia del Fenómeno El Niño, la temperatura superficial del mar se calienta a niveles similares a las del trópico y la inversión desaparece; el clima se tropicaliza y llueve torrencialmente.

En el trabajo, presenta un modelo que relaciona la temperatura del mar con las lluvias, para la ciudad de Piura. Las temperaturas superficiales del mar se toman para un punto frente a Paita; los datos sobre las lluvias de los récords históricos de la ciudad de Piura y para el pronóstico de las lluvias, se emplean las temperaturas superficiales pronosticadas por el Modelo Acoplado Atmósfera-Océano de NECEO/NOAA, con algunas correcciones.

Encuentra una relación no lineal, de tipo potencial, entre las lluvias y la temperatura del mar, definiendo algunos rangos: por debajo de 26 °C casi no hay lluvias; la temperatura de 28 °C define un nivel crítico (como en otras regiones marítimo - tropicales); a temperaturas de 27 °C llueve ligeramente, mientras que a 29 °C se alcanzan niveles torrenciales. Discute aspectos relacionados al ajuste del modelo y la incertidumbre asociada a las temperaturas pronosticadas que a su vez sirven de input al modelo.

TEMA 5: "Lineamientos de política y estrategias y medidas de prevención del sector agrario ante la presencia del Fenómeno El Niño"

El Ing. MIGUEL VENTURA NAPA, Jefe del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), expuso que uno de los objetivos institucionales es establecer orientaciones para elaborar planes de trabajo a fin de identificar las obras de prevención y mitigación de los efectos del Fenómeno El Niño.

La caracterización y evaluación de un Fenómeno El Niño será la alta precipitación en el norte del país, alta temperatura ambiental y sequías en el Altiplano.

Precisó que para formular una estrategia general se deberán tomar en cuenta la participación de los usuarios y las coordinaciones inter-institucionales.

TEMA 6: "Medidas de prevención y acciones para la atención de la emergencia generada por el Fenómeno El Niño"

El Ing. HERNÁN CABANILLAS SAGASTEGUI, Asesor de Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) durante su disertación indicó que en 1983 el Fenómeno El Niño ocasionó pérdidas superiores a los mil millones de dólares, con más de 300 muertos y 1 150 000 damnificados.

Para el presente evento, en base a las evidencias históricas de El Niño 82-83, se han proyectado y están en ejecución, más de 700 obras de prevención de las cuales 294 pertenecen a INDECI.

INDECI, como organismo técnico especializado, orienta las acciones de defensa civil para enfrentar el impacto de este evento El Niño, que durante su desarrollo ha superado todos los patrones convencionales conocidos previamente. Está desarrollando programas de capacitación a la población en riesgo, dentro de una filosofía de la cultura de la prevención. De igual forma se ha formulado el Plan de Contingencias para hacer frente al evento y sobre qué hacer en el momento inmediato al impacto.

7.2. SEGUNDA SESION: DIAGNÓSTICO, EVOLUCIÓN Y PRONÓSTICO DEL FENÓMENO EL NIÑO

La segunda sesión del forum contó también con la participación de representantes de las instituciones miembros del ENFEN, donde se expusieron temas relacionados con los impactos del Fenómeno El Niño en los recursos y sus pesquerías, en el sector agrario y a la incidencia que ha tenido en los últimos meses la presencia del fenómeno. Un resumen de cada exposición se presenta a continuación, y la versión in extenso está contenida en el Anexo 5.

TEMA 1: "Diagnóstico de las condiciones oceanográficas en el mar peruano"

La Ing. MYRIAM TAMAYO INFANTES, de la División de Climatología de la Dirección de Hidrología y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, DHN, señaló que el actual evento ha sido precedido por un período sumamente frío. Los cambios en las condiciones ambientales, en las costas de Sudamérica, se empezaron a observar desde principios de 1997 y en las costas del Perú, a partir de marzo, al norte de los 12° S.

La temperatura superficial de mar (TSM) presentó variaciones significativas en relación al patrón, encontrándose en invierno anomalías de hasta +5,0 °C (junio, zona norte y centro). Luego de una disminución entre julio y setiembre, se incrementó sostenidamente hasta diciembre. La isoterma de 28 °C apareció frente a Paita a fines de diciembre y hacia la segunda semana de enero alcanzó la zona norte.

El Nivel Medio del Mar (NMM) se incrementó continuamente desde marzo hasta julio con un máximo de +33,0 cm en el Callao. Esta variable también mostró un descenso ligero hasta setiembre para luego incrementarse hasta alcanzar valores de +28,0 y +39,0 cm en noviembre y diciembre. Explica que el comportamiento de estas variables en la costa peruana, se debería a una distribución no homogénea de las anomalías superficiales en el Pacífico central, por la presencia de masas de agua fría subsuperficiales cuyo núcleo se encontraría cerca de la línea de cambio de horario, lo que estaría generando el enfriamiento paulatino de la superficie. Por la comparación de las series de TSM, concluye que este evento es similar al de 1972-1973.

TEMA 2: Las precipitaciones en el ambiente nacional 1997-98 vs. 1982-83

La expositora Ing. ENA JAIMES ESPINOZA, en representación del SENAMHI, hizo referencia a las actividades agrometeorológicas, hidrobiológicas y meteorológicas que realiza el SENAMHI, basados en el pronóstico diario, pronóstico decadal agroclimático, pronóstico mensual, tendencias climáticas,

así como investigaciones referentes a la capa de ozono, energía renovable y por último el tema de los cambios climáticos.

Así mismo, mencionó que los factores climáticos que gobiernan nuestro clima, son la Corriente Peruana o de Humboldt, la Corriente de El Niño, la Banda Intertropical de Convergencia, los sistemas de alta y baja presión, la corriente de los Andes, la Alta de Bolivia y las líneas de corriente a diferentes alturas.

Manifestó que de acuerdo a las imágenes satelitales del día 15-12-97 se observaron lluvias significativas en zonas localizadas como Oxapampa. No se dieron lluvias en la costa norte. El día 31-12-97 se observaron lluvias en toda la costa norte del Perú, desde Tumbes hasta Trujillo. Se registraron lluvias localizadas pero significativas en el Cusco.

En la sierra peruana normalmente el período lluvioso se inicia en el mes de setiembre y culmina en el mes de abril del año siguiente. Durante un evento El Niño, el período lluvioso tiende a adelantarse inclusive en cantidades superiores a sus promedios normales, para luego disminuir (en la vertiente oriental de la sierra central) o colapsar totalmente (en la sierra sur, especialmente sobre el Altiplano). Las precipitaciones en estaciones meteorológicas ubicadas en Puno indican que el período lluvioso se adelantó, tal como ocurrió en El Niño 1982-83 y El Niño 1997-98.

Las precipitaciones en estaciones meteorológicas representativas en los departamentos de Tumbes y Piura, totalizaron cantidades hasta 700 mm en el extremo norte del Perú, entre Tumbes y Piura en marzo y abril de 1983. Durante El Niño 1997-98 el comportamiento de las precipitaciones ocurridas durante diciembre 1997 y de lo que va del mes de enero de 1998 está siendo significativo, totalizando cantidades hasta de 600 mm en Tumbes. En Piura las precipitaciones de igual modo están siendo intensas sobre la parte baja y media, mientras que en la parte alta registran valores de normal a ligeramente superior.

Concluye que, en lo que va del período lluvioso, los sistemas de precipitación se están presentando en forma irregular y desfasada en espacio y tiempo, lo que está ocasionando lluvias en formas localizadas e intensas. Así mismo, concluye que es altamente probable que las lluvias en la costa norte ocurran hasta mayo de 1998.

TEMA 3: "Proceso de desarrollo, acciones realizadas e impacto en el sector agrario, referido al Fenómeno El Niño"

El Ing. JOSÉ AGUILAR, en representación del Ing. MANUEL TAPIA MUÑOZ, Director General de Aguas y Suelos del INRENA, dio a conocer sobre las acciones preventivas de los efectos del Fenómeno El Niño, haciendo mención al Decreto Supremo N° 031-97-PCM mediante el cual se declara en emergencia por el plazo de 120 días a los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno y a la Resolución Suprema N° 290-97-PCM, que dispone la constitución de una Comisión Nacional de Acciones de Emergencia (CONAE) 97-98, la cual tiene el encargo de preparar las acciones ante la eventual presencia del Fenómeno El Niño, permitiendo al Ministerio de Agricultura a través de la Dirección General de Aguas y Suelos (DGAS) del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) identificar actividades y obras que permitan proteger los sistemas de drenaje, quebradas, ríos y sistemas de riego.

Del diagnóstico efectuado, durante los meses de mayo y junio de 1997 se constató que la infraestructura hidráulica de los valles costeros que incluyen ríos, quebradas, drenes, canales y pozos, en general no ha contado con el mantenimiento adecuado o simplemente nunca lo han tenido; lo cual no daba la seguridad que en ese estado posibilitarían la evacuación de las aguas en caso de grandes flujos, corriéndose el riesgo de perjudicar las poblaciones urbanas y rurales así como áreas agrícolas.

En la zona norte los trabajos de prevención con mayor intensidad se iniciaron en julio y se concluyeron en noviembre de 1997, no obstante los trabajos continúan hasta la fecha, como fase de emergencia. En la zona central de Lima e Ica, los trabajos se iniciaron en diciembre, contándose

para tal efecto con maquinaria adquirida por el Ministerio de Agricultura: excavadores, tractores, cargadores frontales y volquetes. En la zona sur se han iniciado en los valles de Camaná y Ocoña, con la descolmatación de drenes.

TEMA 4: "Centro de Predicción Climática del Instituto Geofísico del Perú (IGP)"

El expositor Dr. PABLO LAGOS, investigador del IGP, manifestó que los avances científicos de los últimos tiempos muestran notables avances en el desarrollo de modelos para la predicción de la temperatura superficial del mar, en el Pacífico tropical. Sin embargo, éstos tienen limitaciones en el pronóstico cerca de las costas y en el continente, por lo que se plantea la necesidad de desarrollar modelos regionales para el océano y el continente.

La ponencia describe los avances del Centro de Predicción del Clima del IGP para pronosticar la temperatura del mar a lo largo de la costa peruana y de las lluvias en el territorio peruano. Describe el origen y evolución de las lluvias en base a imágenes de satélite GOES8 y el pronóstico de lluvias empleando esquemas estadísticos. Finalmente describe el esfuerzo para poner operativo un modelo numérico regional para el pronóstico del tiempo y el clima en el territorio nacional.

TEMA 5: "Observaciones en la evolución del Fenómeno El Niño 1997-1998"

El Dr. MATEO CASAVARDE RÍO, Asesor del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), basado en la información recibida de las organizaciones nacionales e internacionales, vía Internet, describe la evolución del evento El Niño 1997-98. Entre los varios parámetros que se consideran, se describe la evolución de la temperatura superficial en el Pacífico ecuatorial, frente a nuestras costas, además del comportamiento de la Zona de Convergencia Intertropical, tanto en el continente sudamericano, como en el Pacífico ecuatorial.

TEMA 6: "El impacto del Fenómeno El Niño en los recursos pesqueros y sus pesquerías"

El Biólogo MARCO ESPINO SÁNCHEZ, Director Científico de IMARPE destacó el impacto de El Niño 1997-98 sobre los principales recursos pesqueros y sus pesquerías.

La anchoveta se replegó hacia las costas (aumentando su captura en abril), luego se profundizó (disminuyendo las capturas en la región norte-centro) y migró hacia el sur (aumentando las capturas en el sur). Posteriormente también disminuyeron las capturas en esa región. Se señala que probablemente el reclutamiento que debió ingresar en otoño sea inferior al promedio. También afectó su comportamiento reproductivo con un aparente retraso de dos meses en relación al patrón normal; así como su condición, con reducción del peso corporal.

La sardina presentó movimientos latitudinales desde la región norte hacia la zona central y hasta las 90 millas del litoral peruano. Sus capturas se incrementaron por mayor disponibilidad. Los reclutamientos se presentaron favorecidos por las condiciones imperantes. El ciclo reproductivo no mostró diferencias marcadas en relación al patrón, así como no se han observado efectos sobre la condición del pez.

El jurel y la caballa se han presentado más disponibles para la pesca, particularmente en la zona central del litoral. Asimismo, se han observado durante el último crucero de evaluación, presencia significativa de ejemplares juveniles de ambas especies.

La merluza se ha desplazado hacia el sur y ha afectado la actividad pesquera frente a Paita, pero se ha ampliado frente a Salaverry. Persiste una notable presencia de ejemplares juveniles.

La pesca de langostinos se ha extendido desde Tumbes hasta Chimbote, por una mayor disponibilidad de este recurso. La concha de abanico presenta importantes contingentes de juveniles favorecidos por el calentamiento, aunque aparentemente menores a 1983. Se estima que la abundancia de la pota sea favorecida posteriormente a este evento. Se han observado también, cambios en la diversidad por ingreso de especies de Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales.

8. PRESENTACIÓN DE INFORMES DE INSTITUCIONES INVITADAS

La Comisión Permanente del Pacífico Sur y el Instituto Peruano de Investigaciones Pesqueras en las personas del Sr. Embajador NICOLÁS RONCAGLIOLO HIGUERAS y del Lic. ROBERTO FLORES PALOMARES respectivamente, tuvieron una connotada participación en este forum. El resumen de cada exposición es como sigue:

TEMA 1.- "La Comisión Permanente del Pacífico Sur y su Programa 1998 relacionado con el Fenómeno El Niño".

El Embajador Dr. NICOLÁS RONCAGLIOLO HIGUERAS, Secretario General de la CPPS, durante su exposición recordó que el ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño) tuvo sus orígenes en el fuerte impacto socio - económico que causó el evento 1972-1973, lo que condujo a los países de la región a mejorar la capacidad científica para predecir y confirmar la ocurrencia de El Niño.

La primera propuesta para desarrollar un programa conjunto de investigación la hizo el Perú y la primera reunión de trabajo se efectuó en Guayaquil en 1974, con los auspicios de la COI, UNESCO, FAO y OMM.

Destacó que el programa ERFEN se realiza con la participación de 17 instituciones científicas de la región, con la coordinación de la CPPS y el apoyo de organismos internacionales, principalmente la COI y la OMM. Punto resaltante fue el Proyecto PNUD-COI/CPPS "Vigilancia y Predicción del Fenómeno El Niño en el Pacífico Sudoriental: Aplicación y desarrollo", uno de cuyos productos es el Boletín de Alerta Climático.

La base del funcionamiento del Programa han sido las reuniones anuales del Comité Científico del ERFEN, conformado por especialistas de los cuatro países en meteorología, oceanografía, biología marina y pesquera.

En relación a la presencia del evento El Niño 1997-98, la CPPS convocó en julio de 1997, en Lima, a una Reunión de Emergencia del Comité Científico del Programa ERFEN. En el informe se concluyó sobre la presencia de indicadores que se pueden calificar como característicos de un evento El Niño, advirtiendo sobre las alteraciones de los ciclos biológicos de varias especies, especialmente los procesos reproductivos.

El 4 de agosto se desarrolló la Reunión de Ministros de Relaciones Exteriores de los estados miembros de la CPPS, máxima instancia política de la organización, que concluyó con la "Declaración de Bogotá" que destaca la prioridad a asignar al estudio, vigilancia y predicción del Fenómeno El Niño.

Del 6 al 9 de octubre se desarrolló en Santa Fé de Bogotá la XII Reunión del Comité Científico sobre el Estudio Regional del Fenómeno El Niño, con observadores de la COI y la OMM. En el informe se cataloga al evento El Niño como "fuerte", y se confirman las conclusiones de la reunión de julio, en Lima.

El Anexo N° 6 contiene el informe completo de su exposición.

TEMA 2.- "Efectos de las fluctuaciones del ambiente marino en los recursos anchoveta y sardina, frente al Perú durante El Niño 1997 - 1998"

El Lic. ROBERTO FLORES PALOMARES del Instituto Peruano de Investigaciones Pesqueras (INPESCA), manifestó que durante El Niño 1997-1998 se observaron cambios en el ambiente marino originado por el avance o penetración de Aguas Ecuatoriales Superficiales y de Aguas Subtropicales Superficiales, condicionando la distribución de las zonas de pesca de anchoveta y sardina.

Las concentraciones de estos recursos fueron halladas en áreas muy costeras, asociadas a las aguas frías de afloramiento y su desplazamiento al sur estuvo forzado por la penetración de Aguas Ecuatoriales Superficiales y Aguas Subtropicales Superficiales.

Presenta una serie de tiempo de datos de prospecciones aéreas como posibles indicadores de la zona de pesca, así como de temperatura superficial del mar. También presenta perfiles verticales de temperatura, oxígeno y salinidad en las zonas norte, centro y sur y determina que continúen las condiciones anómalas del ambiente marino en el mes de enero.

9. SESIÓN DE CLAUSURA

La sesión de clausura del Forum "El Fenómeno El Niño 1997-1998: Evolución, Pronóstico y Mitigación" se realizó en la tarde del día 23 de enero de 1998. El Presidente del Comité ENFEN, Vicealmirante (r) LUIS GIAMPIETRI ROJAS dio lectura al Informe Final, el cual se presenta en el anexo N° 7.

La ceremonia de clausura contó con la presencia del Señor Ministro de Pesquería Dr. LUDWIG MEIER CORNEJO, quien declaró clausurado este Forum, destacando su satisfacción por los objetivos logrados. El discurso en extenso consta en el anexo N° 8.

ANEXO N° 1**FORUM****EL FENÓMENO EL NIÑO 1997 - 1998 : EVOLUCIÓN, PRONÓSTICO Y MITIGACIÓN**
Lima, Perú, 22 y 23 de enero de 1998**P R O G R A M A**DIA 1

08:30 - 09:30 RECEPCIÓN E INSCRIPCIÓN

09:30 - 10:00 INAUGURACIÓN:

- Exposición Inaugural por el Sr. Ministro de la Presidencia Ing. JOSÉ TOMÁS GONZALES REÁTEGUI
- Palabras de la Representante del PNUD Sra. KIM BOLDUC

10:00 - 10:15 INTERMEDIO

PRIMERA SESIÓN
AVANCE EN EL PLAN DE MONITOREO DEL FENÓMENO "EL NIÑO"

Moderador : Blgo. ROGELIO VILLANUEVA FLORES

Relatora : Ing. MIRIAM TAMAYO

10:15 - 10:35 PRESENTACIÓN DE LA REUNIÓN Y OBJETIVOS DEL ENFEN, COMO PROGRAMA NACIONAL SOBRE "EL NIÑO"
Expositor: Vicealmirante (r) LUIS GIAMPIETRI ROJAS - Presidente del Comité Multisectorial del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño-ENFEN

10:35 - 10:55 ACTIVIDAD QUE REALIZA LA DIRECCION DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN PARA EL MONITOREO DEL FENÓMENO EL NIÑO
Expositor: Calm. AP RAFAEL CALIZAYA CRESPI - Director de Hidrografía y Navegación (DHN).

10:55 - 11:10 INTERMEDIO

11:10 - 11:30 CONDICIONES METEOROLÓGICAS REGISTRADAS DURANTE EL NIÑO 1997 A NIVEL NACIONAL.
Expositor: Ing. ENA JAIMES ESPINOZA - Directora de Climatología del SENAMHI

11:30 - 11:50 PRONÓSTICOS ESTADÍSTICOS LOCALES, EN BASE A PRONÓSTICOS GLOBALES DEL FENÓMENO EL NIÑO
Expositor: Dr. RONALD WOODMAN, Presidente Ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú (IGP)

11:50 - 12:10 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA Y ESTRATEGIAS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL SECTOR AGRARIO ANTE LA PRESENCIA DEL FENÓMENO EL NIÑO
Expositor: Ing. MIGUEL VENTURA NAPA - Jefe del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)

12:10 - 12:30 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y ACCIONES PARA LA ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA GENERADA POR EL FENÓMENO EL NIÑO
Expositor: Gral. HOMERO NUREÑA LEÓN - Jefe del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

- 12:30 - 14:30 FIN SESIÓN MAÑANA
- 14:30 - 14:50 LA COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR Y SU PROGRAMA 1998 RELACIONADO CON EL FENÓMENO EL NIÑO
Expositor: Dr. NICOLÁS RONCAGLIOLO HIGUERAS - Secretario General CPPS
- 15:00 - 17:00 MESA REDONDA
AVANCES EN EL PLAN DE MONITOREO DEL FENÓMENO EL NIÑO.
- 17:00 - 17:15 INTERMEDIO
- 17:15 - 18:00 PRONÓSTICOS DE EL NIÑO 1997-1998 : VISIÓN Y DESARROLLO A LA FECHA
FORECASTS OF THE EL NIÑO OF 1997-98: PERFORMANCE TO DATE AND PRESENT OUTLOOK
Expositor: Dr. STEPHEN E. ZEBIAK - International Research Institute for Climate Prediction (IRI), New York, USA
- 18:00 FIN SESIÓN TARDE

DIA 2

SEGUNDA SESIÓN

"DIAGNÓSTICO, EVOLUCIÓN Y PRONÓSTICO DEL FENÓMENO EL NIÑO"

Moderador : Blgo. MANUEL FLORES PALOMINO

Relator : Blgo. RENATO GUEVARA-CARRASCO

- 09:00 - 09:20 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN EL MAR PERUANO
Expositor: Ing. MIRIAM TAMAYO INFANTES - División de Climatología de la DHN
- 09:20- 09:40 ANÁLISIS COMPARATIVO EN RELACIÓN AL NIÑO 82/83
Expositor: Ing. ENA JAIMES ESPINOZA - Directora de Climatología del SENAMHI
- 09:40 - 10:00 PROCESO DE DESARROLLO, ACCIONES REALIZADAS E IMPACTO EN EL SECTOR AGRARIO, REFERIDO AL FENÓMENO EL NIÑO
Expositor: Ing. MANUEL TAPIA MUÑOZ - Director General de Aguas y Suelos de INRENA
- 10:00 - 10:20 CENTRO DE PREDICCIÓN CLIMÁTICA DEL INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ
Expositor: Dr. PABLO LAGOS - Investigador del IGP
- 10:20 - 10:35 INTERMEDIO
- 10:35 - 10:55 OBSERVACIONES EN LA EVOLUCIÓN DEL FENÓMENO EL NIÑO 1997- 1998
Expositor: Dr. MATEO CASAVARDE Río - Asesor INDECI
- 10:55 - 11:15 EFECTOS DE LAS FLUCTUACIONES DEL AMBIENTE MARINO EN LOS RECURSOS ANCHOVETA Y SARDINA, FRENTE AL PERÚ DURANTE EL NIÑO 1997-1998
Expositor: Lic. ROBERTO FLORES PALOMARES - Gerente de Recursos y Manejo Costero. Instituto Peruano de Investigaciones Pesqueras (INPESCA)

- 11:15 - 11:35 EL IMPACTO DEL FENÓMENO EL NIÑO EN LOS RECURSOS PESQUEROS Y SUS PESQUERIAS
Expositor: Blgo. MARCO ESPINO SÁNCHEZ - Director Científico del IMARPE.
- 11:35 - 12:20 EL NIÑO Y SUS IMPACTOS HASTA LA FECHA
EL NIÑO AND ITS IMPACTS UNTIL NOW
Expositor: Dr. MICHAEL GLANTZ - International Center for Atmospheric Research, Colorado, USA
- 12:30 - 14:30 FIN SESIÓN MAÑANA
- 14:30 - 16:30 MESA REDONDA:
DIAGNÓSTICO, EVOLUCIÓN Y PRONÓSTICO DEL FENÓMENO EL NIÑO 1997-1998
- 16:30 - 17:00 INTERMEDIO
- 17:00 - 17:30 Lectura del Informe Final, por el Presidente del ENFEN, Valm. AP (r) LUIS GIAMPIETRI ROJAS.
- 17:30 CLAUSURA DEL EVENTO por el Ministro de Pesquería Dr. LUDWIG MEIER CORNEJO
VINO DE HONOR

ANEXO 2

FORUM EL FENÓMENO EL NIÑO 1997-1998: EVOLUCIÓN, PRONÓSTICO Y MITIGACIÓN RESUMEN Y CONCLUSIONES DE TELECONFERENCIAS REALIZADAS EN LAS SEDES DE PIURA, CHICLAYO, TRUJILLO Y CHIMBOTE

SEDE PIURA

- En cuanto al tema del pronóstico, nuestra Región cuenta con instituciones que vienen trabajando de manera coordinada en el Consejo Consultivo Científico y Tecnológico, a través de los diagnósticos que se alcanzan a nivel nacional. Existe gran disposición por parte de los integrantes para el acopio de información, pero faltan los recursos para que la información sea trabajada en tiempo real y la tecnología necesaria que permita emitir predicciones sobre el estado del tiempo y pronósticos que involucren decisiones a mediano y largo plazo.
- En términos de lluvia, se podrían evitar desastres como el acontecido en Sullana con la lamentable pérdida de vidas, si se ofrecen productos climáticos a tiempo con la suficiente resolución como para determinar con mayor exactitud el área de impacto.
- El estudio de la Zona de Convergencia Intertropical, ZCIT, es también nuestra mayor preocupación, porque conocemos que en algunas investigaciones se hace mención a una bifurcación de la zona de convergencia; se observa que durante El Niño, la ZCIT presenta dos ramales, uno que pasa por el Ecuador y otro que desciende hasta nuestras latitudes; esto explicaría la tregua pluviométrica en Tumbes y el actual período lluvioso intenso en Piura en la presente semana.
- En lo relacionado a los recursos pesqueros, las pequeñas y microempresas pesqueras también deberían manejar prospección sobre los recursos marinos, pero debe ser transmitida en términos sencillos y en forma oportuna, para que luego no sean los más afectados como ha sucedido durante el presente evento.
- Coincidimos con el Dr. GLANTZ, que además de los aspectos océano-atmosféricos, es muy importante el impacto socio-económico e institucional, como se ha ensayado en nuestra Región, que tomando el slogan: "Defensa Civil es tarea de todos", están trabajando coordinadamente diferentes instituciones a través de los Comités de Emergencia Regional (COER) provinciales y distritales, cuya funcionalidad ha quedado comprobada, contribuyendo así a menguar el impacto negativo del fenómeno y aprovechando sus ventajas.
- Debemos mencionar que gracias a los trabajos de prevención realizados bajo la responsabilidad del Consejo Transitorio de Administración Regional (CTAR), los efectos del actual período lluvioso están siendo minimizados.

SEDE CHICLAYO

- El Perú, como parte de la comunidad internacional, está expuesto a una serie de amenazas fruto de fenómenos de la naturaleza que ocasionan muchas pérdidas de vidas humanas, daños materiales y aspectos negativos en el desarrollo de los pueblos; frente a estos desastres se impone, como indicara la Sra. KIM BOLDUC, una cultura de responsabilidad para poner a prueba la sabiduría que posibilite convivir con estos fenómenos, respetándolos y aprovechándolos.
- El conocimiento científico y oportuno brindado por el Comité Multisectorial del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), ha posibilitado las decisiones políticas al supremo gobierno, declarando en emergencia a 14 departamentos, así como la planificación, ejecución y supervisión de obras de prevención a nivel nacional sin precedentes en la historia de nuestro país; consecuentemente,

en el ámbito de la Región Nor-Oriental del Marañón (RENOM) se han ejecutado más de 400 obras en los departamentos de Lambayeque y Cajamarca, según las siguientes prioridades:

- Trabajos para evacuación de las aguas pluviales, tales como desbroce y limpieza de 573,4 km de cauces, encauzamiento de 102,4 km, construcción de 6,14 km de obras de protección (enrocados, diques, escolleras, espigones, etc.), limpieza de 507 km del sistema de drenaje, limpieza de 137,35 km de los principales canales en zonas urbanas, limpieza de 67 km de canales en zonas rurales, construcción de 18 km de nuevos sistemas de drenaje, etc.
 - Reforzamiento de infraestructura social y económica, tales como vías de comunicación (protección de puentes, limpieza de alcantarillas y cunetas del sistema de carreteras), protección de 59 centros educativos y de 77 centros de salud.
 - Protección de monumentos arqueológicos e históricos
- La puesta en ejecución del plan de prevención para mitigar los efectos negativos del Fenómeno El Niño viene dando resultados positivos, habiéndose garantizado la evacuación de las aguas pluviales de los ríos La Leche y Motupe a través del canal San Isidro al desierto de Mórrope, no obstante haber registrado una descarga de 67 184 389 m³ en los primeros 18 días de enero, superior en 5 veces a la registrada en el mismo período en el año 1983, sin que las aguas afecten a los distritos de la provincia de Lambayeque como sucedió en aquella ocasión.
 - Otro resultado positivo de la desviación de los citados ríos hacia el desierto de Mórrope es haber incrementado la frontera agrícola en cuanto se refiere a superficie de pasturas en aproximadamente 200 000 ha, y en lo que se refiere a superficie de reforestación en aproximadamente 100 000 ha.
 - Considerando la naturaleza atípica del presente El Niño 1997-1998, diferente a los patrones establecidos, a la fecha las lluvias que predominan en Lambayeque proceden de la vertiente oriental, por la sobreconvección térmica amazónica, de allí que, al estar orientados (desfavorablemente) los distritos de Olmos, Motupe, Jayanca entre otros, respecto al corredor natural configurado por la cuenca del Marañón, son éstos los que vienen sufriendo los mayores embates pluviales.
 - Aún no se ha instalado en definitiva la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) sobre Lambayeque, situación que sí se está produciendo sobre Tumbes y en menor medida en Piura.
 - Los desembarques de recursos hidrobiológicos marinos en la Región Nor-Oriental del Marañón, en 1983, fueron de 24 846 t, destacando la especie sardina; en 1997 el desembarque fue de 13 696 t, predominando la especie liza. Frente a la marcada disminución de pesca, con la finalidad de apoyar al pescador artesanal, el supremo gobierno adoptó las siguientes acciones:
 - Construcción del Centro de Procesamiento Artesanal de Santa Rosa, con una inversión superior a los US\$ 2 800 000 ejecutado por el FONDEPES y la Unión Europea.
 - Otorgamiento de créditos a los pescadores artesanales para equipamiento de embarcaciones pesqueras, por un monto de US\$ 830 000.
 - Autorización a los armadores pesqueros artesanales para la extracción en general de las especies hidrobiológicas para consumo humano directo (incluidos perico, concha de abanico y langostino), que abundan como consecuencia del calentamiento de las aguas marinas.
 - A través de la Dirección Regional de Pesquería, se recomendó el cambio de modalidad de pesca a los pescadores artesanales de la región, para la utilización de espinel para la captura de perico o tiburón y pequeñas redes de arrastre para la captura de langostino en las caletas de Santa Rosa y San José.
 - Nuestro litoral no es explotador de la anchoveta, sin embargo forma parte del área de distribución normal de este recurso, contribuyendo al enriquecimiento de la ictiofauna explotable como parte de la cadena trófica del mar peruano. El alejamiento de la anchoveta de las costas lambayecanas ocasionó una disminución del bonito y otras especies predatoras de la misma.

La sardina es otro recurso presente en nuestro litoral con considerable nivel de explotación. Normalmente hace su aparición a fines de la primavera y el verano con la finalidad de reproducirse. Sin embargo, se nota su ausencia en esta época.

- El Fenómeno El Niño, por acción de la entrada de aguas oceánicas y la extensión del Frente Ecuatorial, modifica el ambiente marino y no sólo afecta a la anchoveta y a la sardina, sino que su efecto comprende a todos los recursos. Nuestro litoral presentó los cambios esperados, los peces demersales se profundizaron, la caballa se hizo presente en el mes de octubre concentrándose próxima a las islas Lobos pero no permaneció mucho tiempo. En la actualidad los cambios subsisten y se presentan peces oceánicos como las rayas manta, tiburones, barriletes y perico.

Otro de los recursos que aparecieron como consecuencia de El Niño fue el langostino barbudo. Las embarcaciones fueron adaptadas a la pesca de arrastre sin embargo, este recurso presenta pequeñas áreas de distribución, lo que requiere de un gran esfuerzo de pesca para extraerlos y su presencia debe ser corta, mientras dure el fenómeno. Ultimamente se viene observando un acercamiento de recursos demersales tales como: cachema, suco, etc., que podrían incrementar las pescas.

- El costo de probables pérdidas que hubiese ocasionado el Fenómeno El Niño para el período 1997-1998 (a la fecha 22-01-98) se estima mayor a los presentados en 1982-1983, situación que no se ha producido, pese a ser éste, por sus manifestaciones, el más intenso de los últimos años; sin embargo, hay que estar en alerta permanente porque, de acuerdo a los pronósticos, su duración será por más tiempo.
- El fenómeno El Niño acentúa sus características de desastre cuando existe falta de prevención y organización para mitigar los impactos negativos y aprovechar los positivos. Esto sucedió en 1983; actualmente, el Fenómeno El Niño se está mitigando y en gran parte la explotación de recursos es relativamente positiva. El departamento de Lambayeque en 1983 tuvo pérdidas por 250 millones de dólares aproximadamente; actualmente en 1997-1998 los montos de inversión en prevención sólo en los trabajos realizados en el río La Leche ha posibilitado la recuperación de lo invertido en trabajos de prevención, no solamente en el departamento de Lambayeque sino también a nivel nacional.
- Para la ejecución de trabajos de prevención en defensas ribereñas, limpieza de cauces, encausamiento, mantenimiento y descolmatación en las cuencas de los ríos Zaña, Chancay, La Leche, Motupe y Olmos, el gobierno central destinó al sector agricultura de la RENOM 11 retroexcavadoras, 18 tractores de oruga y 13 volquetes; lo que ha permitido a la fecha el movimiento de 4 160 000 m³ de tierra y la utilización de 716 700 jornales como apoyo social, habiéndose realizado los siguientes trabajos:
 - Limpieza de cauces, 489 km.
 - Encauzamiento de ríos en tramos críticos, 97 km.
 - Descolmatación de canales, 55 km.
 - Limpieza y descolmatación de drenes, 59 km.
- Las aguas del litoral lambayecano comenzaron a elevar su temperatura a partir de abril 1997, después de un verano considerado normal y hasta frío para los meses de enero y febrero. A partir de abril hubieron fluctuaciones con tendencia al incremento y en diciembre alcanzó su máximo.

En enero 1998 se presenta la misma tendencia que en diciembre, lo cual hace ver que en febrero podría alcanzar el máximo, ya que nos encontramos en estación de verano. Las posibilidades de su decremento a partir de abril estarían de acuerdo con el pronóstico dado por los señores expositores.

Asimismo las precipitaciones pluviales en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes está permitiendo el incremento de los caudales de los ríos, contribuyendo a asegurar la campaña agrícola 1997-1998 a través del represamiento de las aguas en los reservorios de Tinajones y Gallito Ciego, y la infiltración que recargará los acuíferos, aumentando el inventario de este recurso que sirve para propósito de riego por bombeo y para el consumo humano; de otro lado, ha permitido el

inicio de la campaña agrícola en áreas marginales al sistema de riego de Tinajones que no venían sembrando por falta de agua.

- En lo que concierne a las temperaturas en Lambayeque el régimen térmico observado a la fecha es ligeramente más elevado que el registrado durante el evento 1982-1983, pudiendo incluso anotar que la persistente "tropicalización" del clima lambayecano es más notable que durante el fenómeno excepcional citado.

SEDE TRUJILLO

- Se ha establecido que no hay influencia del Fenómeno El Niño en el sistema de lluvias de la Sierra de la Región La Libertad, que se ha activado normalmente en su época de invierno que le corresponde.
- El presupuesto de emergencia asignado para atender la mitigación de los efectos de El Niño en la Región La Libertad, debe considerarse prioritario en la costa peruana, en previsión de los efectos desastrosos que afectarían a las ciudades de la costa en nuestra región, debido que ya hay un presupuesto anual para atender la activación del sistema de lluvias en la sierra.
- Deben potenciarse, y dotarse de una administración y una logística propia, a los Comités de Defensa Civil en las regiones, provincias y distritos y no pretender crear oficinas dependientes del INDECI en cada zona, lo que traería consigo algunos trastornos en el flujos de logística que debe tener cada región en los momentos de desastres.
- En lo relacionado a la pesquería se han detectado problemas en la preservación y manipuleo de las especies marinas, que con el aumento de temperatura tienden a alterarse rápidamente, trayendo consigo enfermedades a los consumidores de la región. Se recomienda que se utilice una cadena de hielo como medio de preservación desde la extracción del producto hasta su comercialización y teniendo en cuenta las medidas de higiene correspondientes para evitar epidemias.
- El Fenómeno de El Niño trae consigo nuevas especies marinas en la región. Generalmente el pescador artesanal utiliza un determinado arte de pesca; sin embargo, estas nuevas especies no son vulnerables, ni son capturadas con estos artes de pesca tradicionales por lo que es necesario brindar apoyo al pescador artesanal mediante cursos de capacitación de diseño, construcción y operación de artes no tradicionales con los cuales puedan capturar estas especies; entonces se evitaría el éxodo de nuestros pescadores a otras regiones y aseguraríamos el normal abastecimiento de pescado para consumo humano en nuestra Región.
- Es importante recalcar que la Región La Libertad a través del CTAR-LL fue uno de los primeros en activar el sistema de alarma regional, congregando a los diferentes organismos regionales relacionados con agricultura, riegos, infraestructura, salud, educación, transporte y proyectos especiales de la Región para que aúnen esfuerzos para mitigar los efectos negativos del Fenómeno El Niño, es así como se tuvo una experiencia positiva al trabajar unidos para un solo propósito. Algunas obras que se realizaron utilizando este mecanismo fueron: limpieza de carreteras, traslado de material a zonas alejadas, limpieza del sistema de alcantarillado, cambios de compuertas en todos los proyectos de irrigación, encauzamiento de ríos, reforzamiento de puentes, campañas preventivas de vacunación y campañas de información de prevención de desastres en todo nivel desde colegios hasta las comunidades de nuestra Región.

SUGERENCIA:

La presente actividad científica de difusión y debate sobre la evolución, pronóstico y mitigación del Fenómeno El Niño es una idea formidable; con ella se ha logrado dar a conocer, de fuentes nacionales y extranjeras, el esfuerzo que hacen los científicos por tratar de dar una explicación de pronosticar y en

base a ello llevar a cabo acciones de prevención ante los caprichos de la naturaleza. Se ha demostrado pues que el nivel de los científicos y técnicos peruanos que trabajan en el tema es de calidad. También se ha demostrado ante la opinión pública nacional y extranjera la capacidad del trabajo conjunto de los diferentes órganos de gobierno (Unidad Científica y Unidad de Control y Prevención). Sin embargo la mesa de trabajo de la Región La Libertad ve a manera de sugerencia, que debería crearse un nexo entre las entidades científicas para que la información técnica acumulada sobre los estudios del impacto del Fenómeno El Niño sea remitida a las oficinas regionales para su análisis posterior y toma de decisiones a nivel regional sobre prevención y mitigación.

SEDE CHIMBOTE

- Las instituciones que registran oficialmente los parámetros oceanográficos y geofísicos deben ampliar la difusión de esta información a los Comités de Defensa Civil, a fin de que su disponibilidad contribuya a tomar las medidas de prevención y emergencia oportunas.
- La información estadística, parámetros oceanográficos, meteorológicos y geofísicos no están al alcance de las instituciones que vienen trabajando en las Obras de Prevención y Emergencia para contrarrestar los impactos del Fenómeno El Niño, pese a existir estaciones oceanográficas y meteorológicas en la Región Chavín.
- El Ministerio de Agricultura debe proporcionar orientación a través de la capacitación y divulgación sobre el tipo de cultivo a instalar mientras duren las alteraciones climáticas producidas por el Fenómeno El Niño. Asimismo, debe promoverse la reforestación en la faja marginal de los ríos y mantener los caminos de vigilancia.
- Se requiere mayor implementación de una Oficina Regional de INDECI, que permita mejorar su eficacia frente a la ocurrencia de fenómenos naturales.
- Las exposiciones basadas en parámetros oceanográficos, meteorológicos y el análisis comparativo de El Niño 97-98 con los anteriores, hace suponer que los impactos durante los próximos meses serían de mayor magnitud. De darse este caso, y no obstante las obras de prevención ejecutadas en los ríos de los valles de la Región Chavín, éstos incrementarán su nivel de vulnerabilidad.
- Pese a disponer actualmente de modelos estadísticos y numéricos que pronostiquen con aproximación el tiempo y clima, según el Dr. PABLO LAGOS del Instituto Geofísico del Perú, existe un modelo que permite predecir la lluvia en los meses de enero a marzo. En tal sentido sería conveniente que dicha institución nos haga llegar, con carácter de urgente, dichos pronósticos para que las instituciones inmersas puedan actuar con la debida eficacia y anticipación.
- Los cambios oceanográficos bruscos han originado una notoria variación en las áreas de distribución de la mayor parte de especies marinas económicamente importantes, como la anchoveta y la sardina. Estos cambios están afectando considerablemente a la industria pesquera creando un desequilibrio socioeconómico en el litoral de la Región Chavín, por cuanto gran parte de la población económicamente activa de esta Región vive de dicha actividad.
- El Perú debería liderar una organización internacional integrada por los países sensibles al Fenómeno El Niño, con el propósito de intercambiar experiencias e información científica, con la finalidad de contribuir al logro de pronósticos exitosos y tempranos que permitan disminuir sus impactos. La ciudad de Chimbote se ofrece como sede de esta organización.

SUGERENCIA

El Gobierno debería crear los mecanismos que permitan la reactivación de la economía de la Región, afectada por el Fenómeno El Niño.

ANEXO N° 3**DISCURSO DEL SEÑOR MINISTRO DE LA PRESIDENCIA
ING. JOSE TOMAS GONZALES REATEGUI, EN LA INAUGURACIÓN
DEL FORUM "EL FENÓMENO EL NIÑO 1997 - 1998:
EVOLUCIÓN, PRONÓSTICO Y MITIGACIÓN"****Lima, 22 y 23 de enero de 1998**

Señora Representante del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Señor Presidente del Consejo Directivo del Instituto del Mar del Perú
Señores Congresistas
Público asistente

Es para mi un honor estar entre ustedes para inaugurar este Forum tan importante, debido a que el Perú en estos momentos es uno de los pocos países en América Latina y el mundo que ha tomado con mucha seriedad y responsabilidad los problemas del Fenómeno de El Niño, y esto ha quedado evidenciado cuando el 19 de junio de 1997 se conformó una Comisión encargándose al Ministerio de la Presidencia planificar y orientar las medidas de prevención sobre los efectos de El Niño, pero posteriormente cuando de ocho (08) departamentos que estaban en emergencia, suben a catorce (14) departamentos, se forman Comisiones Multisectoriales, las mismas que fueron encargadas al Primer Ministro, con el objeto de que lleve la conducción de los efectos de El Niño.

El Perú está haciendo muchos esfuerzos para llevar bienestar a su comunidad, ha logrado pacificar al país, también ha podido insertar al Perú en la Comunidad Económica Internacional, si nosotros aspiramos a un desarrollo sostenible hemos visto por conveniente en esta oportunidad saber conjugar como dijo la Representante de las Naciones Unidas esa convivencia con la naturaleza.

No olvidemos que en los años 1982-1983 por efectos del Fenómeno El Niño, hemos tenido cerca de mil millones de dólares americanos en pérdidas; el producto bruto interno bajó el 12%, independientemente de la cantidad de dinero que el país puede perder por estos desastres naturales.

Creemos nosotros que por encima de todo están las personas y es por ello, que el Presidente de la República, el ingeniero ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI, personalmente ha querido estar al frente de esto, porque su presencia de una forma u otra alienta a la comunidad, así como a las autoridades, ese es el significado de la presencia del Señor Presidente en cada uno de los sitios de desastre, porque en medio del dolor, de la desgracia lo tienen ahí a su Presidente personalmente dirigiendo las acciones de rescate, de restauración, etc.

Por eso consideramos que estos fenómenos propios de la naturaleza, tenemos que afrontarlos en conjunto con las autoridades nacionales, regionales, locales y el pueblo en su conjunto, tenemos que hacer entender a la gente que en estos momentos de desastre debemos ser solidarios, algunas zonas no pueden ser afectadas por el sismo pero tienen que ser solidarios con la zona de desastre; eso es lo que el Gobierno aspira en esta oportunidad y que en medio de los desastres tenemos que sacar algo de utilidad, planificando vuestras acciones vamos a dejar tierras irrigadas, de ahí saldrán pastos, se harán programas de reforestación, para que no todo sea pérdida para rescatar, o sea de la desgracia tenemos nosotros que sacar provecho para nuestro país y eso es el objetivo de esta reunión.

Creo yo, que acertadamente se ha convocado a este evento para que todos ustedes, las personas interesadas en este problema nos ayuden a encontrar soluciones, ayuden al gobierno hacer planteamientos, nos digan en última instancia que es lo que tenemos que hacer y que este sea producto del diálogo y de la concertación.

La discusión que pueda existir en este Forum, por primera vez en la historia del Perú que hacemos esto,

es que nosotros queremos que estos desastres naturales tengan una solución en el tiempo, no vamos a poder luchar contra la naturaleza, pero tenemos que aprender a convivir con ella, tenemos que tratar que los efectos sean menos dañinos para nuestro país, para nuestra población y esto sólo vamos a lograr en este tipo de evento, concertando, dialogando e intercambiando experiencias, ahora que estamos libres de ese terrorismo que en un momento no le dejaba trabajar al país, no podríamos estar arreglando un puente, no podía nuestro Presidente amanecerse arreglando una carretera, haciendo que los camiones pasen si es que no estaría el país en paz, si es que no tuviéramos libertad, si es que no nos hubiéramos librados de ellos, ahora sí ya podemos reunirnos, creo que esos problemas pasaron a la historia y creo que es una oportunidad que todos nos sentemos para que juntos encontremos más y mejores alternativas, que en el futuro los desastres sean algo común y corriente porque el pueblo ya está preparado, porque nuestros intelectuales ya han decidido y nuestro país ya sabe lo que tiene que hacer; creo que si vale el término resignarnos a que estos fenómenos que siempre se van a dar, tienen que ir aparejados con una permanente preocupación sobre nuestro medio ambiente.

A veces nosotros mismos somos los culpables cuando tenemos que utilizar nuestros recursos naturales en forma desordenada, todas esas cosas esperamos que se debatan, que se discutan en este evento, el gobierno considera que el progreso de nuestros pueblos dependen de todos los peruanos.

Muchas gracias.

Lima, 22 de enero de 1998

ANEXO N° 3**DISCURSO DE LA SEÑORA REPRESENTANTE DEL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO, SRA. KIM BOLDOC, EN LA CEREMONIA DE INAUGURACIÓN DEL FORUM EL FENÓMENO DEL NIÑO 1997-1998: EVOLUCIÓN, PRONÓSTICO Y MITIGACIÓN****Lima 22-23 de enero de 1998**

Señor Ministro de la Presidencia,
Señor Presidente de la Comisión Multisectorial del Estudio del Fenómeno El Niño-ENFEN,
Estimados Colegas,
Señoras y Señores:

Es un gran honor para mí poder participar en este importante evento que es asimismo mi primer acto oficial desde mi llegada al Perú, para asumir mi nuevo cargo.

La razón que hoy nos convoca tiene para mí una especial importancia por mi interés y trabajo en el campo de la prevención, mitigación y manejo de los desastres naturales. Este tema por su envergadura e impacto, concita hoy, a nivel mundial, la atención de la población, de los gobiernos y de las instituciones científicas.

En diciembre de 1987 la Asamblea General de las Naciones Unidas instituyó por acuerdo de sus miembros, el Decenio para la Reducción de los Desastres Naturales para la década 1990-1999. El objetivo es lograr, mediante la acción internacional concertada, la reducción de pérdida de vidas, daños materiales y trastornos sociales y económicos causados por los desastres naturales.

Según estudios del Departamento de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas, por lo menos una quinta parte de la población mundial habita en áreas vulnerables a fenómenos naturales. Se estima que en el mundo cada año se producen cien mil tormentas, diez mil inundaciones, más de cien sismos destructores, miles de deslizamientos de tierras, cientos de incendios forestales, varias decenas de huracanes, ciclones, tornados, tifones y varios cientos de casos de sequía.

En los últimos 30 años, los desastres naturales han causado pérdidas económicas por montos que superan los 120 mil millones de dólares. En el último decenio, un millón de personas perdieron la vida y varios cientos de miles de personas quedaron temporalmente sin hogares.

El denominado Fenómeno El Niño que hoy en día golpea a diferentes regiones del mundo causando estragos en países tan distantes como Alemania, Paraguay, Canadá, Chile, Brasil y Australia, golpea así mismo a Perú poniendo a prueba, una vez más, la fortaleza del pueblo para hacer frente a los embates de los desastres naturales, la sabiduría para convivir con la naturaleza y la previsión de los gobiernos.

Por su ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico, el Perú es un país altamente expuesto a desastres naturales de diferente índole. En los últimos 14 meses, el Perú ha sido un triste y dolido escenario de diferentes desastres: terremotos en Nasca y Chachapoyas; deslizamiento de un cerro en Abancay; inundaciones en Pucallpa, Tarapoto, Cusco, Madre de Dios, Amazonas, Arequipa, Puno y recientemente lo ocurrido en la Comunidad de Santa Teresa en Cusco. Todos estos desastres cobraron vidas humanas, causaron cuantiosas pérdidas materiales, sembraron desolación en las zonas de ocurrencia y zozobra en los sobrevivientes. En su oportunidad, la Comunidad Internacional y el Sistema de las Naciones Unidas se hicieron presentes para colaborar con el Gobierno en la identificación de las necesidades y brindar asistencia.

Hoy en día, el Perú enfrenta una vez más el Fenómeno El Niño. Basado en los informes de la comunidad científica, que alertaron con antelación a su ocurrencia, el gobierno peruano dispuso medidas que permitieron desarrollar las tareas de prevención, acudir en socorro de los damnificados y planificar la fase de rehabilitación. Las acciones tomadas se destacan por su envergadura y seriedad en el campo de la prevención y por su rapidez y eficiencia en las operaciones de socorro.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) viene participando también de esas medidas tempranas. Así, desde el primer momento en que se pronosticó la posible presencia del fenómeno, el PNUD expresó al Gobierno su voluntad de colaborar activamente con los esfuerzos del país para enfrentar este fenómeno natural, financiando el Proyecto de Prevención, Mitigación y Manejo del Fenómeno El Niño.

El proyecto tiene diferentes componentes. Me permito destacar tres de ellos: la elaboración de un Mapa de Amenazas haciendo uso de imágenes de satélite para identificar las áreas geográficas vulnerables así como la posible población damnificada; la elaboración de mensajes, dirigidos a la población en riesgo, que son difundidos a través de los medios masivos de comunicación y el fortalecimiento de los Centros de Operaciones de Emergencia, involucrando a la sociedad civil en el Sistema Nacional de Defensa Civil.

El Perú posee una variada y rica naturaleza, una geografía de las más bellas y accidentadas y un abanico de paisajes que determinan la ocurrencia de los más variados eventos, tanto climatológicos como naturales. El Perú debe estar alerta ante estos eventos, creando y manteniendo, en la totalidad de su población, una cultura de prevención ante las amenazas. Esta cultura de prevención está inmersa en uno de los objetivos fundamentales de las Naciones Unidas, que es el del Desarrollo Humano Sostenible.

No es mera coincidencia el que, en las regiones donde los estragos de estos fenómenos son más dramáticos, se ubiquen aquellos países más fuertemente golpeados por la pobreza y el subdesarrollo y donde el maltrato ambiental es una constante. Este maltrato altera el balance ecológico, deforesta laderas y contribuye a la desertificación. El respeto al medio ambiente y la cultura de prevención contribuirán a evitar gastar escasos y valiosos recursos en tareas de reconstrucción de las zonas devastadas y por el contrario permitirá optimizar las disponibilidades financieras y técnicas en favor de más proyectos de desarrollo sostenible.

Los terremotos, los aludes, los deslizamientos de tierras, las inundaciones, las tormentas, las erupciones volcánicas, *no pueden evitarse ciertamente*, pero las pérdidas de vidas humanas y materiales y el sufrimiento que estas catástrofes ocasionan pueden reducirse significativamente, si estamos prevenidos. Pueden reducirse, si los pueblos aprenden a convivir en armonía con la naturaleza respetándola y aprovechándola. Pueden reducirse, si los países mejoran cada vez más su capacidad para mitigar los efectos de los desastres. Estas tareas son responsabilidad de todos: gobiernos, instituciones y la misma población.

Debe destacarse la importancia y rol que cumplen las instituciones científicas y el apoyo que éstas deben recibir. La investigación y seguimiento llevados a cabo por instituciones nacionales de gran prestigio como: el Instituto del Mar del Perú, la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra, INDECI, SENAMHI, INRENA, el Instituto Geofísico del Perú, que conforman la Comisión Multisectorial del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño-ENFEN, contribuyen a la comprensión de este evento. Asimismo los resultados de sus investigaciones constituyen valiosas herramientas para que el Gobierno adopte las medidas necesarias con miras a mitigar los daños del fenómeno climático. Las Naciones Unidas recomiendan que el aspecto de mitigación de los desastres esté siempre incluido en todos los proyectos del desarrollo.

En este marco, el Foro que hoy se inaugura, bajo los auspicios del Instituto del Mar del Perú y del Ministerio de la Presidencia y en cuya organización ha participado el PNUD, es una importante vía para que diversas audiencias y sectores se involucren en esta importante tarea de responsabilidad compartida para la realización de los pronósticos, las tareas de mitigación y el desarrollo de una cultura de prevención.

Estoy segura de que el esfuerzo puesto en la realización de este evento se verá ampliamente recompensado con los aportes que de aquí salgan. Estos reforzarán las tareas de prevención y mitigación de los efectos de El Niño así como las acciones coordinadas que ejecutan el Gobierno y el pueblo peruano con el apoyo de la Comunidad Internacional.

Agradezco a los organizadores por invitarme a estar presente en esta inauguración y les deseo el mejor éxito en el desarrollo del certamen.

Muchas gracias

ANEXO N° 4.A

FORECAST OF THE 1997 - 98 EL NIÑO : PERFORMANCE TO DATE AND PRESENT OUTLOOK

STEPHEN ZEBIAK

International Research Institute for Climate Prediction (IRI). New York, USA.

In terms of basin scale Pacific climate, the 1997-98 El Niño has been unparalleled; it exceeds previously recorded anomalies throughout the entire historical record. The event has not only produced the largest anomalies, but also the largest rate of growth ever recorded. The event is distinguished from recent ones, including 1982-83, in that significant anomalies developed in the first half of the calendar year, rather than the second half. This phasing difference accounts for some of the differences in impacts experienced during the first two seasons of the respective events. Although SST anomalies have risen continuously from January through December 1997, there are signs that the large scale anomalies have reached (or very nearly reached) their peak values, and that the event should begin to wane during the next few months. Significant climate anomalies have been observed in many parts of the world in recent months, including western South America. The normal ENSO signature of dry conditions in northern South America, wet conditions in Ecuador and northern Peru, and southeastern South America, have all been observed in recent weeks.

There are presently several routine prediction schemes being run routinely to predict aspects of El Niño, particularly SST anomalies. Most of these schemes were able to predict the development of a large event from about July onward. Several of the better known systems predicted a warming from early in the year, and a slight warming trend from the latter part of 1996, but none predicted a very large event prior to about July of 1997. Thus the predictions as a whole were reasonably good at lead times of 3-6 months, but not longer. A notable exception is the LDEO forecasts, which were poor at all lead times for this El Niño event. Recent research has shown that the poor performance is greatly improved by incorporating subsurface information from the ocean into the forecast initial conditions. The result demonstrates the importance of ocean data, and initialization methodology, on seasonal-to-interannual forecasting. It is not yet known why the LDEO forecasts were uniquely sensitive in these ways for the present El Niño event, nor is it known why all forecast models performed rather poorly at longer than 2 season lead times. Previous events have been quite successfully forecast out to 4 season leads. Hypotheses being investigated include the effects of unusually strong intraseasonal variability, or longer term changes in the ocean/atmosphere system affecting predictability.

Global scale climate predictions have demonstrated a very modest level of skill over recent months. For much of the world, the largest impacts are felt during the months of December through March, which have yet to verify. For the period October through December, some of the larger scale signals for western South America were indicated correctly in a qualitative sense. Basic limitations of present general circulation models prevent useful skill levels at the regional scale, however. Large variance among single model ensembles, as well as among forecasts from different models, make predictions for many regions difficult to interpret.

In addition to direct climate forecasts from models, a set of regional climate assessments have been undertaken by IRI and by OGP/IAI/IRI in recent months. These assessments were based on climate observations, model based predictions, statistical patterns from climatological data, and the expertise of regional climate scientists. The probabilistic guidance they provided appears to have been potentially useful for the period October-December; updated guidance extending through March 1998 is now available. Over the months of January to March, it appears very likely that northern Peru and Ecuador will continue to experience above normal precipitation, while regions further north are very likely to remain dry. SST's are predicted to remain far above normal for the next 3 months, and to decline thereafter. There is some disagreement among forecast concerning when SST anomalies will approach zero; some predictions call for this as soon as July, while others are indicating above normal temperatures through at least October 1998.

Recent experience demonstrates the need for expert interpretation and assessment of model based forecasts, in order to produce the most useful forecast products. IRI and other centers intend to support and further develop such assessment capabilities.

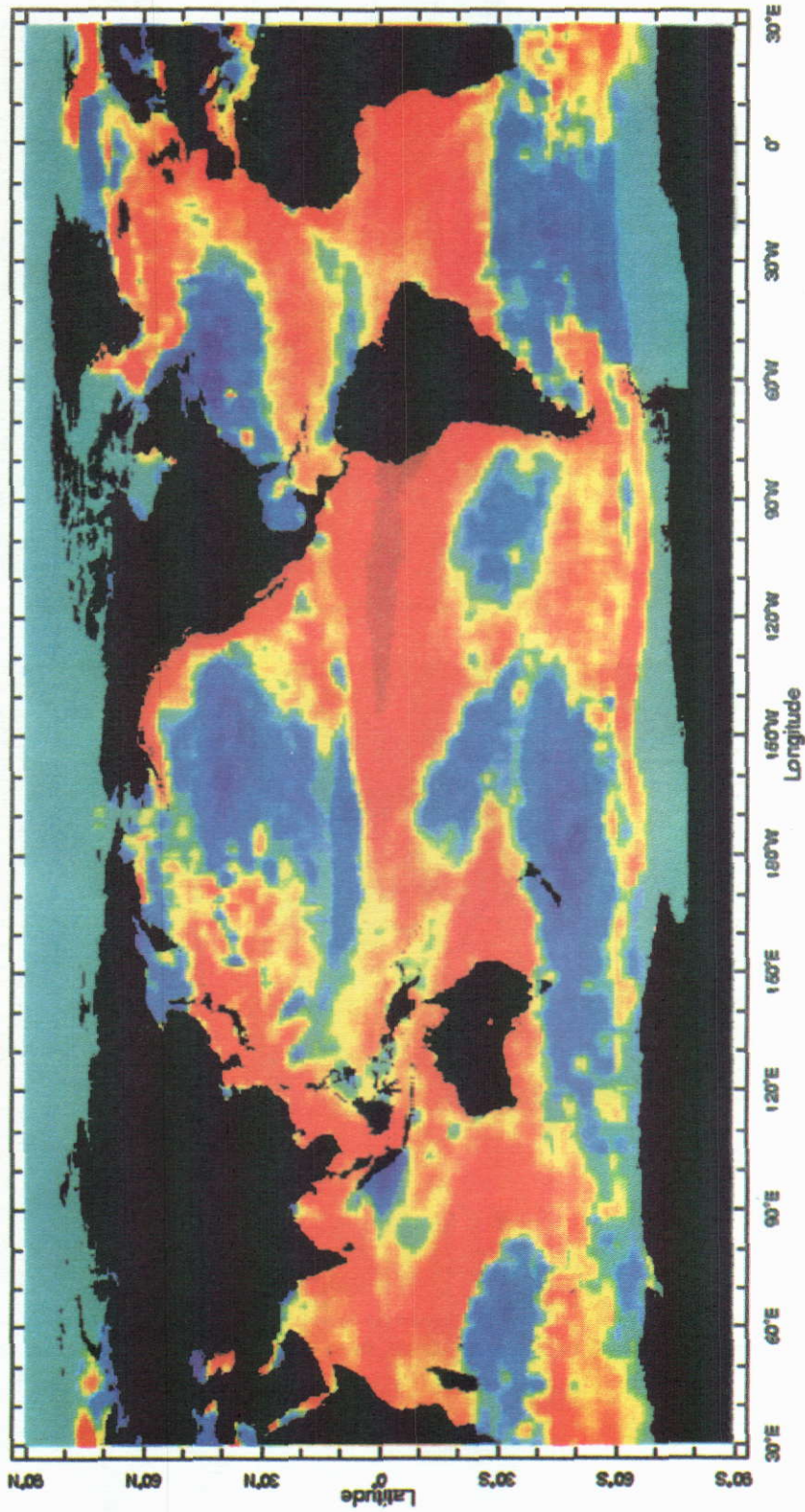
STEPHEN E. ZEBIAK

Lamont-Doherty Earth Observatory, Palisades NY 10964

IGOSS nmc monthly Sea Surface Temperature Anomaly Dec 1997

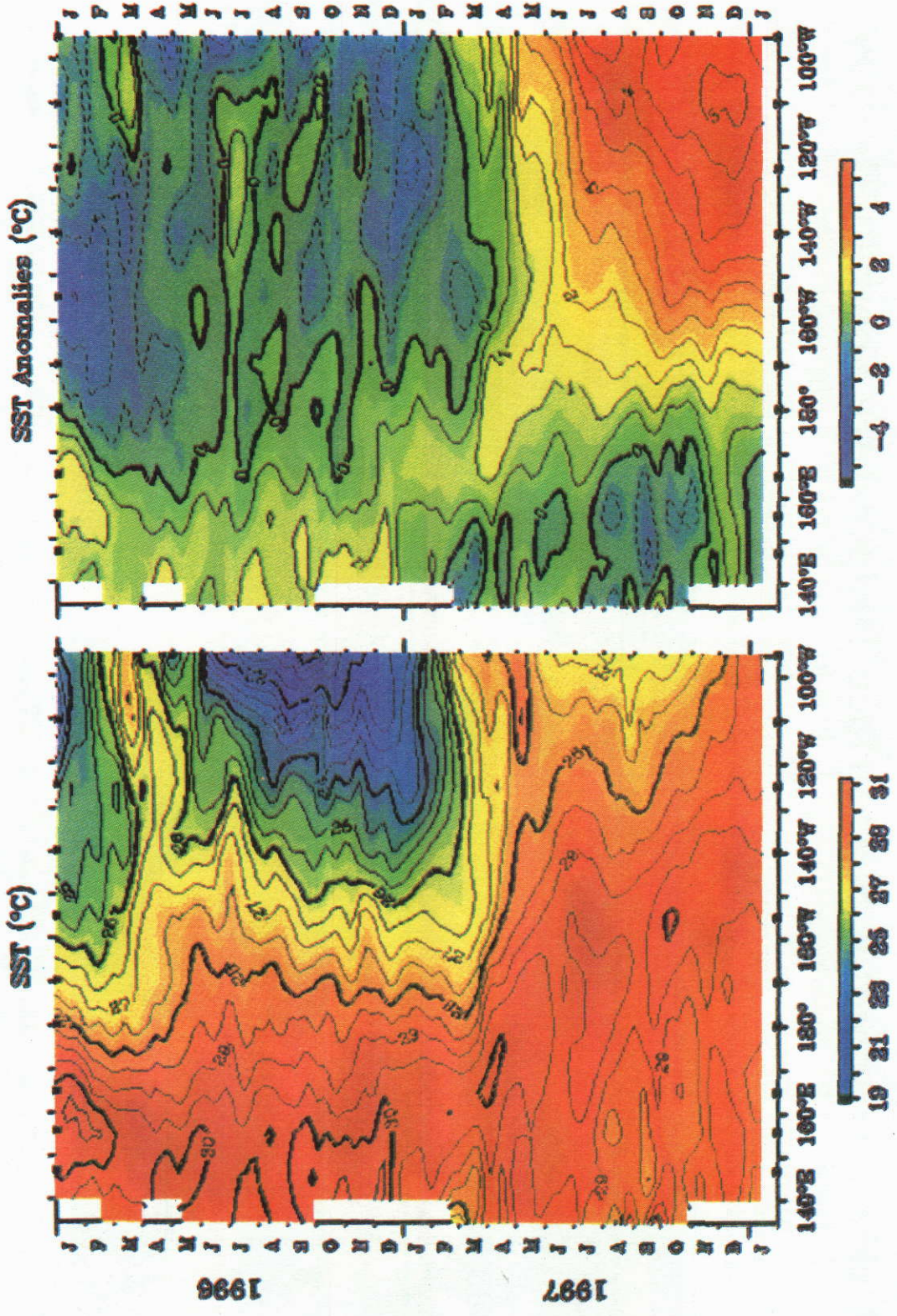
Sea Surface Temperature Anomaly

Monthly mean sea surface temperature anomaly (blended from ship, buoy, and bias-corrected satellite data). USA

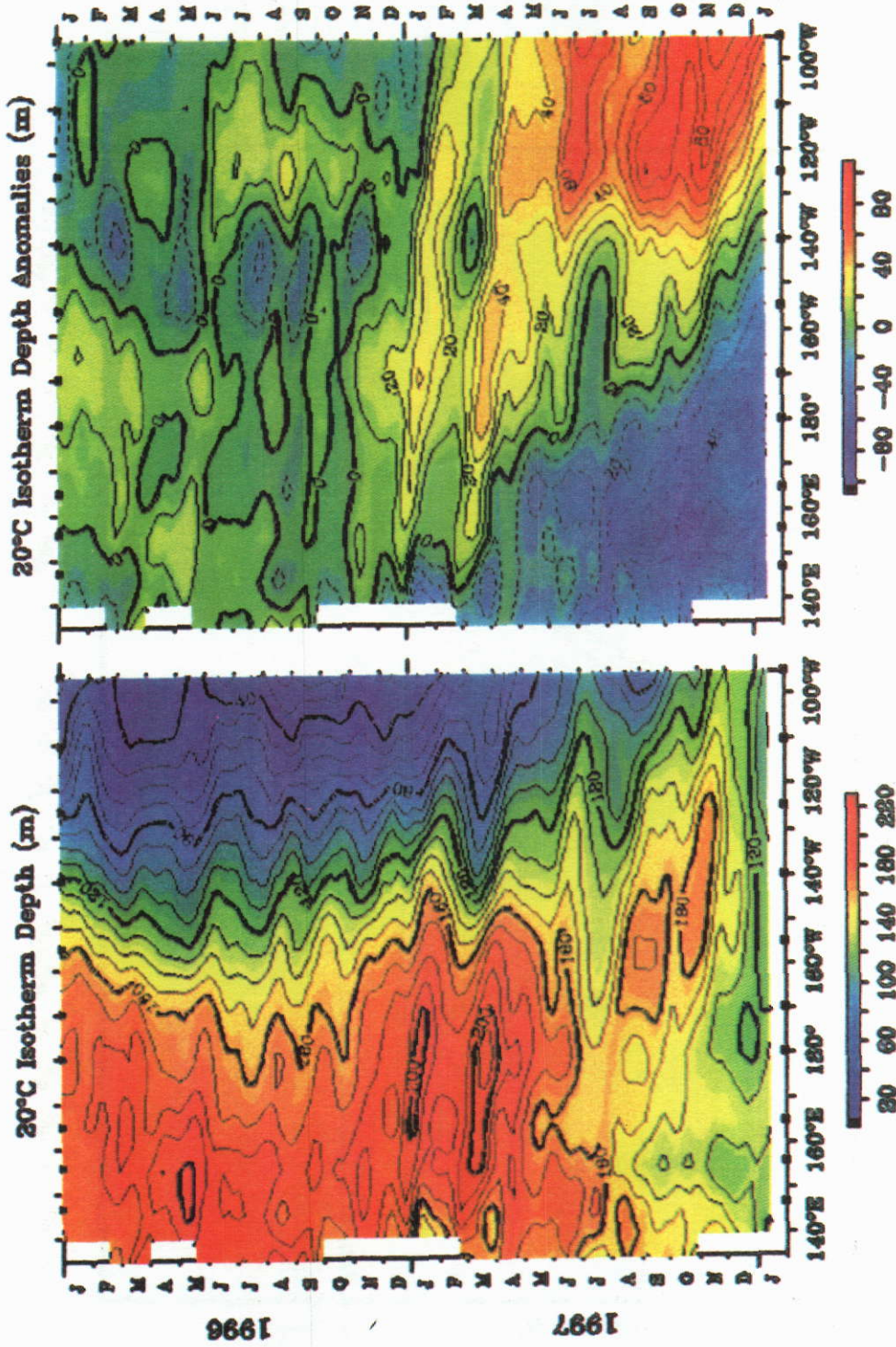


www.nmfs.gov

Five Day Mean SST 2°S to 2°N Average



Five Day Mean 20°C Isotherm Depth 2°S to 2°N Average

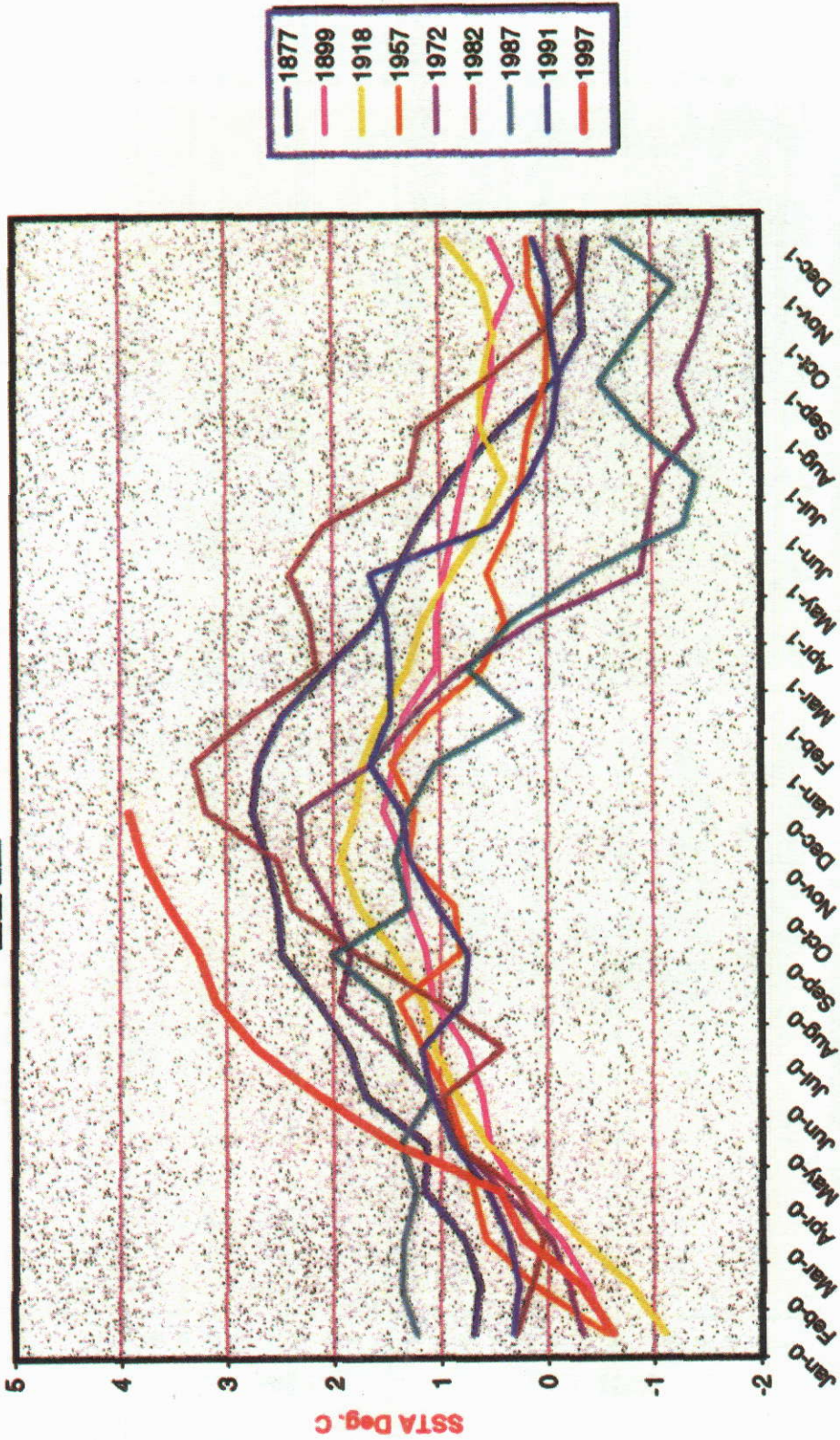


Jan 18 1998

TAO Project Office/PMEL/NOAA

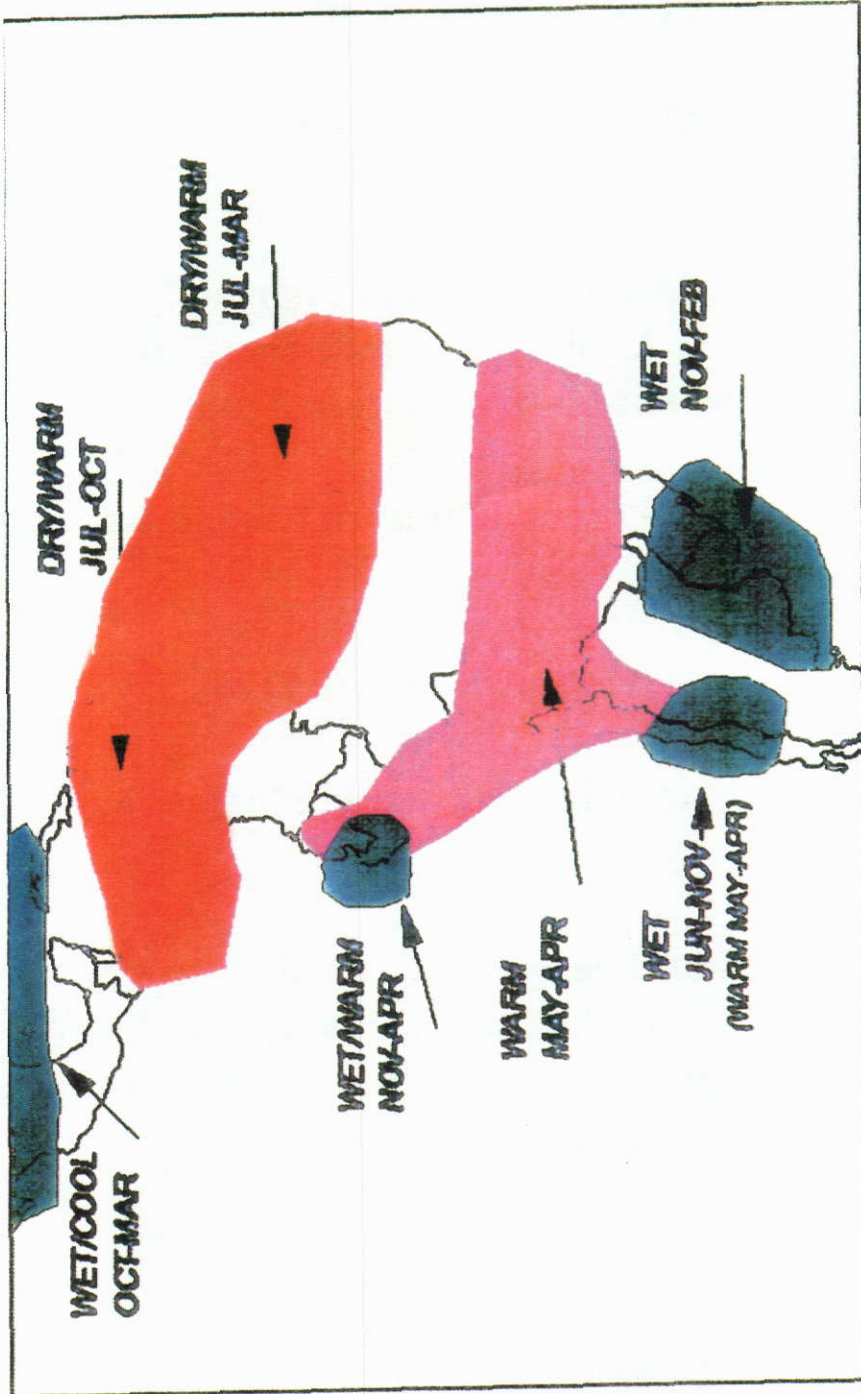
NINO3 SSTA of Major El Nino Events

IRI International Research Institute
for Climate Prediction



Data Source: CPC, Washington DC

Potential El Nino Impacts



- NE Brazil: Rainy season Jan-Jun. El Niño mainly affects 1st half.
- Ecuador/N. Peru: Heavy rain potential entire rainy season (Nov-Apr)
- Slight tendency for dryness S. Peru/Bolivia Dec-Feb
- Chile's rainy season Apr-Sep

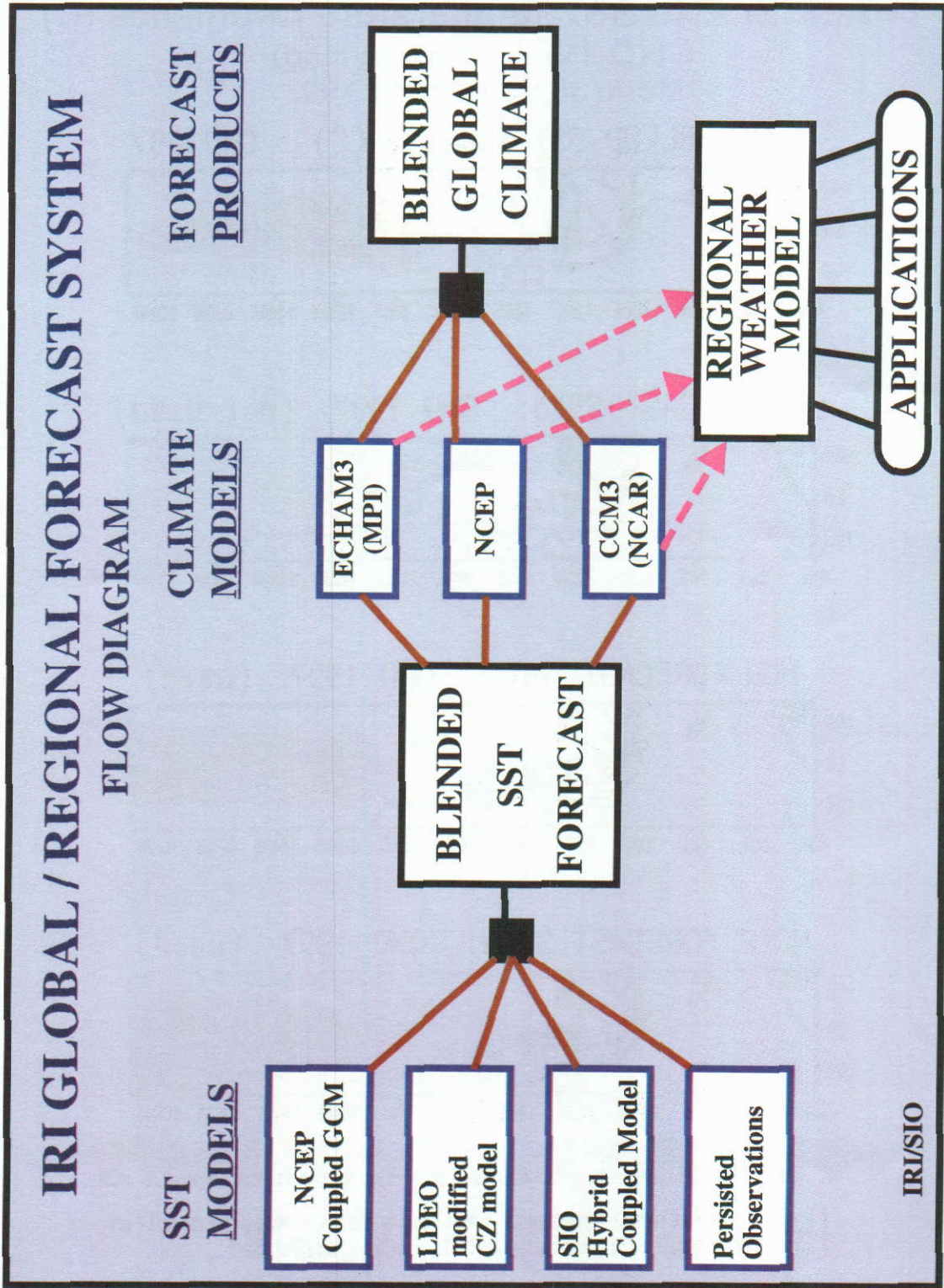
Sources (Weather Patterns): Ropelewski and Halpert, 1987, MWR
Kiladis and Diaz, 1989, J. Climate

Prepared by the NOAA/USDA Joint Agricultural Weather Facility

**IRI.- INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE
for climate prediction**

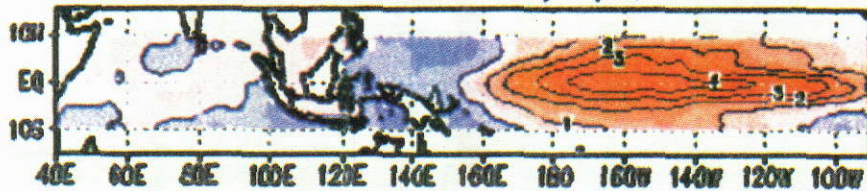
MISSION OF THE IRI

- **Assess and Develop Dynamically and Thermodynamically Consistent Coupled Models As Basic for Experimental Prediction on Seasonal-to-Interannual Time Scales.**
- **Systematically Explore Predictability of Climate Anomalies on These Time Scales.**
- **Receive, Analyse and Archive Relevant Data.**
- **Systematically Produce Experimental Predictions on Global Scales.**
- **Shape and Augment These Forecasts By Incorporating Additional Physical, Agricultural, Economic, Ecological And Other Appropriate Data to the Explicit Social and Economic Benefit of Societies.**



THREE BLEND SST Temperature Anomalies (C) OND 1997 (3 month lead) Mode 30 September 1997

THREE BLEND SST Anomaly (C) : OND1997



CZ FORECAST SSTa: OND 1997 (not used)



HCM FORECAST SSTa: OND 1997 (used)



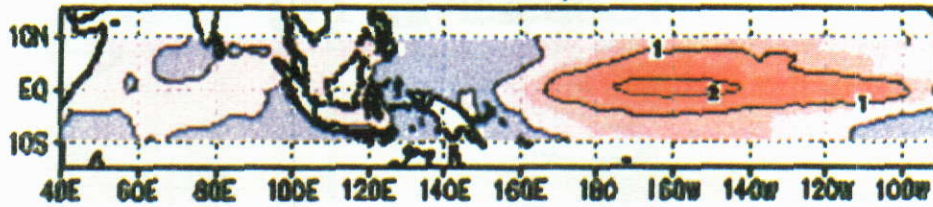
NCEP FORECAST SSTa: OND 1997 (used)



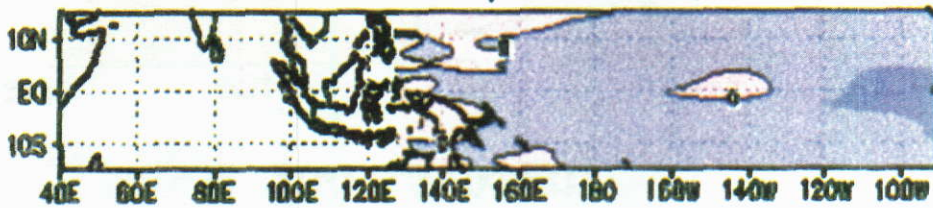
IRI International Research Institute for climate prediction
 NOAA/GOP, Columbia U./LDEO, U.California/SI

TWO BLEND SST Temperature Anomalies (C)
OND 1997 (6 month lead)
 Mode 1 July 1997

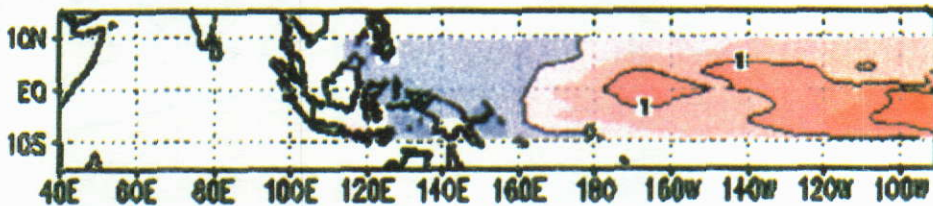
TWO BLEND SST Anomaly (C) : OND1997



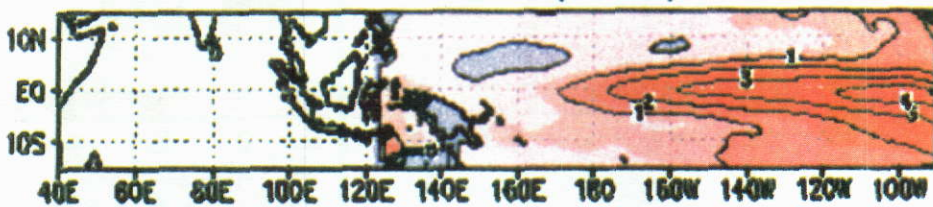
CZ FORECAST SSTa (not used): OND1997



HCM FORECAST SSTa (used): OND1997



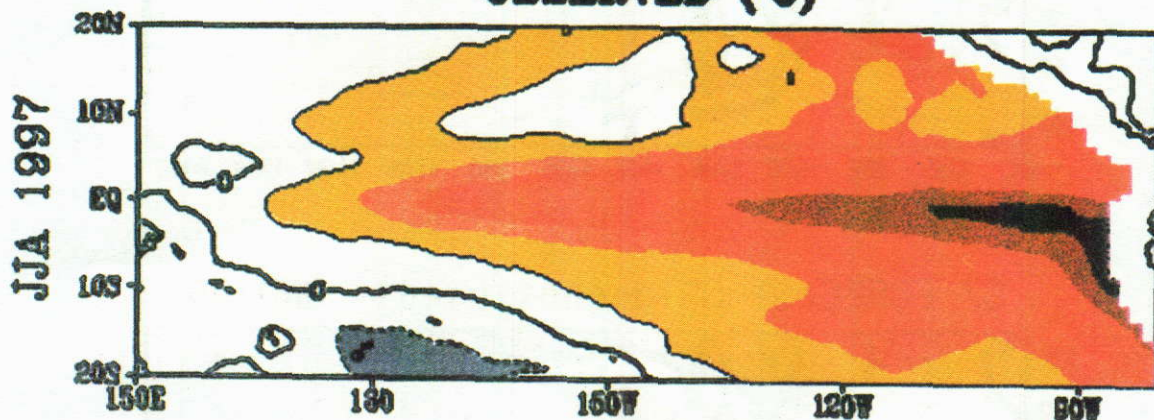
NCEP FORECAST SSTa (used): OND1997



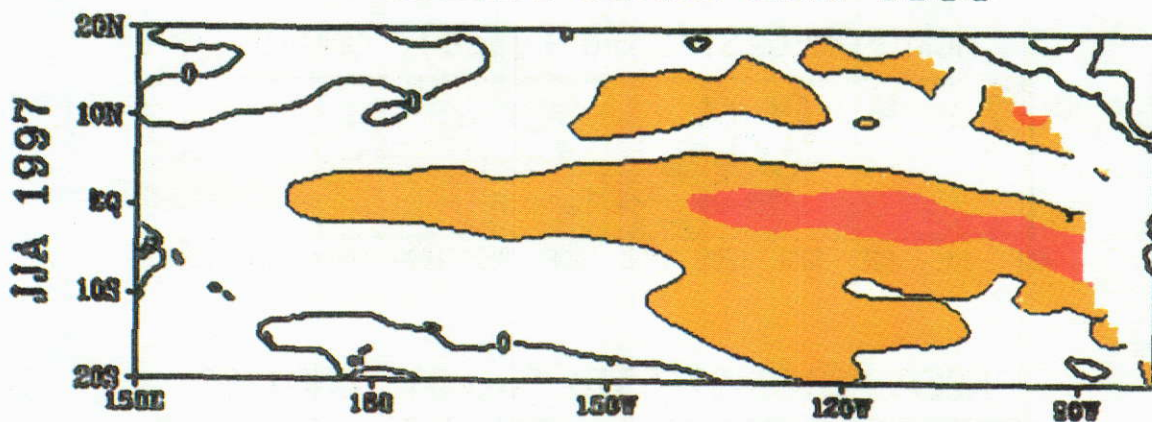
IRI International Research Institute for climate prediction
 NOAA/OGP, Columbia U./LDEO, U.California/SIO

El Nino FORECASTS SEA SURFACE TEMPERATURE ANOMALIES

OBSERVED (°C)



FORECAST (°C) FORECAST FROM SON 1996

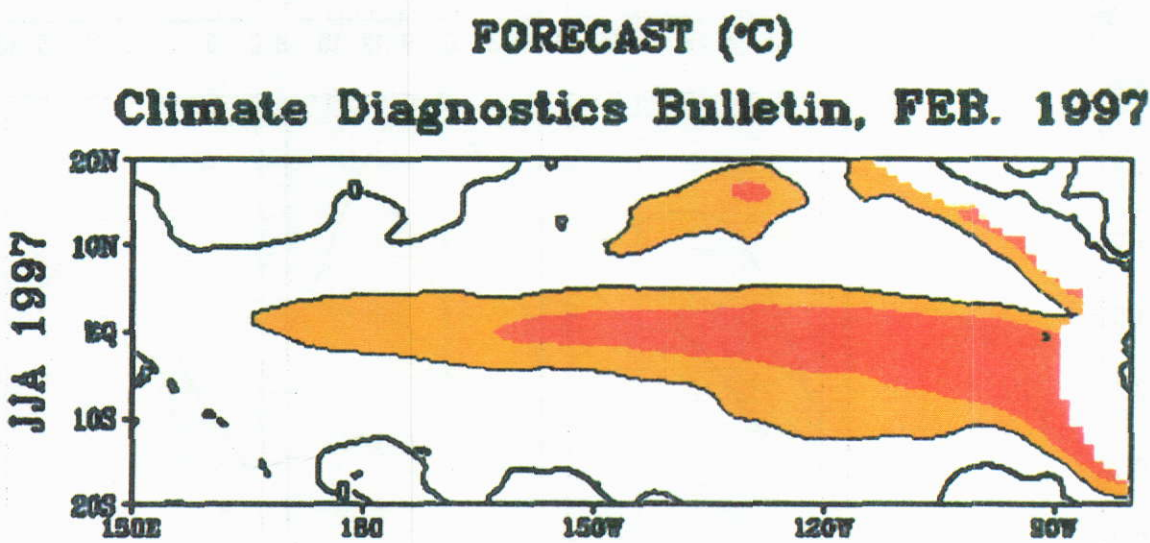
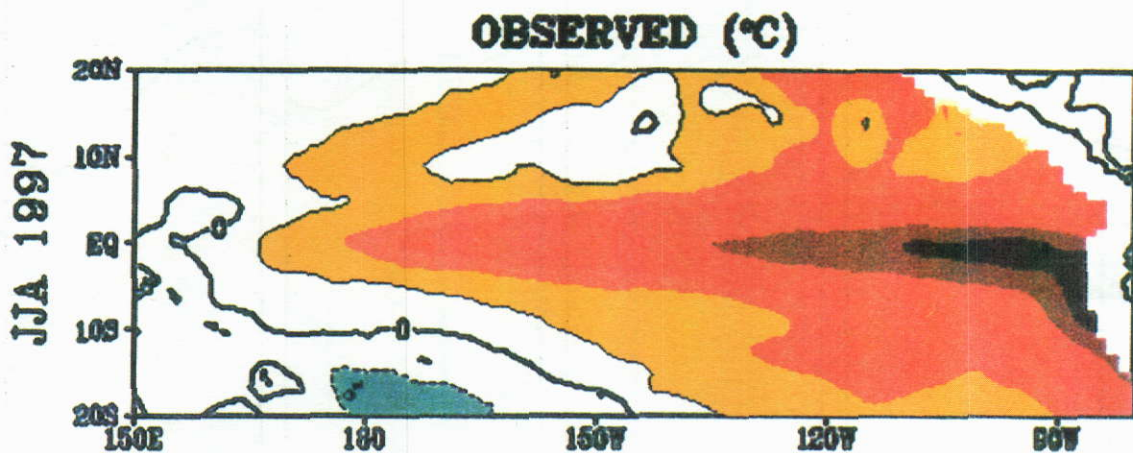


AC=0.92



NCEP/CMB

El Nino FORECASTS SEA SURFACE TEMPERATURE ANOMALIES

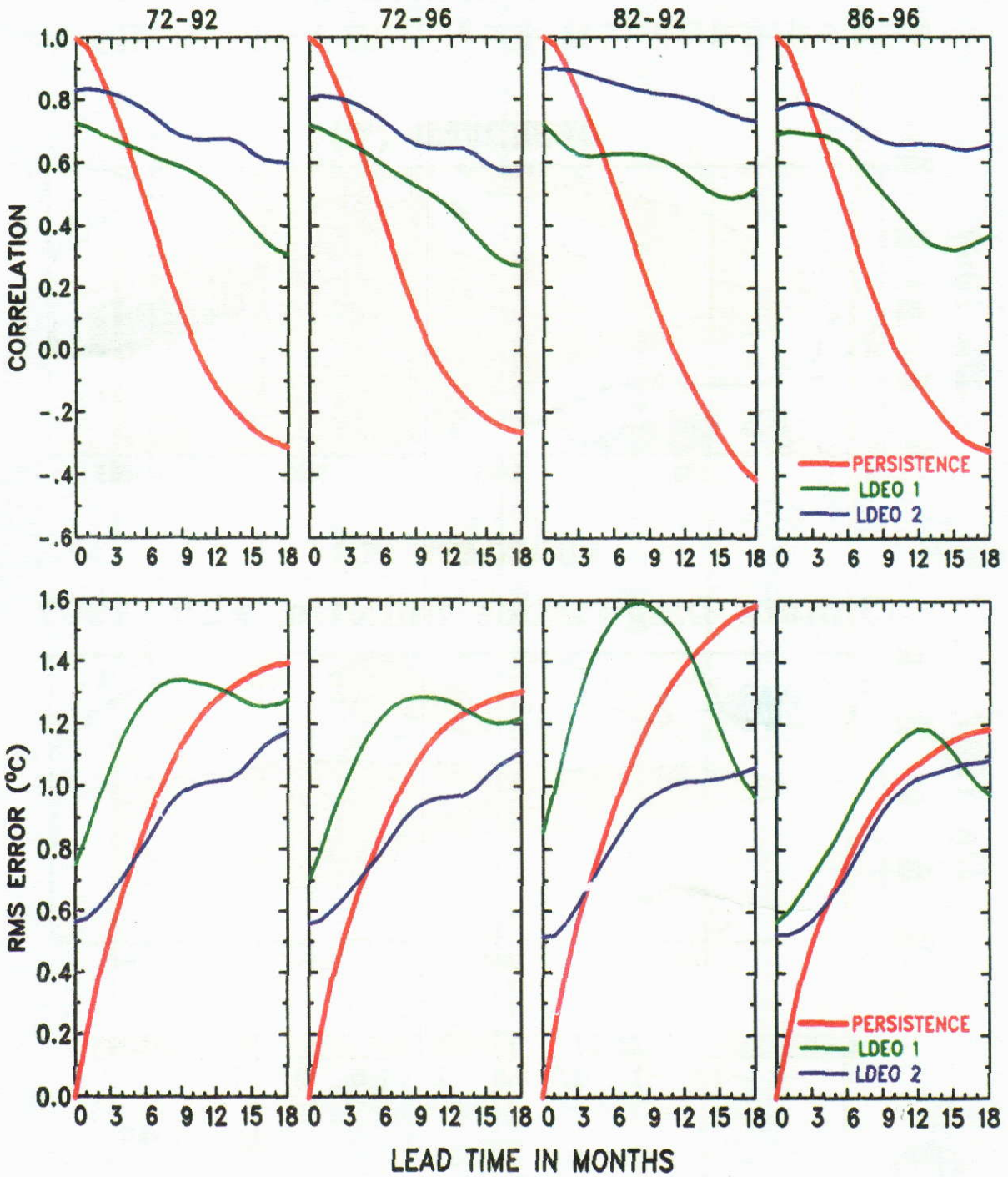


AC=0.95

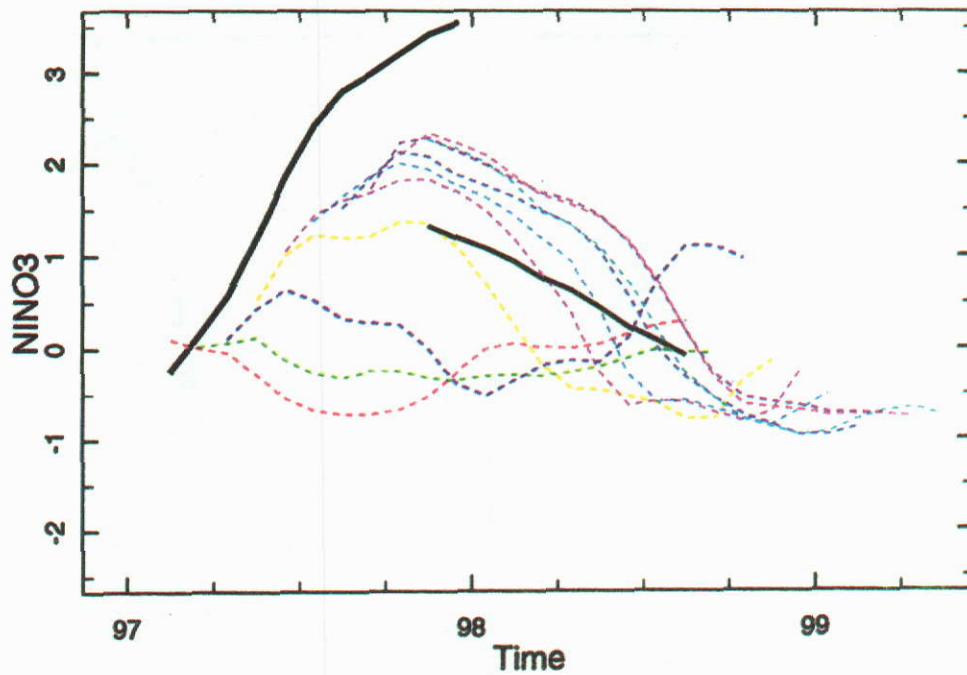


NCEP/CMB

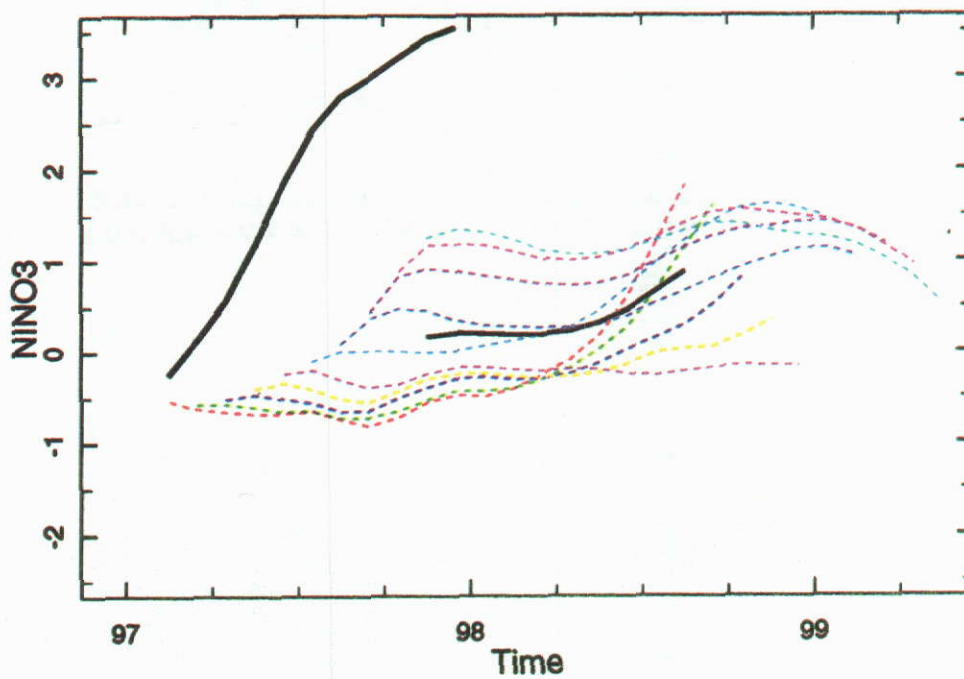
PREDICTIVE SKILL MEASURED BY NIN03 SST ANOMALY



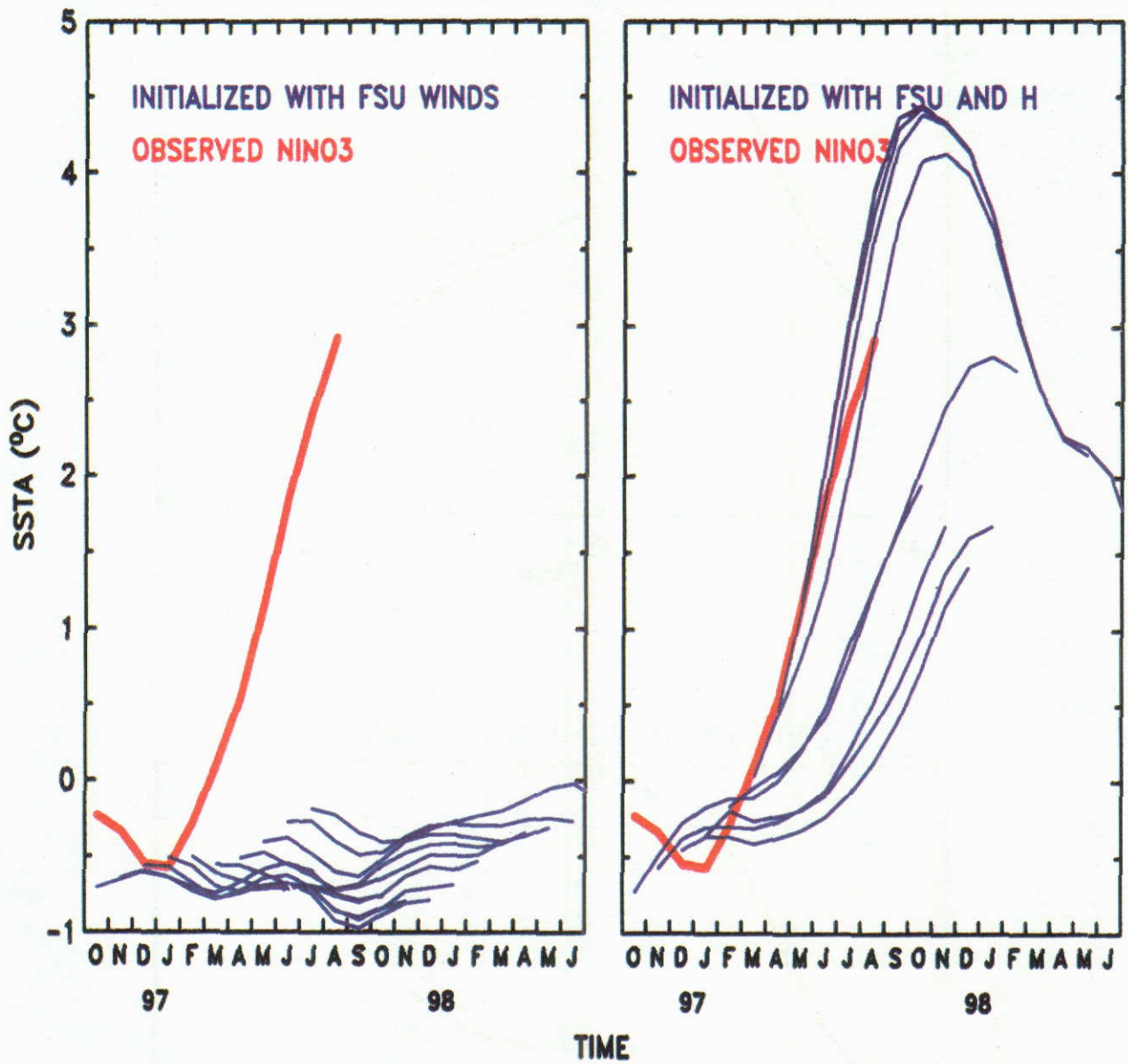
Feb. 1997 - Nov 1997 Starts; LDE01



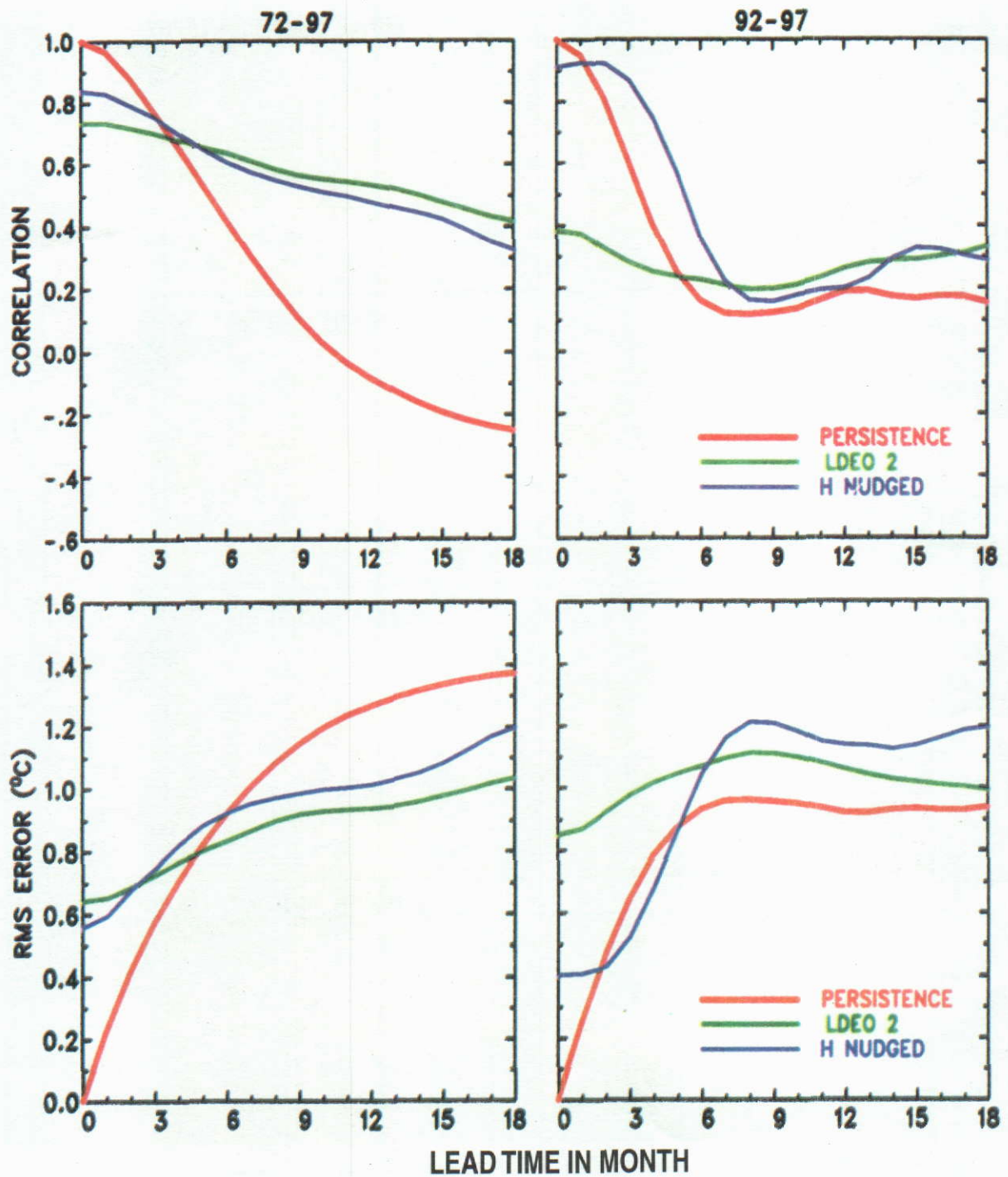
Feb. 1997 - Nov 1997 Starts; LDE02



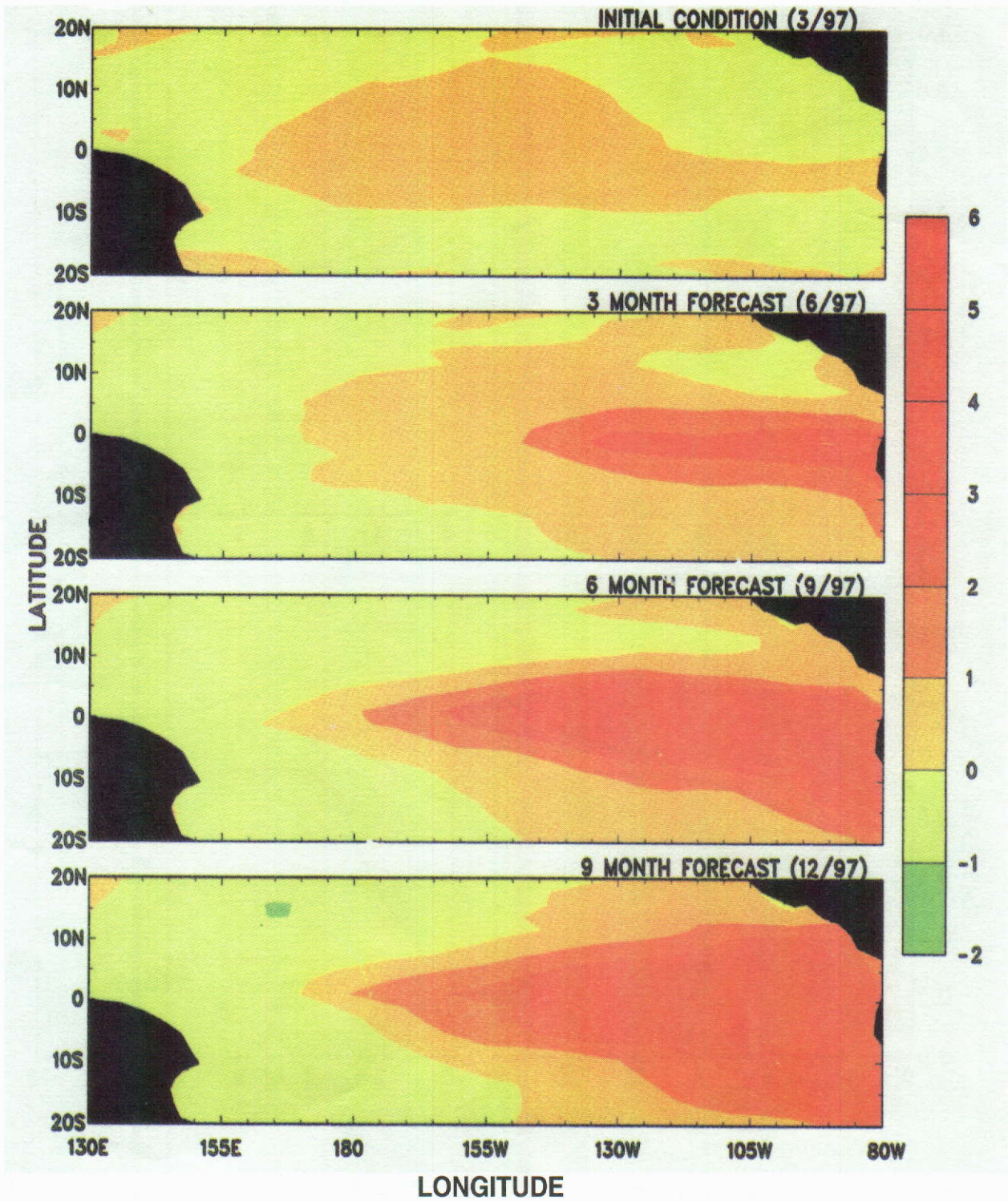
LAMON MODEL FORECAST OF NINO3



PREDICTIVE SKILL MEASURED BY NINO3 SST ANOMALY

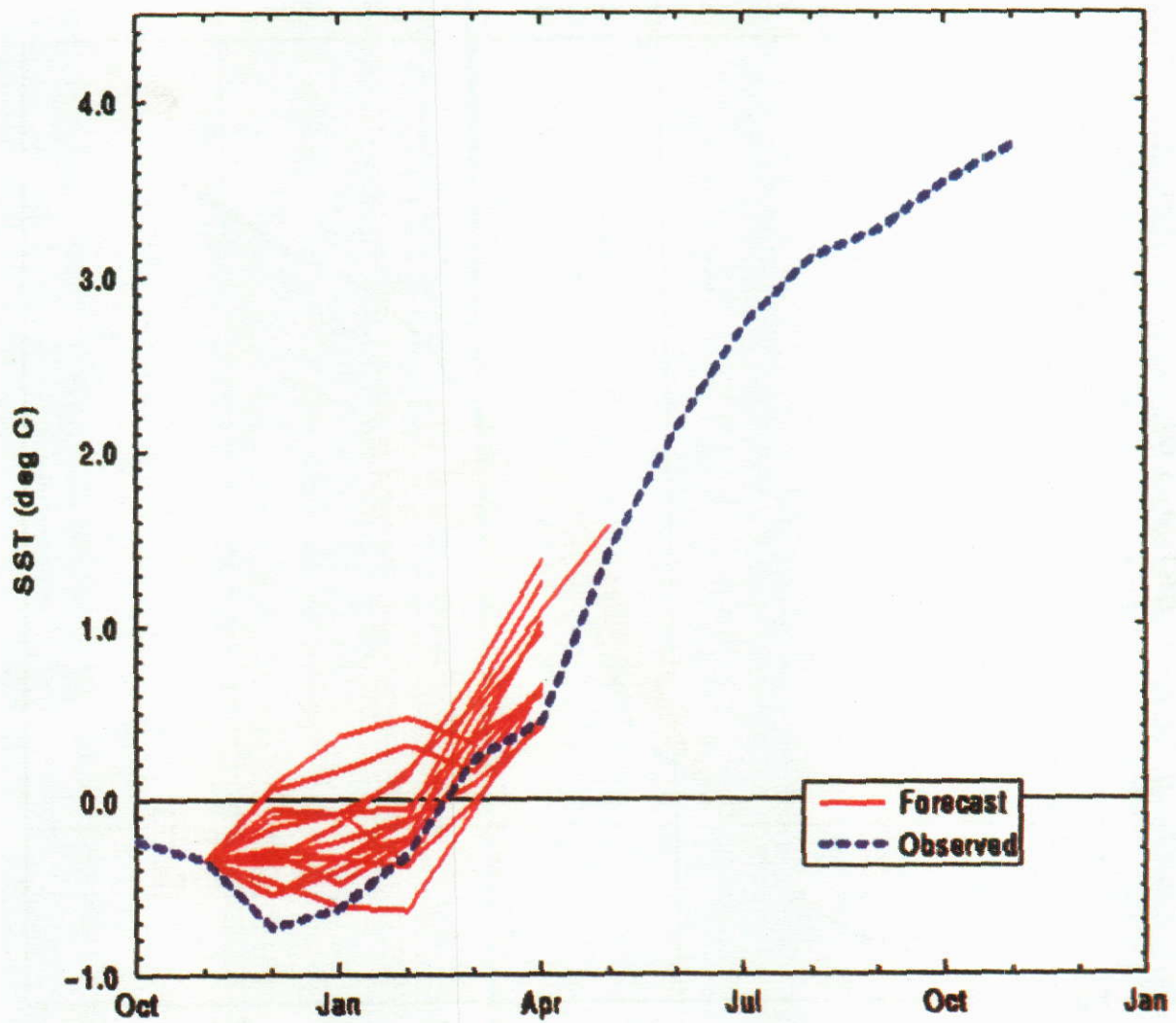


LAMONT MODEL SST ANOMALIES



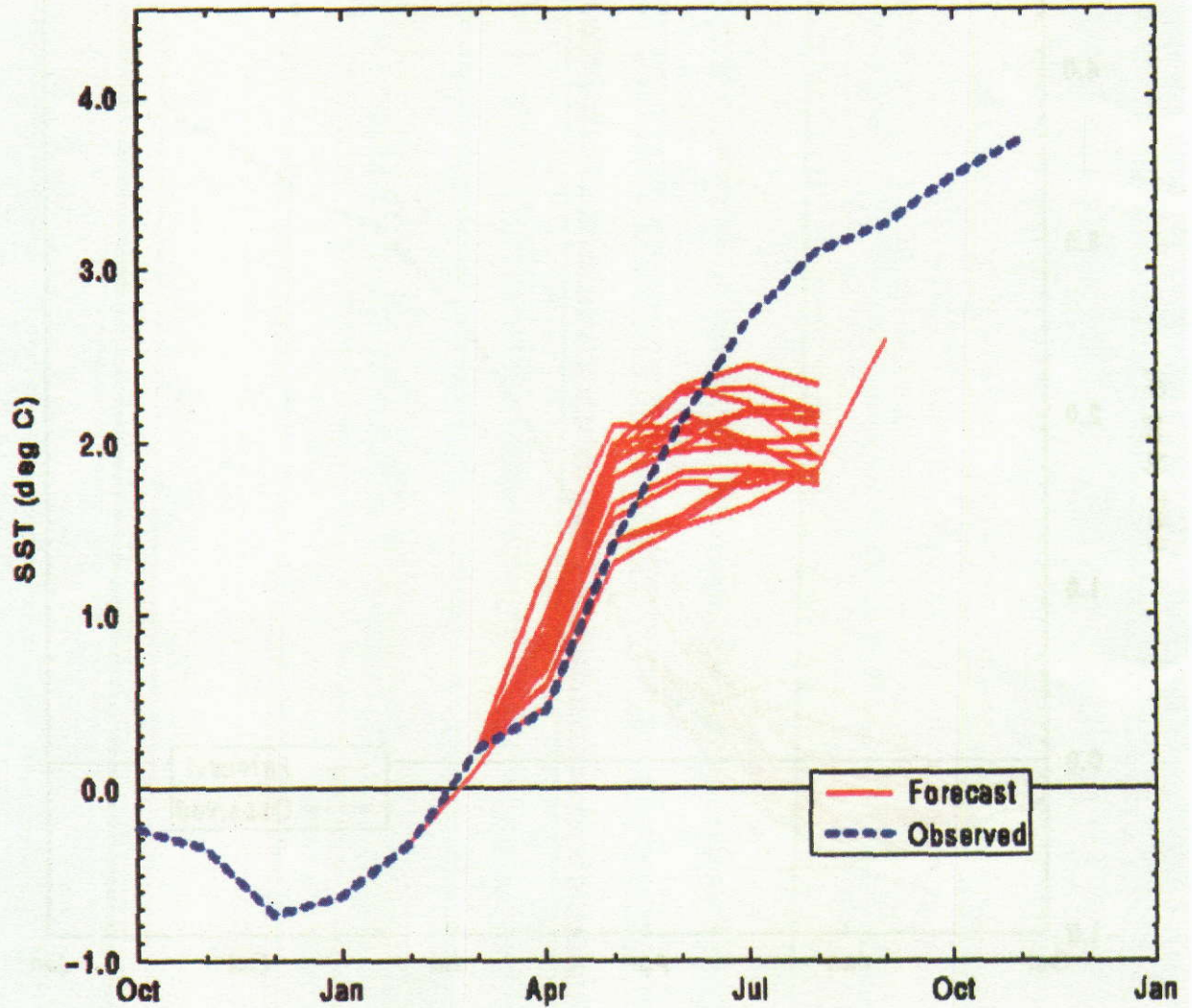
ECMWF Experimental Seasonal Forecast Project

Niño - 3 SST Anomaly, November 1996 starts



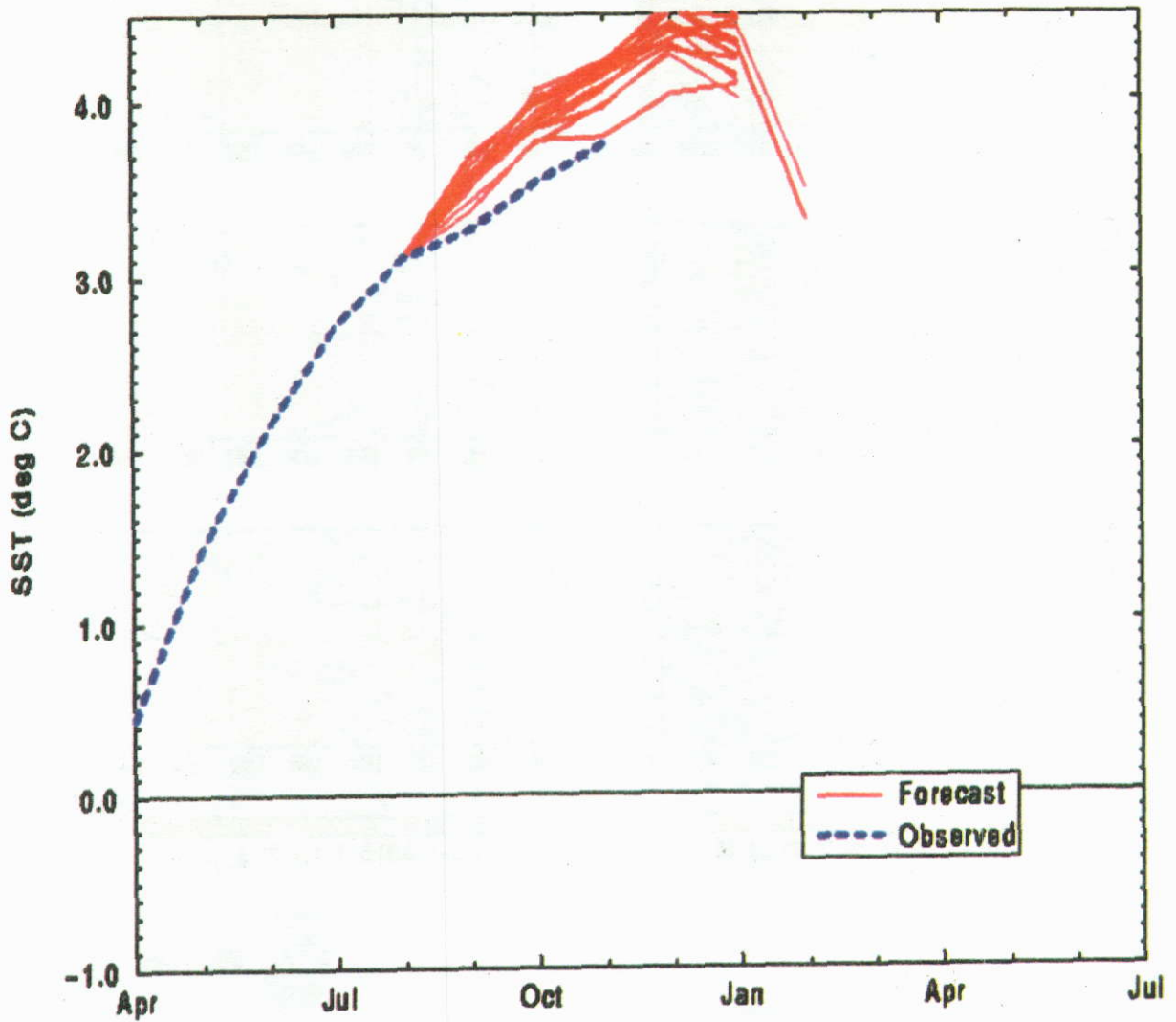
ECMWF Experimental Seasonal Forecast Project

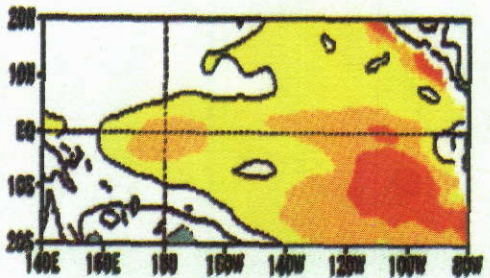
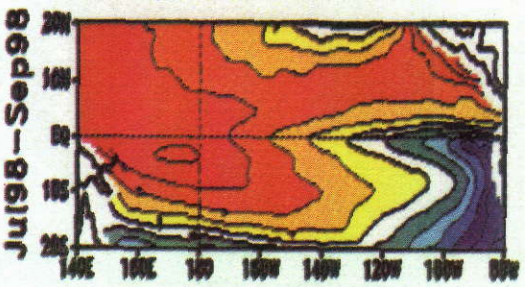
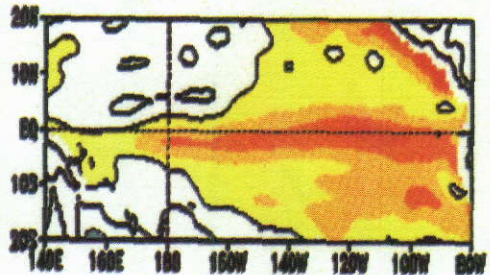
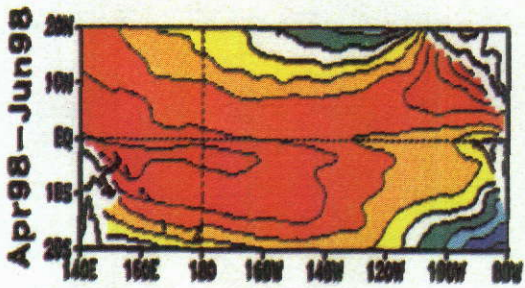
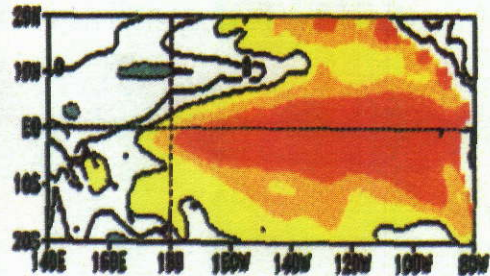
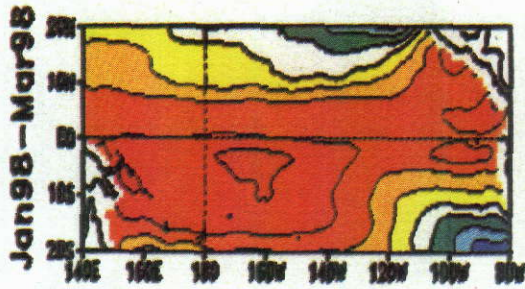
Nino - 3 SST Anomaly, March 1997 starts



ECMWF Experimental Seasonal Forecast Project

Nino - 3 SST Anomaly, August 1997 starts

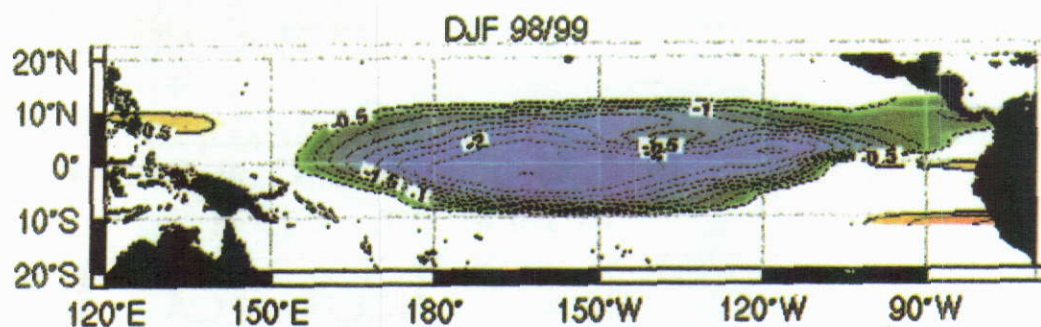
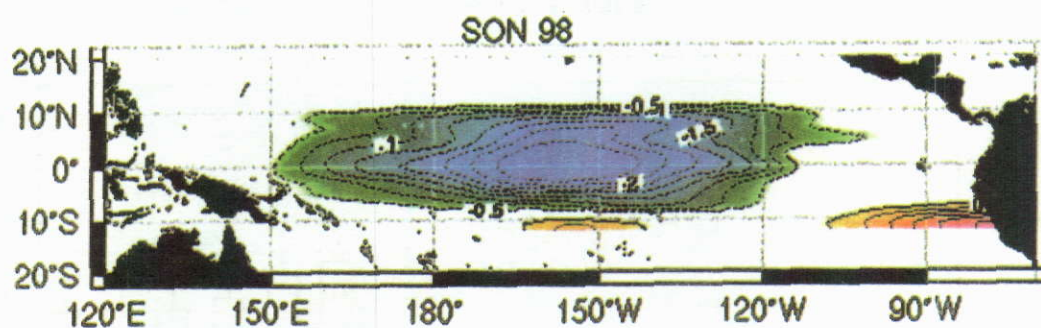
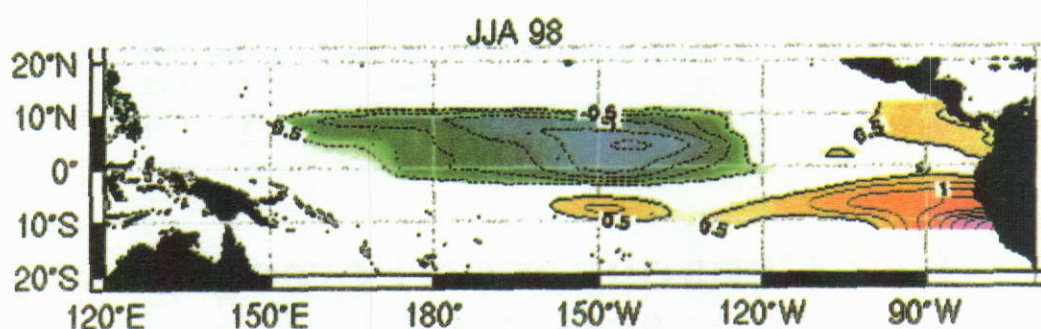
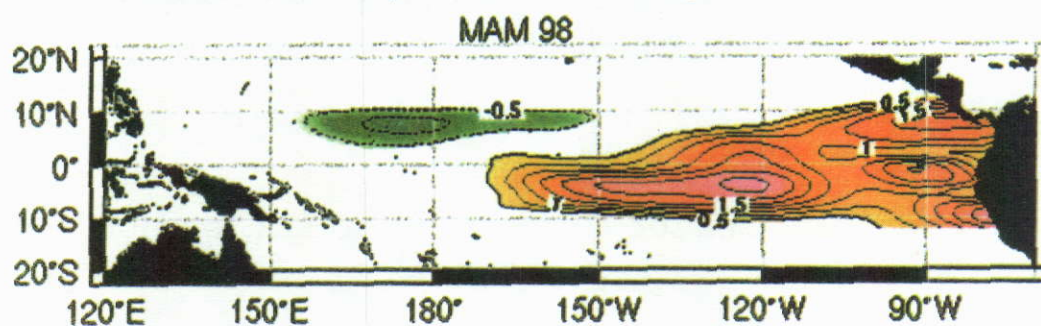




Last Update: Wed Jan 7 1998



SIO/MPI-HCM-T3.0 Tropical SST Anomaly Forecast, 5 Jan 1998



Forecast made with data thru 3 Jan 1998

David Pierce

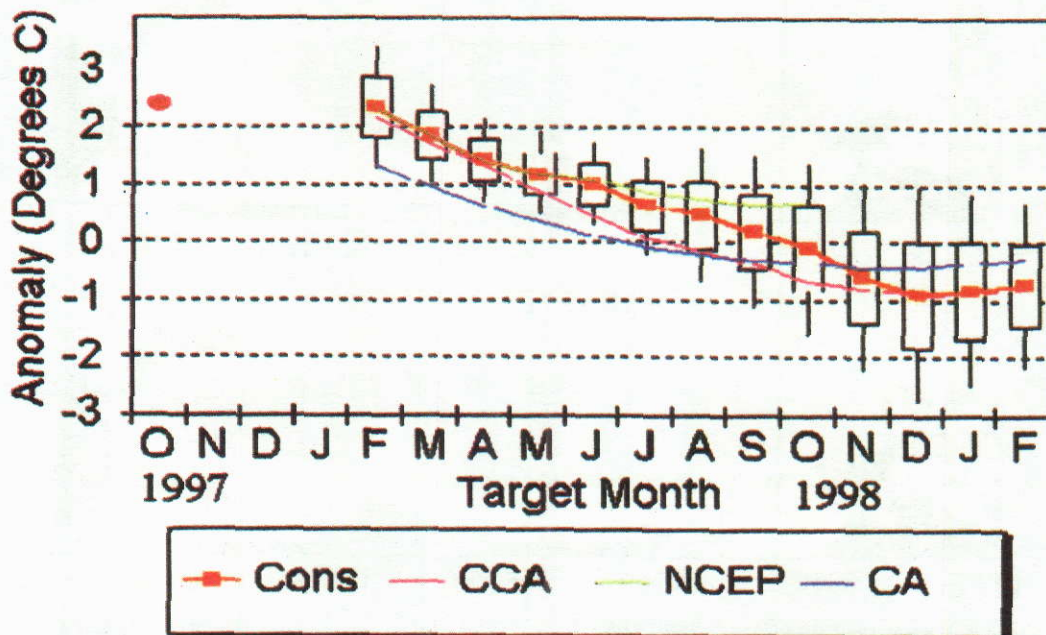
Climate Prediction Center / NCEP National Weather Service / NOAA

[Text Only Mode]

Official NWS forecast for Tropical Pacific SST for JFM 1998 thru JFM 1999

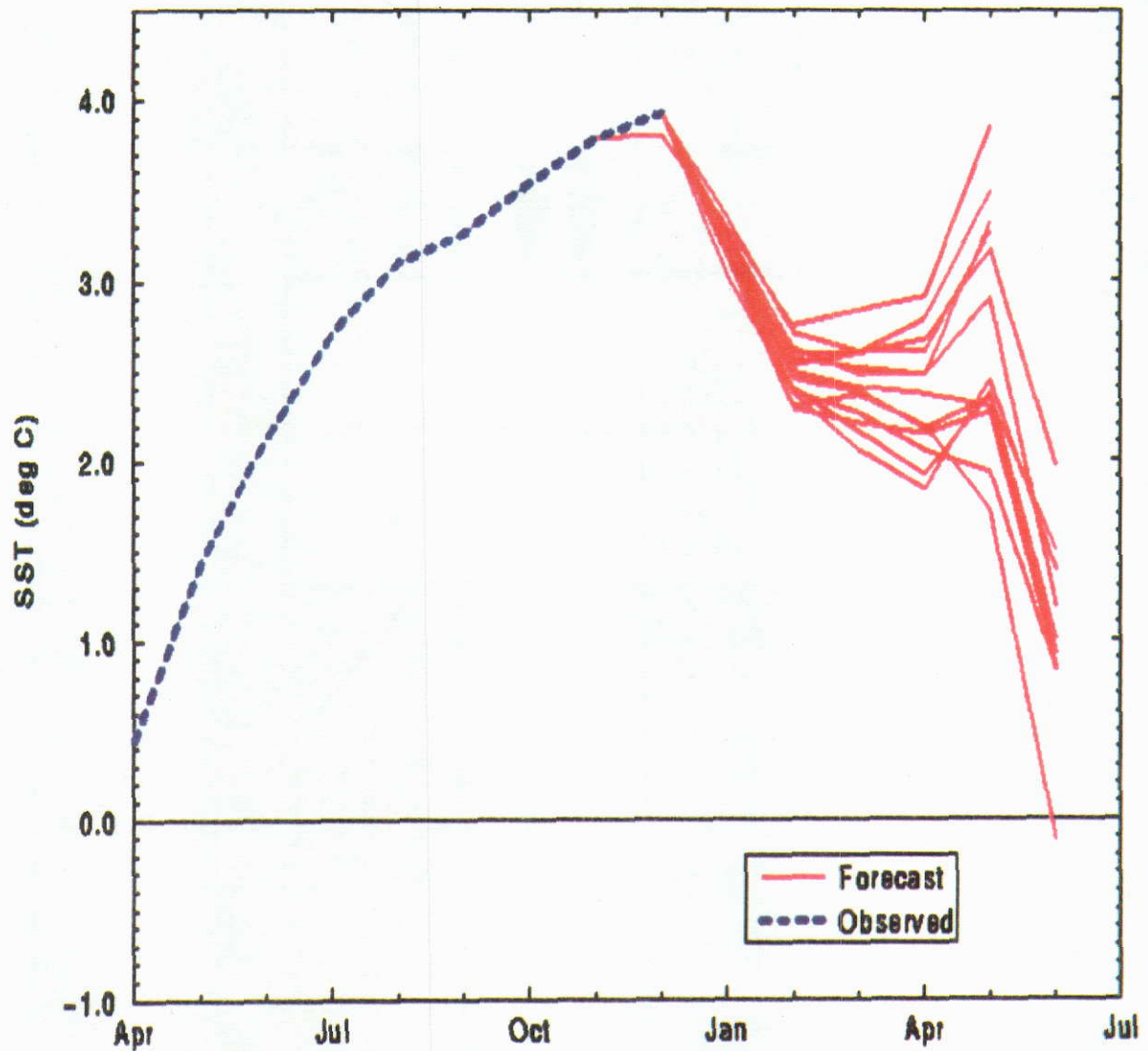
This SST forecast has been made experimentally at CPC/NWS since September 1992. Official operational NWS forecasts for Tropical Pacific SST commenced in December 1994. The forecast is issued once a month at mid-month. Inclusion of other methods and expansion of the forecast to other areas are to be expected as technology and resources permit.

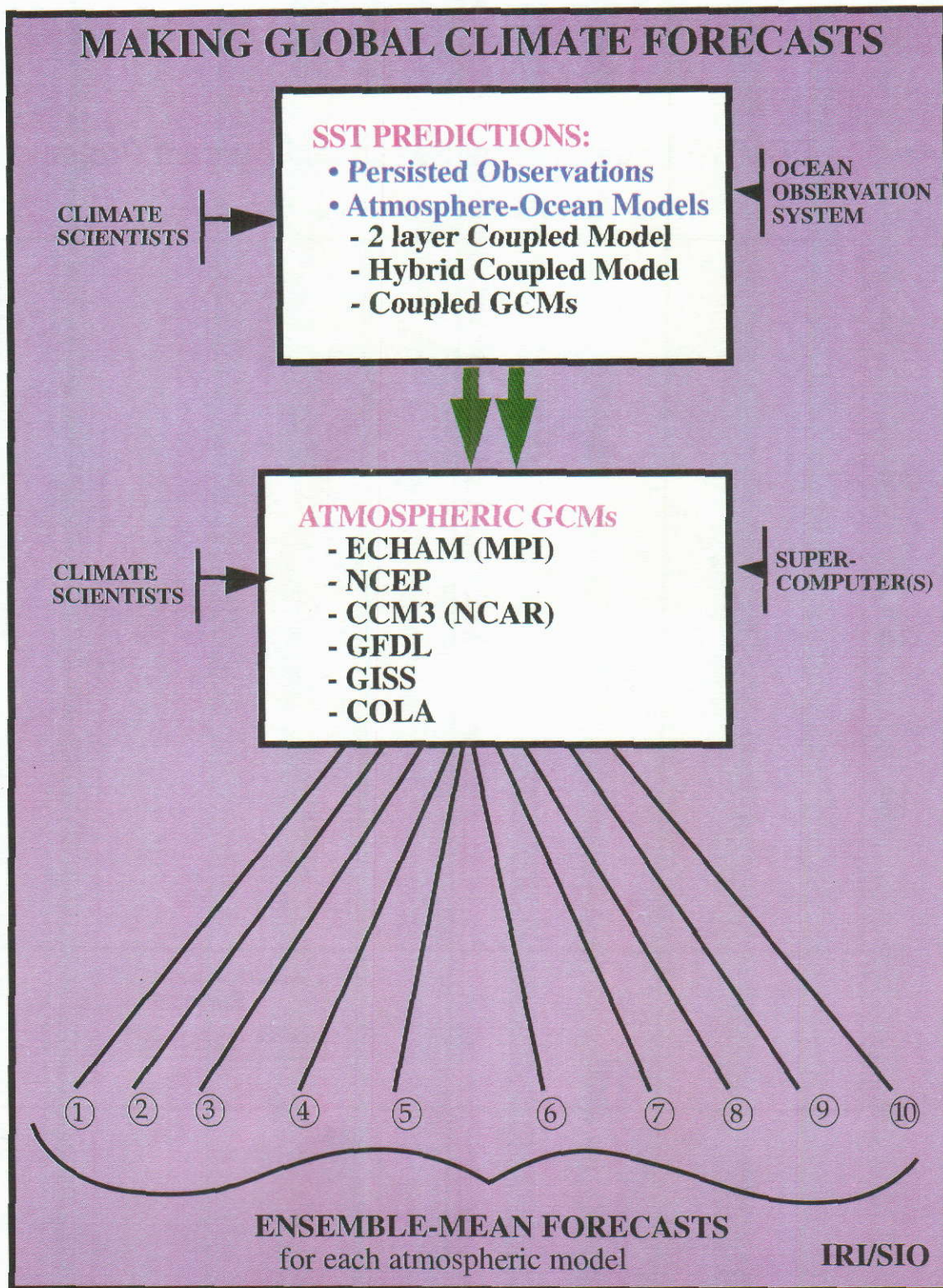
SST Consolidation Forecast Niño 3.4



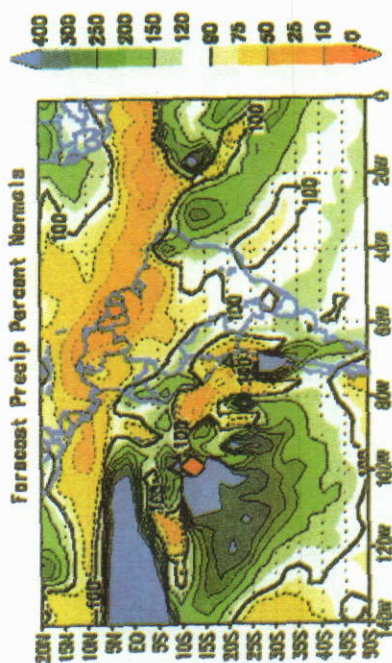
ECMWF Experimental Seasonal Forecast Project

Nino - 3 SST Anomaly, December 1997 starts

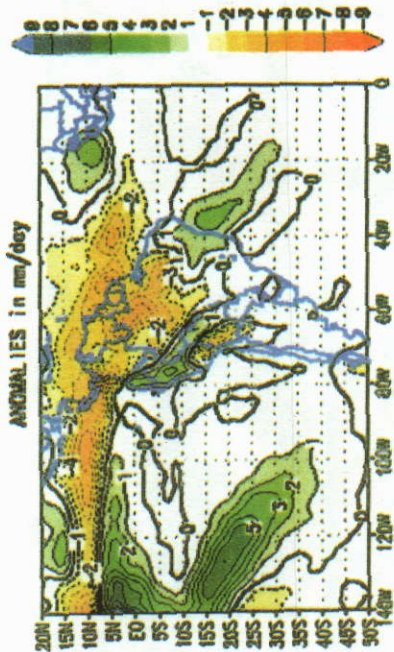




**ECHAM FORECAST PRECIP
for OCT-NOV-DEC 1997**

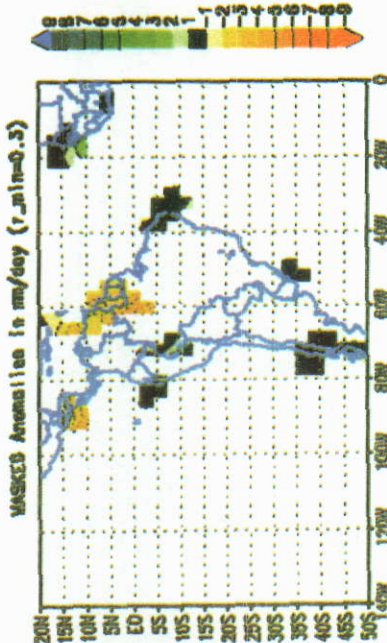
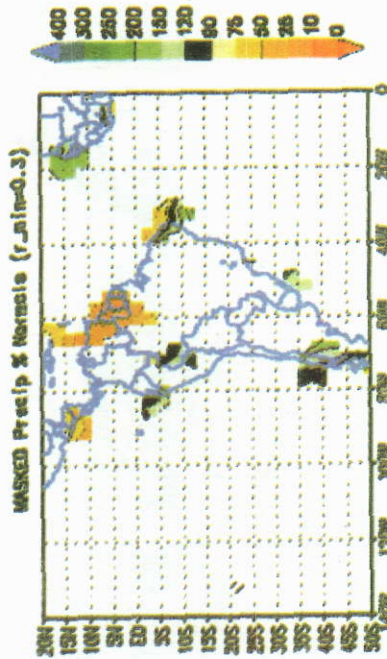


**ECHAM FORECAST PRECIP
for OCT-NOV-DEC 1997**



IRI International Research Institute for climate prediction
 NOAA/OSP, Columbia U./DEO, U.California/SIO

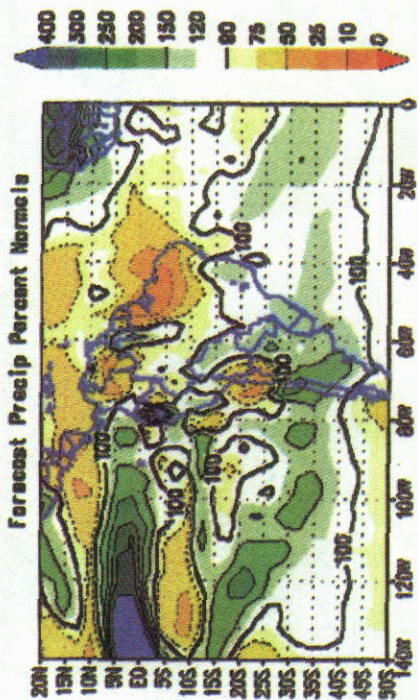
Blended Tropical Pacific/Indian SSTs forecast from September 1997



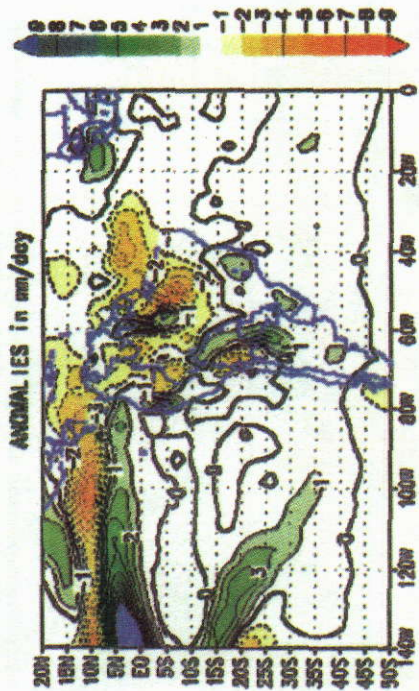
IRI International Research Institute for climate prediction
 NOAA/OSP, Columbia U./DEO, U.California/SIO

Blended Tropical Pacific/Indian SSTs forecast from September 1997

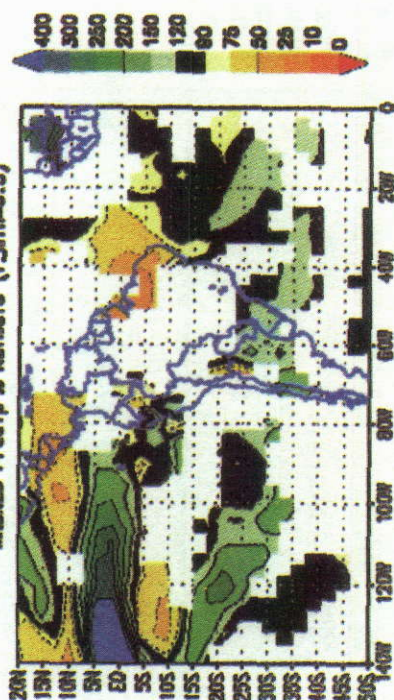
CCM3 FORECAST PRECIP
for OCT-NOV-DEC 1997



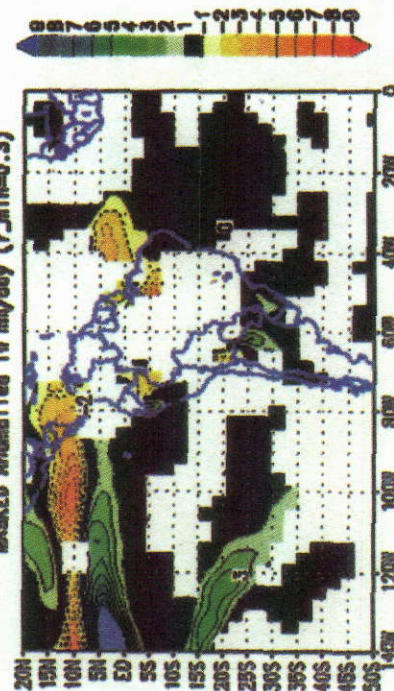
CCM3 FORECAST PRECIP
for OCT-NOV-DEC 1997



MASKED Precip % Normals (r_min=0.3)



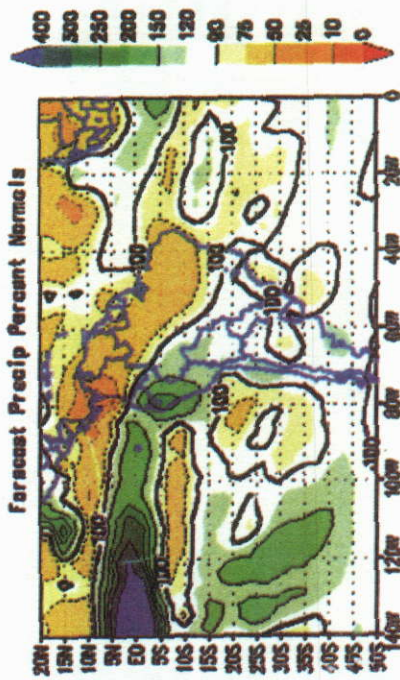
MASKED Anomalies in mm/day (r_min=0.3)



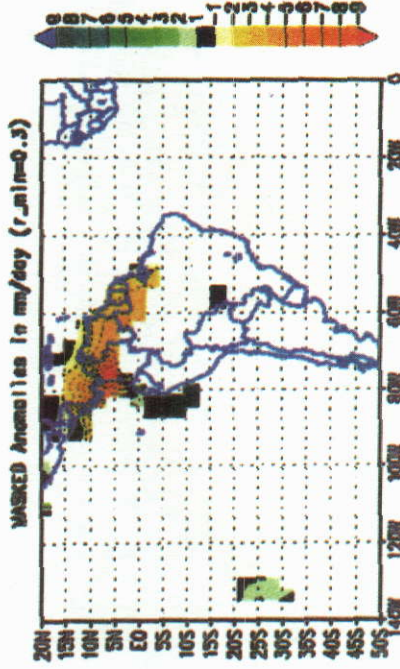
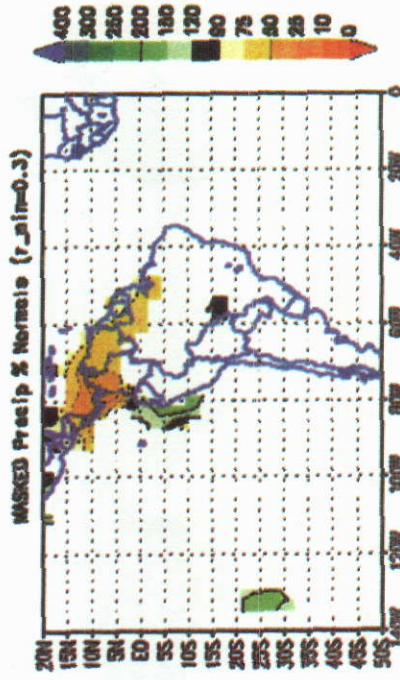
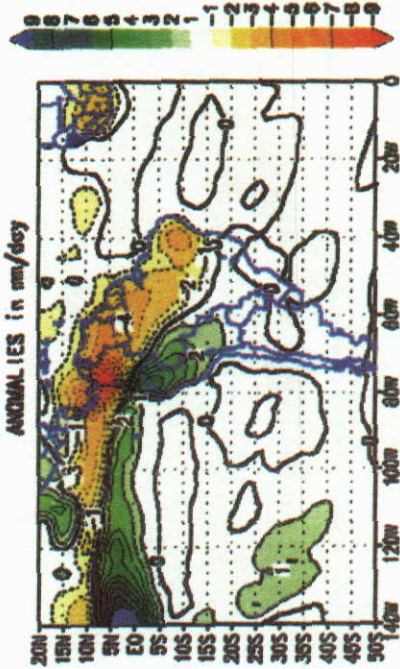
IRI International Research Institute for climate prediction
NOAA/GSP, Columbia U./A.D.E.O., U.California/510

IRI International Research Institute for climate prediction
NOAA/GSP, Columbia U./A.D.E.O., U.California/510
Blended Tropical Pacific/Indian SSTs forecast from September 1997

NCEP FORECAST PRECIP
for OCT-NOV-DEC 1997



NCEP FORECAST PRECIP
for OCT-NOV-DEC 1997

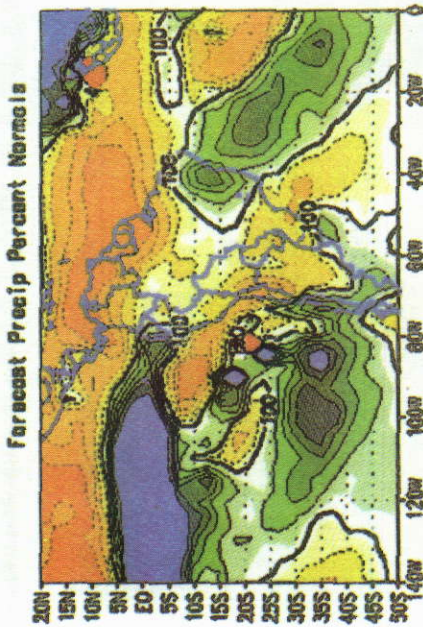


IRI International Research Institute for climate prediction
NOAA/OSP, Columbia U./A/DEO, U.California/SIO

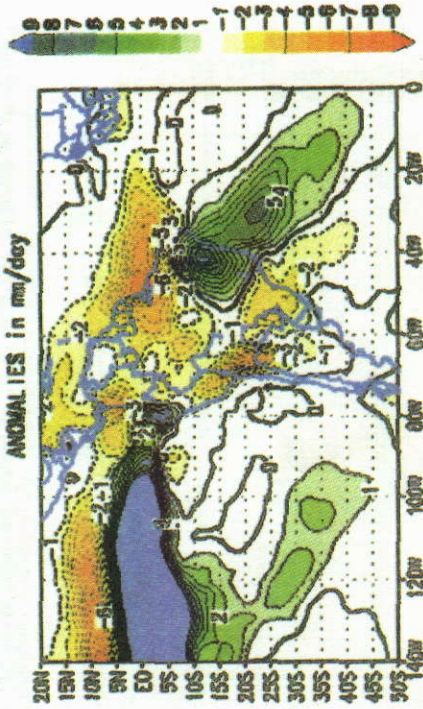
IRI International Research Institute for climate prediction
NOAA/OSP, Columbia U./A/DEO, U.California/SIO

Blended Tropical Pacific/Indian SSTs forecast from September 1997

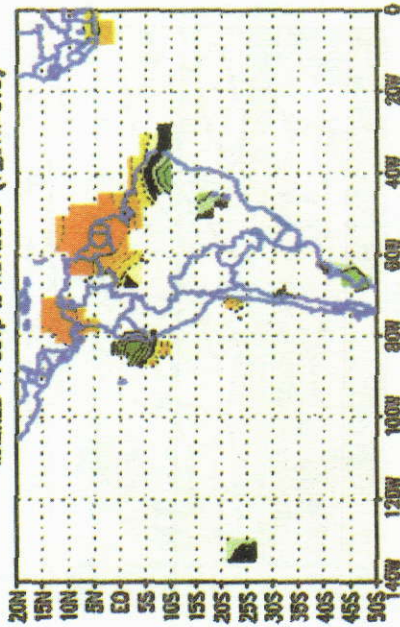
**ECHAM FORECAST PRECIP
for JAN-FEB-MAR 1998**



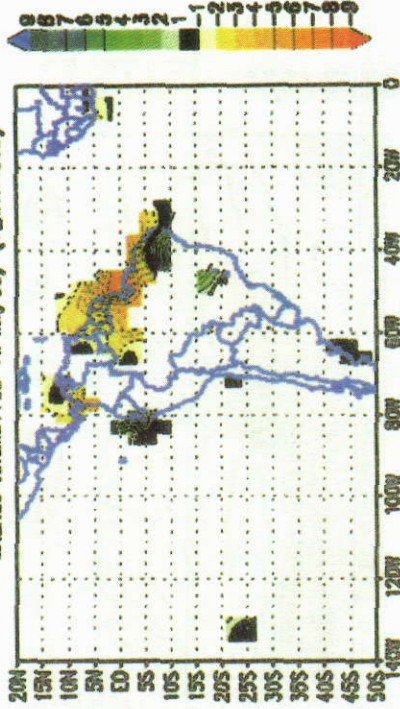
**ECHAM FORECAST PRECIP
for JAN-FEB-MAR 1998**



MASKED Precip % Normale ($r_{min}=0.3$)



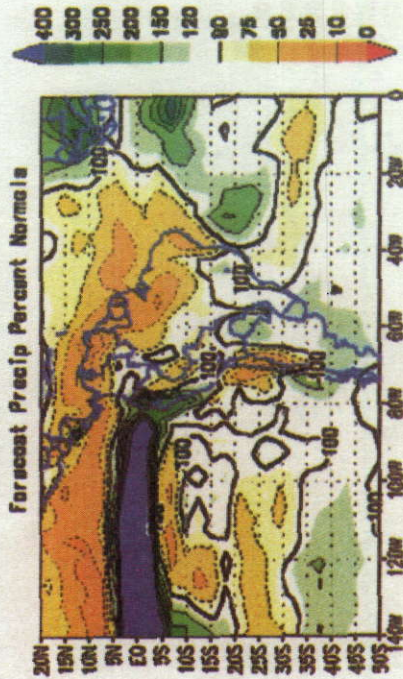
MASKED Anomalias in mm/day ($r_{min}=0.3$)



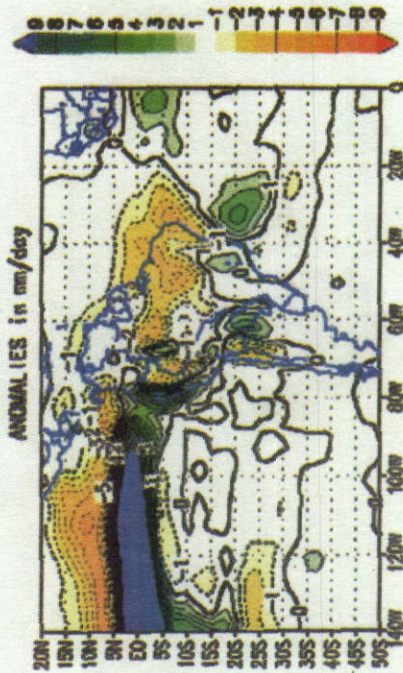
IRI International Research Institute for climate prediction
NOAA/GOP, Columbia U./LEO, U.California/SIO
Blended Tropical Pacific/Indian SSTs forecast from December 1997

IRI International Research Institute for climate prediction
NOAA/GOP, Columbia U./LEO, U.California/SIO
Blended Tropical Pacific/Indian SSTs forecast from December 1997

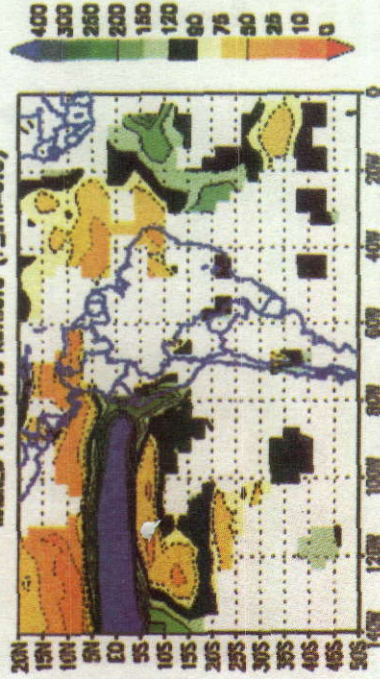
CCM3 FORECAST PRECIP
for JAN-FEB-MAR 1998



CCM3 FORECAST PRECIP
for JAN-FEB-MAR 1998



MASKED Precip % Normals ($r_{min}=0.3$)



MASKED Anomalies in mm/day ($r_{min}=0.3$)

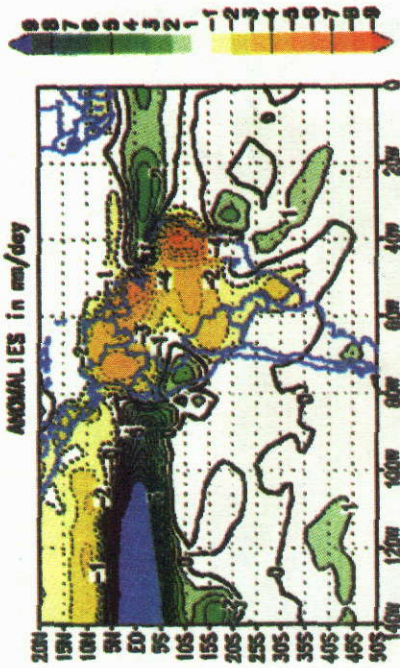
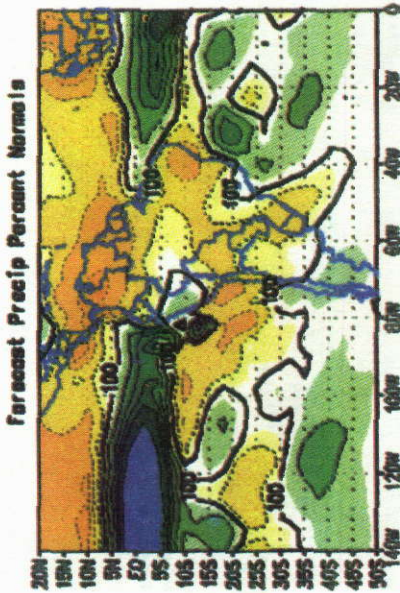


IRI International Research Institute for climate prediction
NOAA/OSP, Columbia U./DEO, U.California/SIO

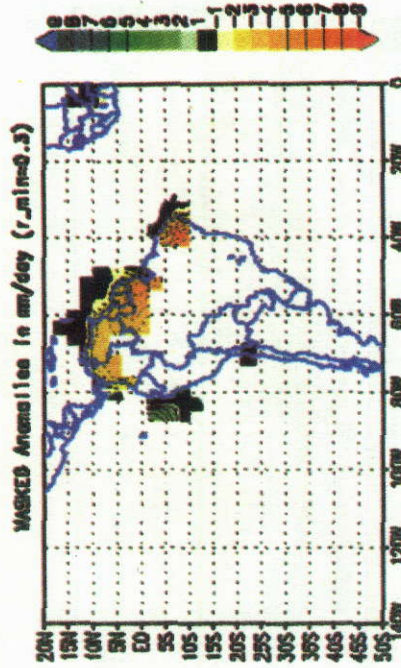
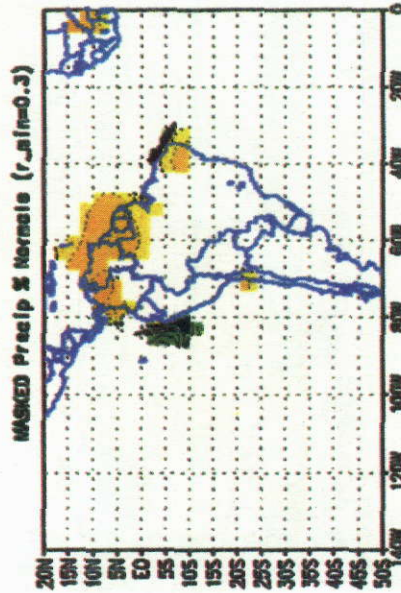
IRI International Research Institute for climate prediction
NOAA/OSP, Columbia U./DEO, U.California/SIO

Blended Tropical Pacific/Indian SSTs forecast from December 1997

NCEP FORECAST PRECIP
for JAN-FEB-MAR 1998



NCEP FORECAST PRECIP
for JAN-FEB-MAR 1998

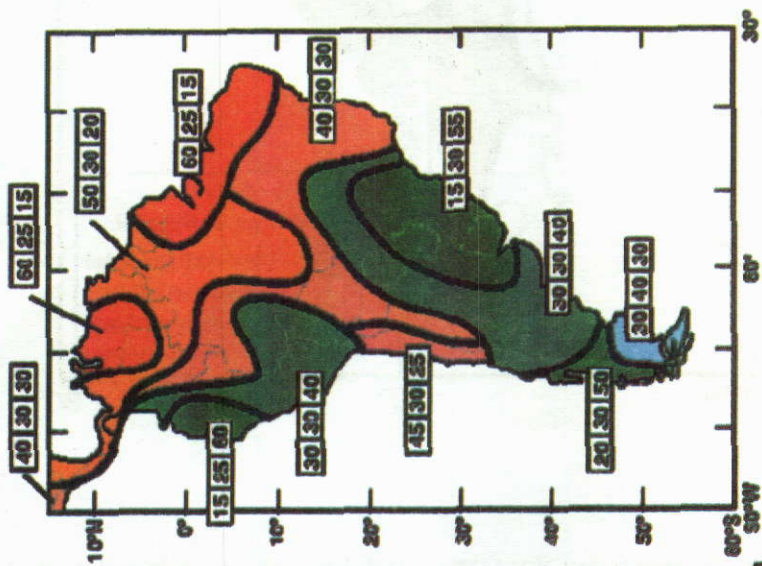


IRI International Research Institute for climate prediction
NCAR/CCP, Columbia U./LDEO, U.California/SIO
Blended Tropical Pacific/Indian SSTs forecast from December 1997

IRI International Research Institute for climate prediction
NCAR/CCP, Columbia U./LDEO, U.California/SIO
Blended Tropical Pacific/Indian SSTs forecast from December 1997

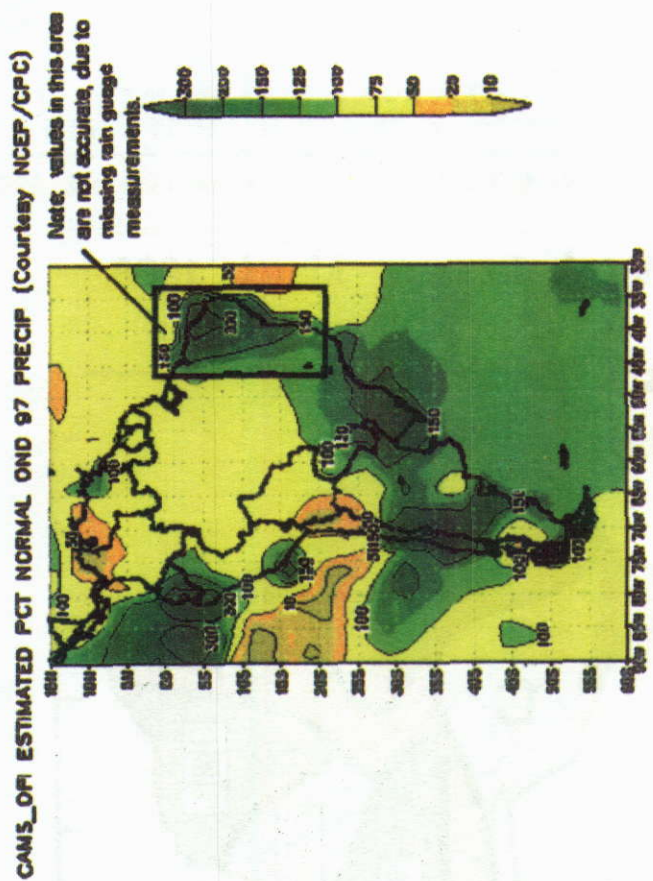
IRI
INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE
FOR CLIMATE PREDICTION
EXPERIMENTAL CLIMATE FORECAST DIVISION

Map A October - December 1997



Map
IRI
Percentage threshold
for observational
data
A/Other-referential

IRI is a cooperative agreement between NOAA Office of Global Programs, Leamont Library, South University of
Colorado, and the Center for Global Change Studies, University of Colorado, Boulder, CO, USA.
Map: 200-0-020-020 (Green Drive) La Jolla, California 92037-0200 - USA



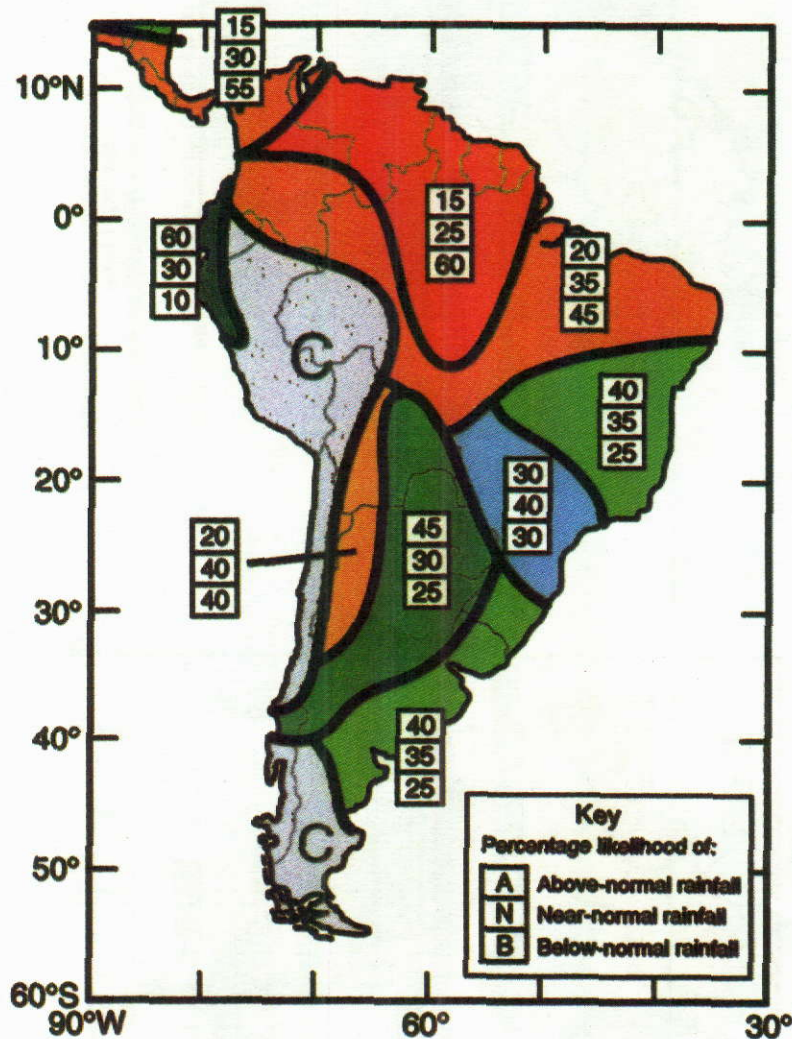
IRI International Research Institute
for Climate Prediction
Experimental Climate Forecast Division

IRI

INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE
FOR CLIMATE PREDICTION

EXPERIMENTAL CLIMATE FORECAST DIVISION

Map A January - March 1998



IRI is a cooperative agreement between NOAA Office of Global Programs, Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University and Scripps Institution of Oceanography/University of California, San Diego.

Mail: SIO • UCSD • 9500 Gilman Drive
Phone: (619) 534-1868

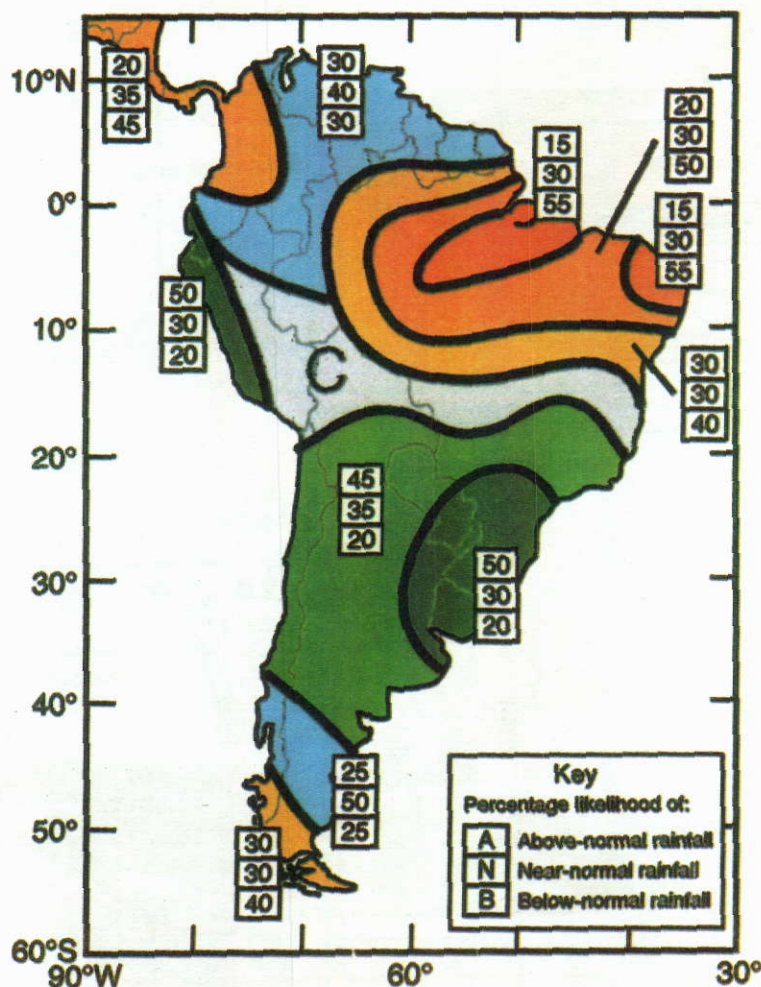
La Jolla, California 92093-0235 • USA
Fax: (619) 534-8867

IRI

INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE
FOR CLIMATE PREDICTION

EXPERIMENTAL CLIMATE FORECAST DIVISION

Map B April - June 1998

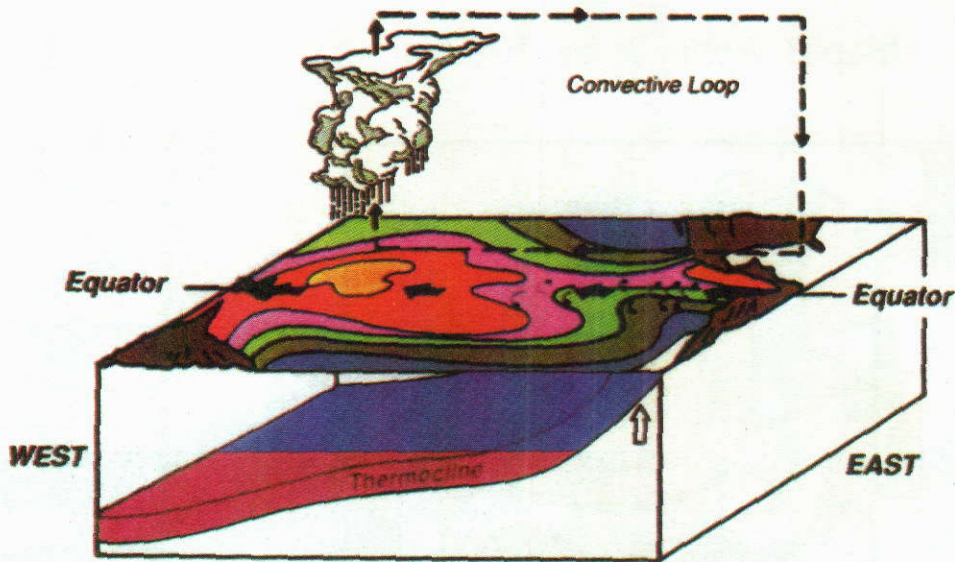


IRI is a cooperative agreement between NOAA Office of Global Programs, Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University and Scripps Institution of Oceanography/University of California, San Diego.

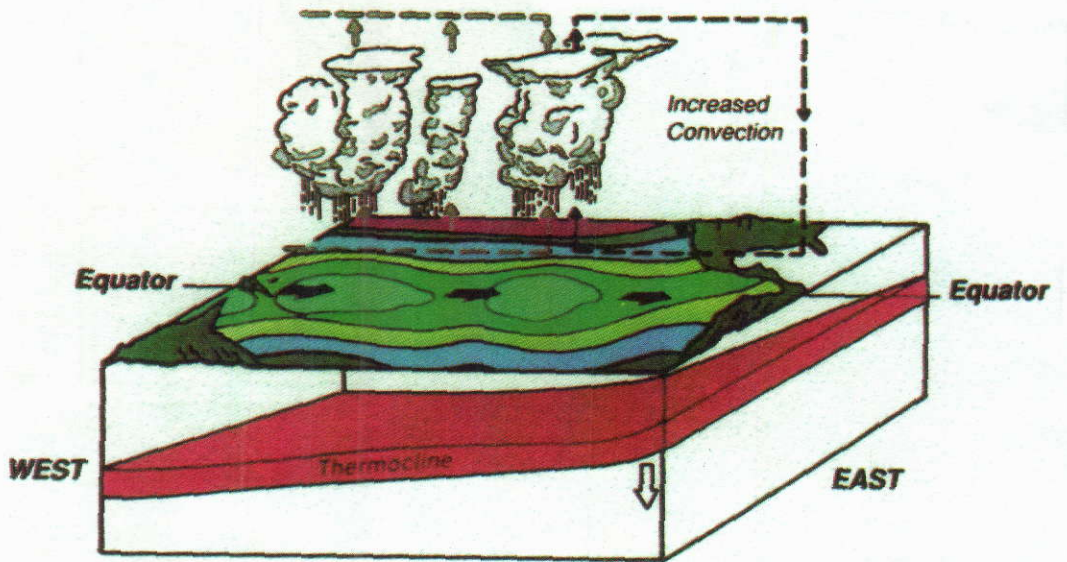
Mail: SIO • UCSD • 9500 Gilman Drive
Phone: (619) 534-1868

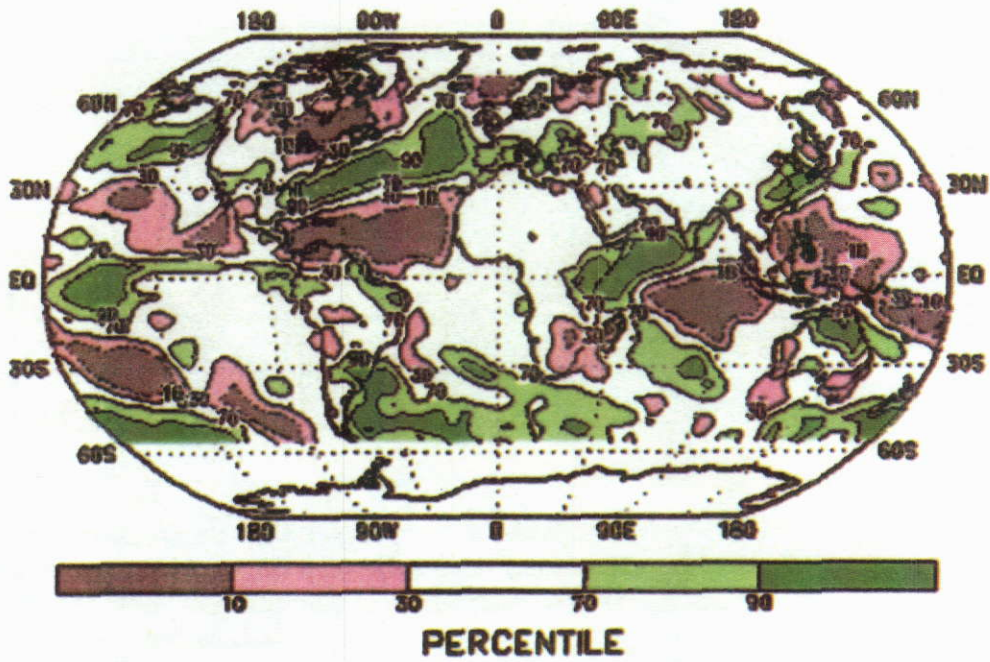
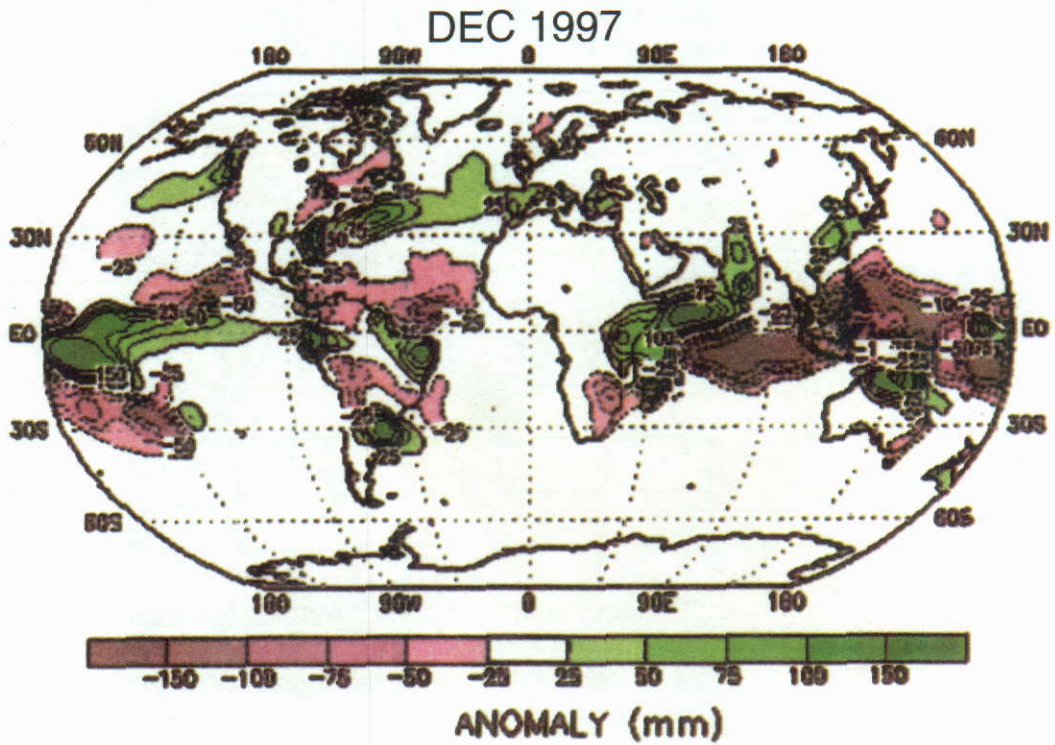
La Jolla, California 92093-0235 • USA
Fax: (619) 534-8067

Normal Conditions



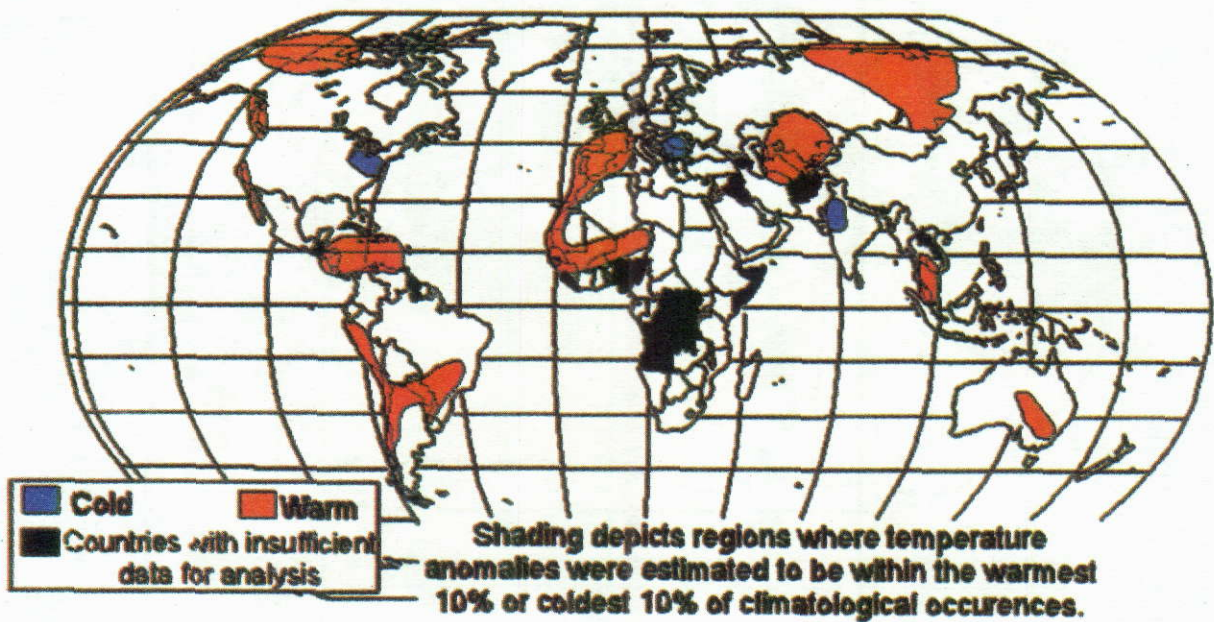
El Niño Conditions





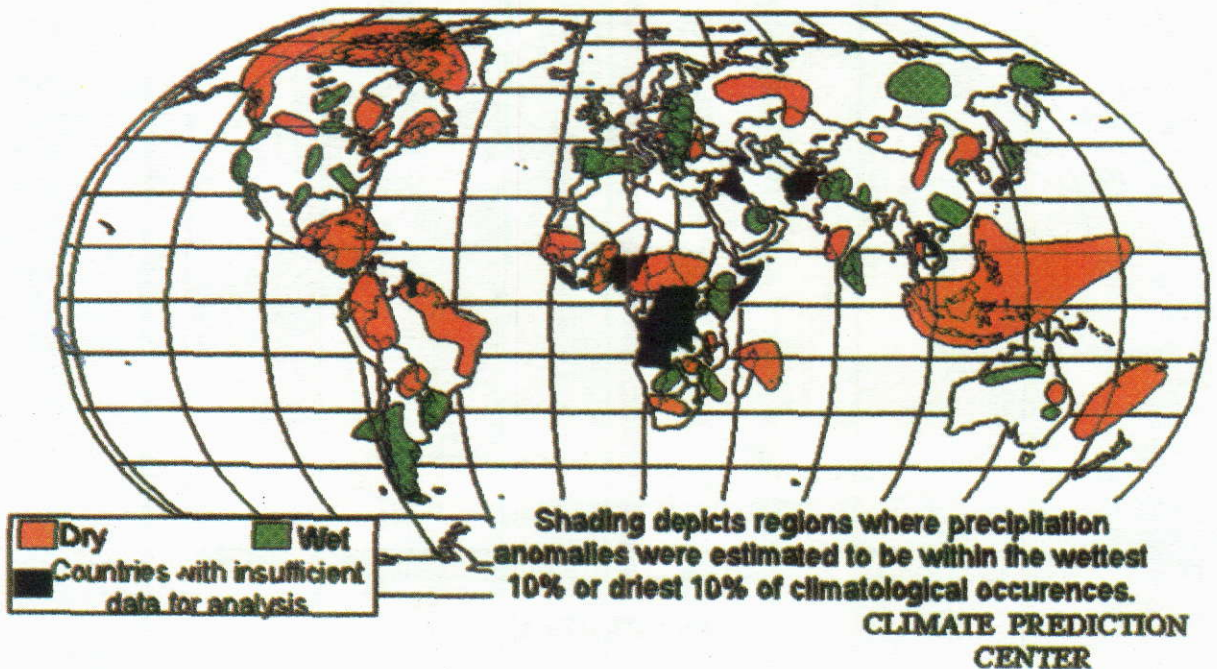
THREE-MONTH GLOBAL TEMPERATURE ANOMALIES

September-October-November 1997



THREE-MONTH GLOBAL PRECIPITATION ANOMALIES

September-October-November 1997



ANEXO N° 4.B

¿POR QUÉ EL EVENTO EL NIÑO - OSCILACIÓN DEL SUR (ENOS) CONTINÚA SORPRENDIÉNDONOS?

MICHAEL GLANTZ

International Center for Atmospheric Research, Colorado, USA

Si alguien fuera a preguntarme por una evaluación final acerca del elemento sorpresa relacionado con el clima, estaría forzado a concluir que muchas sorpresas son conocibles (anticipables) a algún nivel de conciencia. A través de una variedad de métodos - juego - escenario, modelo computarizado, reseña histórica, reconstrucción paleoclimática, evaluación geológica y pronóstico por analogía - uno podría argumentar que muchas de las potenciales sorpresas físicas del clima (tipo A) pueden ser identificadas por adelantado como el potencial impacto social de esos cambios sorprendivos (tipo B) en el clima físico.

Sin embargo, los problemas se presentan frecuentemente debido a que no sabemos qué características de todos los atributos (por ejemplo, cálculo de tiempo, intensidad, duración, posibilidad de ocurrencia) del proceso sorpresa o del evento probablemente se manifiesten. La sorpresa surge también de la manera en que la gente ve y percibe (o interpreta) el mundo que los rodea; la manera como se trata en la historia, con probabilidades, con su entendimiento de los sistemas climáticos, y con eventos poco comunes y que establecen récords.

Una sorpresa del clima puede ser definida en general como una discrepancia entre una expectativa acerca del comportamiento del clima y lo que realmente hace el clima. De hecho, hay numerosas definiciones de sorpresa. Sin embargo, existe un elemento en común en casi toda definición de sorpresa: lo inesperado. Pero, un evento puede ser inesperado por una variedad de razones.

Muchos investigadores han escrito acerca de la incertidumbre y sorpresa intentando establecer tipologías de sorpresa relacionada a cambios tecnológicos, cambio global, cambio económico, cambio cultural, cambio en el medio ambiente, cambio climático, tácticas militares y estrategias.

Existen sorpresas conocibles tanto como no conocibles (fuera del campo de expectativa de acuerdo al conocimiento existente). Estas últimas son los del tipo tradicional que nos viene a la mente cuando uno menciona sorpresa. Sin embargo, un escrutinio profundo de qué tiende a sorprender a las personas y por qué sugiere que nosotros podríamos ser capaces de "ir por adelante de la curva de sorpresa", por lo tanto de hablar, si tratamos de anticipar qué podría ocurrir en el campo del clima y la sorpresa relacionada con el clima.

La sorpresa no es un elemento binario (sí/no) o una condición blanco y negro. Por lo tanto, quiero decir que las personas casi nunca están totalmente o apenas sorprendidas. Existen diferentes tipos de sorpresa con relación a la reacción humana al mismo evento: las personas pueden estar casi no sorprendidas, más o menos sorprendidas, algo sorprendidas, muy sorprendidas, extremadamente sorprendidas, totalmente sorprendidas, y MYERS (1995, p.358) introdujo concepto de "semi-sorprendidas". Así, la sorpresa está mejor descrita en términos "borroso" con el grado de sorpresa dependiendo de muchos factores que intervienen.

El Niño es un fenómeno interesante. Es un sub-sistema del gran sistema climático. Y también El Niño tiene componentes (sub-sistemas) que interactúan para producir el ENOS. Esto ha llamado la atención de gobernantes y otros usuarios potenciales de los pronósticos relacionados con ENOS principalmente después del evento de 1982-83, considerado como el más grande en un siglo. Por ejemplo, la aparición del evento ENOS del 1982-83 en el Océano Pacífico ecuatorial se consideró que llegó como una sorpresa total en la comunidad científica. Que éste fue una sorpresa para un abrumador número de investigadores es un hecho que nadie puede negar. Fueron sorprendidos por el cálculo de tiempo de su inicio, su intensidad, y de la amplia naturaleza de sus impactos ecológicos y sociales. Sin embargo, un escrutinio profundo de la comunidad de investigación descubrió el hecho de que unos pocos climatólogos austra-

lianos comenzaron a creer que un evento estaba comenzando antes de que fuera confirmado, que había comenzado en setiembre de 1982. Así que debemos mantener en mente que existe una posibilidad de que en la mayoría de las situaciones, alguien en algún lugar podría haber esperado un cambio climático o del medio ambiente, y por lo tanto, no fue sorprendido cuando el evento ocurrió.

Hoy día, los componentes de ENOS han sido cuidadosamente observados por unas pocas décadas (por ejemplo, vientos, temperatura de la superficie del mar, profundidad de la termoclina, fuerza de la corriente ascendente, cambios en el nivel del mar, radiación saliendo de ondas largas, fuerza de la circulación Hadley, etc. ...) Por lo tanto, deberíamos estar sorprendidos cuando El Niño regresa? La respuesta obvia es no ... pero, estamos en gran parte sorprendidos por algunos aspectos de ENOS en cualquier momento que regrese.

Hoy existe una creencia de que la comunidad científica entiende los aspectos científicos del fenómeno, lo suficiente para pronosticarlo de manera fidedigna varios meses antes de su inicio. Uno puede decir que la ciencia y el entendimiento de ENOS ha mejorado considerablemente desde principio de los 80. Siguiendo al gran ENOS de 1982-83, un programa científico de 10 años, TOGA (Océanos Tropicales-Atmósfera Global), se llevó a cabo para mejorar el entendimiento científico de las interacciones aire-mar en el Pacífico Tropical.

¿Por qué estamos sorprendidos?

Existen varias razones que podrían sugerir por qué los investigadores, planificadores y el público en general están sorprendidos con la aparición de casi cada evento ENOS. Una razón importante es que sólo recientemente hemos comenzado a dirigirnos sobre ENOS como un tópico de investigación importante. El interés en el fenómeno evolucionó de la preocupación de cómo un evento El Niño afectaría las aves marinas y la producción de guano (un fertilizante); con la llegada del siglo XX, hacia la preocupación acerca del intercambio de productos (harina de pescado y harina de soya), hacia la preocupación acerca de sus impactos en el estado del tiempo alrededor del mundo. Cada año y con cada evento los *investigadores mejoran nuestro entendimiento del fenómeno*. Sin embargo, aún no podemos decir que hemos experimentado una variedad completa de los distintos tipos de El Niño. Creyendo que nuestro entendimiento de El Niño ha avanzado, podremos tender a creer que estamos cerca de conocer bien el comportamiento de un evento. Esta discrepancia entre lo que pensamos que conocemos y lo que hay por conocer acerca de ENOS todavía podría ser bastante grande. Así pues, estamos sorprendidos de alguna forma si el próximo evento difiere en algunos aspectos de los eventos anteriores. Pero quizás, este no necesita permanecer así.

Cuando escuchamos acerca de ENOS es, generalmente, acerca de las actuales condiciones que están desarrollándose y los pronósticos de su evolución para el próximo año, más o menos. Evidentemente, parece haberse hecho énfasis en pronosticar su inicio. De hecho uno puede argumentar que quizás un desproporcionado nivel de atención de parte del público y de los planificadores ha estado enfocado en desarrollar un pronóstico confiable del evento y no lo suficiente en entender el proceso. Esto sugiere, si es verdadero, que hay una prisa para juzgar nuestra habilidad para desarrollar un pronóstico confiable de ENOS, más allá de lo que el conjunto de conocimientos pueda sustentar.

Las agencias gubernamentales de financiamiento son en parte responsables. Tales agencias están bajo presión, porque tienen que producirse resultados de las actividades científicas que apoyan. Como resultado de esta presión los científicos son puestos en una posición de tener que mostrar su progreso en escalas de tiempo irreales, las escalas de tiempo de los ciclos del presupuesto del congreso. Los científicos son forzados, quizás, a exponer sus descubrimientos más rápidamente y en términos más positivos que lo que la situación garantiza. *Cada ciclo del presupuesto presiona más que el anterior* y las agencias y los científicos están bajo presión para proporcionar más señales de progreso y de valor social que los que la investigación pueda garantizar. Por lo tanto, las agencias de financiamiento deben cargar con algo de la responsabilidad por la posible sorpresa asociada con la ocurrencia de cada evento ENOS.

El público tiene contacto con El Niño a través de los periódicos y las revistas. Ellos son llevados a creer que los investigadores podrían tener un mejor entendimiento, y por lo tanto una mejor capacidad para

pronosticar de la que en realidad tienen. Inclusive, uno de mis propios títulos - "Pronosticando El Niño: Regalo de la ciencia al siglo XXI" - tiene este efecto, aunque una vez que se ha conseguido pasar el título, la información del artículo en sí es una versión inmoderada del título.

Y los medios de información no están libres de culpa. A los reporteros les gusta discutir las sorpresas. De hecho, generalmente, ellos prestan atención acerca de un evento ENOS cuando éste está ocurriendo, pero no entre eventos, cuando existe una discusión objetiva y mejor balanceada del fenómeno ENOS y de las habilidades de la sociedad para manejar las consecuencias. Los medios apuntan a problemas y no a procesos científicos o a progresos.

Mientras el interés científico en los aspectos físicos de las interacciones aire-mar en el Pacífico Ecuatorial (ENOS) fue alentado a mediados de los 60 y luego intensificado por la ocurrencia del evento de 1972-73, fue el del 1982-83 el que finalmente estimuló el interés de las agencias gubernamentales y potenciales usuarios finales en la información de ENOS (incluyendo los pronósticos). El período de 1991-95, de la rápida sucesión de eventos ENOS, de clima extremo y de anomalías climáticas asociadas con él, ocasionó nuevos niveles de interés entre los usuarios potenciales de la información de ENOS (compañías de seguros, comerciantes, corredores de bolsa, ministerios de agricultura, empresas eléctricas y agencias de seguridad pública).

Por no aceptar la posibilidad de que ellos podrían no haber resuelto aún el misterio de ENOS, los investigadores están constantemente preparándose ellos mismos y al público en general para ser sorprendidos cuando eventos futuros toman cursos de desarrollo diferente a los que hasta ahora han sido observados de primera o segunda mano.

Todavía otro problema se relaciona con la forma en que, hoy en día, la información es distribuida al público. Con relación a la investigación y pronóstico del evento ENOS, el Internet sirve como una vía libre para emitir información. Esto quiere decir que la información de ENOS ahora puede ir en el Internet sin verificación, sin haber pasado por ningún control de calidad. Anteriormente esta información fue emitida a través de revistas científicas con procesos de selección rígidos, y como tal había resistido el sello de credibilidad de algunos científicos. Ese sello de aprobación no se requiere para poner la información en Internet. Tal vez lo que se necesita es tener alguna forma de proceso de revisión, como existe en los medios impresos de manera que el lector pueda medir la credibilidad de un pronóstico, teleconexión, o impacto de ENOS contra un modelo programado. En otras palabras, la vía libre de información debería llegar a ser una carretera de peaje para la información relacionada con ENOS.

Quizás una de las cosas que podemos hacer inmediatamente para reducir la posibilidad de ser sorprendidos con cada evento El Niño es implementar la sugerencia de THOMPSON *et al.* (1990). Ellos sugirieron que "Nosotros tendremos que recoger nuestras sorpresas (como si fueran especímenes botánicos) y examinarlas en detalle para determinar sus similitudes y diferencias" (p.52). Esta sugerencia no es tan extravagante como parece al principio. Podríamos, por ejemplo, regresar a El Niño de 1891 para identificar el estado del conocimiento en esa época y para identificar el aspecto sorpresa de ese El Niño. Entonces, podemos hacer esto con cada evento sucesivamente, notando cómo y por qué surgen nuevas sorpresas y notando como algunos de los aspectos sorpresas previos no fueron vistos como sorpresa. Este acercamiento podría ayudar a reforzar la opinión de que mirando los eventos pasados podríamos identificar sorpresas "esperables" reduciendo de esa manera la suma total de sorpresas acerca de El Niño y su impacto social alrededor del mundo.

Referencias

- MYERS, N., 1995. Environmental unknowns. *Science*, **269**, 21 July: 358-360
THOMPSON, M., R. ELLIS y A. WILDAVSKY. 1990. *Cultural Theory*. Boulder, CO: Westview Press

ANEXO N° 4.C**SEVEN THINGS PEOPLE OUGHT TO KNOW ABOUT EL NIÑO****MICHAEL GLANTZ***International Center for Atmospheric Research, Colorado, USA*

Policy-makers, government agencies, scientists, social scientists, and the public are increasingly focusing on El Niño as one of the few bright spots in forecasting future states of the atmosphere and their impacts on societal activities. There will still be some failures (that is, misses) in forecasts of future El Niño events, but scientists are increasingly developing a more complete understanding of this important natural phenomenon. Combining this increased knowledge with an improved understanding of how El Niño can affect weather around the globe will surely enable governments and people to prepare for, as well as soften the impacts of, the adverse weather anomalies that have so far been reliably associated with El Niño events.

1. El Niño does not represent unusual behavior of the global climate

El Niño is usually described as a climate anomaly, or as an unusual or abnormal interaction between the air and the sea in the Pacific Ocean, that is not part of the normal climate system. In fact, El Niño is a normal part of the climate system and not apart from it. While we can talk about how the sea surface temperatures in the eastern and central Pacific Ocean may depart from some mathematical average condition, we must not view that departure as abnormal. El Niño (a warm event), like its counterpart La Niña (a cold event), is an integral part of the global climate system. Making this distinction more obvious and explicit can help people to realize that El Niño events have occurred for thousands of years and that they are to be expected and, hence prepared for indeed, to go through a decade or two without an El Niño would be truly unusual.

2. El Niño is part of a cycle

El Niño gets all of the attention, not only from the media but from researchers as well. But, it is important to remember that El Niño is the warm phase of a cycle that also includes a cold phase, often referred to as La Niña. There has been less interest in La Niña over the past two decades because there have been fewer cold events than warm ones. However, there are also extreme weather events around the globe that have been associated with La Niña. Scientists say that La Niña - related extreme events are the opposite of those caused by or related to El Niño - for example, drought usually accompanies El Niño in Southern Africa, while flooding is associated with La Niña. However, researchers have yet to focus much of their attention on the cold part of the cycle.

3. Every weather anomaly throughout the world that occurs during an El Niño year is not caused by that El Niño

We must be careful concerning the adverse impacts on society and on ecosystems that we blame on an El Niño. There is a tendency to blame just about everything that happens during an El Niño event on that particular El Niño. This is just plain wrong. Only some parts of the globe are directly influenced by El Niño - spawned regional climate anomalies, and even those areas are not necessarily influenced in the same way by different El Niño events. Every year, even in non - El Niño years, extreme record - setting weather events are occurring at various locations around the globe. The linkages between El Niño and regional climate anomalies have been identified through: (1) observation of direct linkages between warm surface water in the equatorial Pacific and distant regional anomalies (such as drought in New Guinea or Australia); (2) statistical measures identifying probable linkages; and (3) wishful thinking, whereby people think that a particularly disruptive event was due to El Niño.

4. El Niño has a positive side as well

For example, during an El Niño the number of hurricanes along the Atlantic and Gulf coasts are greatly reduced in number. During the 1997 El Niño year we did not have a devastating blockbuster

hurricane. In fact, it was an unusually quiet hurricane season. As another example, during an El Niño year there is a sharp increase off the coast of Ecuador in the amount of wild shrimp larvae, which is good for that country's shrimp industry. Very little research has focused on compiling the instances where societies have benefitted from El Niño's appearance.

5. There will continue to be surprises associated with future El Niño events

Scientists have really only focused on El Niño as a Pacific basin-wide phenomenon since the mid to late 1970s. We have not yet witnessed all of the ways they can form, nor have we witnessed all of the ways that they can affect societies and ecosystems. Thus, each succeeding El Niño will likely surprise scientists as well as the public in the timing or frequency of its onset or in the magnitude (level of destruction) of its impacts.

6. The impact of global warming on El Niño is not as yet known, speculation notwithstanding

Despite the increasing speculation about the possible ways that global warming of the atmosphere could affect El Niño events (timing, frequency, magnitude), the scientific community is unable at this time to say with any degree of reliability or confidence what the impacts of a global warming will be on El Niño.

7. Forecasting El Niño is different than forecasting the impacts of El Niño

Scientists are trying to forecast El Niño by focusing their research efforts on identifying those characteristics of El Niño that appear early in its development. The success (or failure) to forecast El Niño several months in advance of its onset is different from forecasting the impacts of that particular El Niño. Forecasting impacts on societies around the globe requires different research methods. Each El Niño seems to cause a different set of impacts (such as droughts, floods, fires). However, some impacts tend to happen during most El Niño events. Problems in forecasting El Niño (the event) therefore, are different from those related to forecasting El Niño's impacts.

ANEXO Nº 5**INFORMES DE REPRESENTANTES DEL COMITÉ ENFEN****PRESENTACIÓN DE LA REUNIÓN Y OBJETIVOS DEL ENFEN, COMO PROGRAMA NACIONAL SOBRE EL NIÑO****LUIS A. GIAMPIETRI ROJAS****Presidente del Comité Multisectorial del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN)**

Deseo expresar a ustedes mi más profundo agradecimiento por vuestra presencia en este auditorio el día de hoy.

Esta es una muestra más del enorme interés que tiene la colectividad peruana científica y no científica por conocer el llamado Fenómeno El Niño y sus implicancias en la vida pública y privada del ciudadano peruano.

Este certamen organizado por el Comité Multisectorial del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño, ENFEN, organismo designado por el Supremo Gobierno para estudiar a nivel nacional el Fenómeno El Niño, no hubiera sido posible llevarlo a cabo sin la colaboración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Ministerio de la Presidencia, el Ministerio de Pesquería, la Comisión Permanente del Pacífico Sur y el Banco Continental, quien nos ha cedido sus instalaciones, así como de los componentes del ENFEN a nivel nacional, el Instituto el Mar del Perú y un selecto grupo de periodistas y conferencistas, entre los que destacan los expertos norteamericanos, doctores STEPHEN ZEBIAK y MICHAEL GLANTZ.

El Fenómeno El Niño es un evento recurrente en sus efectos que son y han sido conocidos por los peruanos desde los inicios de nuestra civilización, estando aún por determinar muchas de las causas que lo producen y sobre las cuales existe diversidad de opiniones que llevan al final a predicciones de diversos tipos, las que a su vez, en algunos casos, hacen que las poblaciones transiten de las medidas de previsión al pánico con facilidad.

La tecnología moderna de la informática y el libre acceso a Internet de cualquier usuario, no necesariamente con formación científica, ha llevado a una gran confusión a las poblaciones del mundo, alarmándolas, en algunos casos innecesariamente, por la interpretación errónea o exagerada que se da a la información, siendo, como ya dijera el Fenómeno El Niño un evento recurrente con particular incidencia en el Pacífico sudoriental.

En 1973, ante una iniciativa de nuestro país, se puso a consideración y fue aprobada por la Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS, organismo intergubernamental regional para asuntos marítimos, integrada por Chile, Colombia, Ecuador y Perú, la creación de un programa regional para el estudio del Fenómeno El Niño.

Se creó el ERFEN, siglas con que se denomina al estudio regional, asignándole a cada país su correspondiente programa de investigación científica a través del ENFEN local, siendo el punto focal de esta organización en el Perú, el Instituto del Mar del Perú.

Luego del Fenómeno El Niño 1982-1983, la comunidad científica internacional realizó un enorme esfuerzo de investigación redoblando los estudios que llevaran a determinar las causas que originan el fenómeno.

El avance en esta última década ha sido notable. pero aún persisten numerosas dudas y faltan datos que puedan llevar a predicciones más acertadas que las que actualmente se consiguen, aún hay grandes imprecisiones y dudas por despejar.

Sin embargo, con el avance logrado hasta la fecha en las predicciones la comunidad mundial ha podido

tener acceso a tiempo a los primeros indicios de El Niño 1997-1998, lo que ha permitido a nuestro gobierno tomar medidas de previsión para mitigar los efectos de este fenómeno, retornando a una costumbre iniciada cientos de años atrás por nuestros antepasados.

Una de las acciones importantes realizadas por el gobierno ha sido la de reestructurar el ENFEN, adicionando a sus componentes SENAMHI - DHN - IGP - IMARPE - INRENA, al INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil), con la finalidad de lograr que este organismo de previsión y mitigación de los efectos que pueda producir el fenómeno, tenga acceso directo a la información obtenida para el ENFEN y pueda actuar preventiva y oportunamente.

Diversas han sido las actividades realizadas por el ENFEN, desde su recreación en junio último:

- 1) Ha elaborado su reglamento
- 2) Ha emitido cinco informes ejecutivos y sus correspondientes notas de prensa, en las que se integran los datos de cada uno de sus componentes.
- 3) Ha participado en la reunión del ERFEN, realizada en Bogotá, Colombia, en la que se definió al fenómeno actual como de intensidad fuerte, con algunas manifestaciones meteorológicas muy fuertes particularmente en Ecuador, Colombia y el sur de Chile.
- 4) Se han conformado equipos multidisciplinarios e intersectoriales para documentar plenamente los efectos de este fenómeno.

Se ha estado apoyando con la infraestructura física y material de todos los componentes del ENFEN a lo largo y ancho del territorio nacional.

Parte importante de nuestro quehacer es buscar respuestas para las múltiples interrogantes que aún existen sobre este fenómeno. Es por esta razón que en coordinación con el Ministerio de la Presidencia, el de Pesquería y el apoyo de personal especializado y económico del PNUD, se ha organizado este evento de carácter multidisciplinario e internacional del que esperamos al final aclarar algunos conceptos aún difusos y mejorar nuestra capacidad de predicción, lo que indudablemente ayudará al gobierno y a la población en general de nuestro país, puesto que esto es una tarea de todos los peruanos, a mitigar los efectos de este fenómeno y sacar provecho de todo aquello de bueno que nos trae. Este fenómeno en particular, es atípico, distinto en su presentación a otros ocurridos en los últimos años, éste es el desafío de los que participan en este seminario, descifrarlo e interpretarlo.

Nuevamente quiero en nombre del ENFEN, agradecer a los participantes de este evento, aquí presentes, a los que lo seguirán por las teleconferencias y a todos aquéllos que de una u otra forma contribuirán a su realización y esperamos su éxito.

Lima, 23 de enero de 1998

ACTIVIDADES QUE REALIZA LA DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN PARA EL MONITOREO DEL FENÓMENO EL NIÑO

RAFAEL CALIZAYA CRESPI
Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)

MISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN

La Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) tiene como misión la administración e investigación en las actividades relacionadas con las ciencias del ambiente (Navegación, hidrografía, oceanografía, meteorología, cartografía y señalización náutica), en el ámbito acuático en concordancia con los objetivos nacionales. En tal sentido, ante el monitoreo del Fenómeno "El Niño", la Marina de Guerra del Perú en su permanente apoyo al desarrollo nacional, ha encomendado a la DHN el monitoreo y estudio de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de los espacios marítimos de interés, debiendo observar, obtener y recopilar información, procesar, analizar y evaluar el desarrollo del fenómeno.

OBJETIVO DE LA DHN CON RELACIÓN AL PRESENTE FENÓMENO EL NIÑO

La DHN como miembro del Comité Nacional Multisectorial, organismo encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), tiene como principal objetivo el monitoreo, estudio y evaluación de los aspectos oceanográficos del fenómeno.

MEDIOS DISPONIBLES

Personal e infraestructura de la DHN

El Departamento del Medio Ambiente (DEMEAM) es el encargado de obtener y recopilar la información oceanográfica y meteorológica a lo largo del litoral peruano. Procesando, analizando y elaborando pronósticos océano-meteorológicos en forma diaria, con la finalidad de realizar el monitoreo constante de la variabilidad climática durante el desarrollo del presente evento, contando para ello con personal técnico especializado, instrumentos y equipos de medición, en las tres divisiones a su cargo, Oceanografía, Meteorología y Geofísica.

Red de estaciones meteorológicas y mareográficas

La DHN cuenta con una red de estaciones meteorológicas y mareográficas en litoral, antiplano y selva. Las estaciones meteorológicas son 16, ubicadas en: Tumbes, Talara, Paita, Isla Lobos de Afuera, Chicama, Salaverry, Chimbote, Callao, Pisco, San Juan, Atico, Mollendo, Ilo, Puno, Madre de Dios e Iquitos. Las estaciones mareográficas son siete, ubicadas en: Paita, Isla Lobos de Afuera, Chimbote, Callao, Pisco, Matarani e Ilo.

Asimismo, la Dirección de acuerdo con el avance tecnológico actual, viene implementando en sus estaciones meteorológicas, sistemas automatizados para la obtención de información climatológica, habiéndose instalado una estación automática en La Punta, Callao en agosto 1997 (Fig. 1).

Sistema de percepción remota

La Dirección cuenta con un sistema de percepción remota, con el apoyo de imágenes de Satélite Medio Ambientales Geoestacionarios (GOES), las que facilitan una vigilancia de los aspectos dinámicos de la atmósfera, que permiten la derivación de parámetros meteorológicos como: tipo de nubes, actividad de las masas de nubes, dirección y velocidad de los vientos, estimación de la precipitación y distribución del vapor de agua. De similar forma se están procesando imágenes de satélite de recursos terrestres (LANDSAT Y RADARSAT), con la finalidad de evaluar los perfiles costeros de nuestro litoral antes, durante y después del evento.

Unidades hidrográficas

Para el óptimo cumplimiento del monitoreo del fenómeno, esta Dirección viene efectuando cruceros oceanográficos a lo largo de nuestro litoral, con la finalidad de contar con la información necesaria de las variables oceanográficas de nuestro mar, durante el desarrollo del evento, para lo cual cuenta con cuatro buques hidrográficos: BAP Carrasco, BAP Carrillo, BAP Melo, AEH Macha. También se cuenta con helicóptero para el monitoreo aéreo de nuestro litoral.

Vuelos de apoyo

Actualmente se están realizando filmaciones y tomas fotográficas aéreas de nuestra región costera, con el apoyo de vuelos dedicados al patrullaje de tráfico marítimo de la Dirección de Capitanías y Guardacostas.

APLICACIÓN DE LOS MEDIOS

Esta Dirección viene realizando cruceros océano meteorológicos en el litoral y a distancias entre las 200 y 500 millas de la costa, según requerimiento de información para el monitoreo del evento.

El procesamiento y análisis de la información de las estaciones océano-meteorológicas, del sistema meteorológico automatizado, de las imágenes de satélite y la información de libre acceso por vía Internet, se realizan en forma diaria con la finalidad de obtener el pronóstico meteorológico de nuestra región marítima y costera.

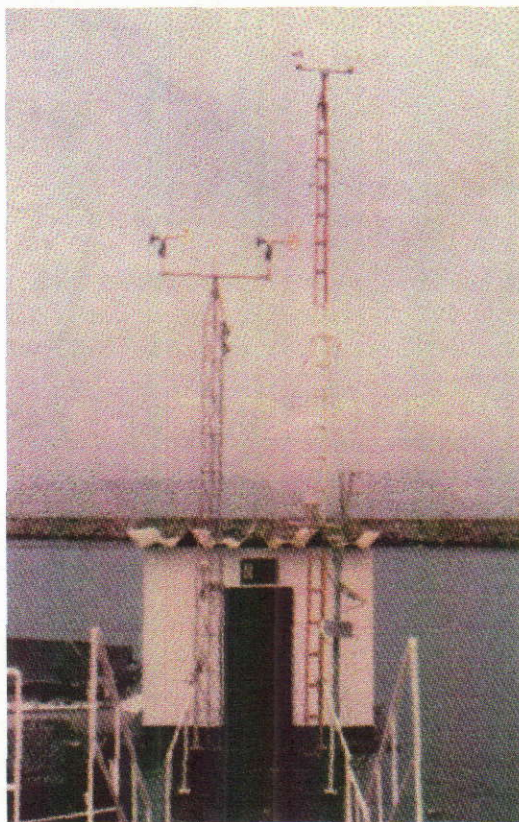
La Dirección viene efectuando una evaluación permanente del impacto costero y de los cambios morfológicos a lo largo del litoral durante el desarrollo del evento en sus diferentes fases (inicio, cálida y relajación), mediante imágenes de satélite, filmaciones y fotografías aéreas, evaluación de los ríos de la costa en relación al aporte de sedimentos, erosión y contaminación a las zonas costeras.

ALCANCES OBTENIDOS

La Marina de Guerra del Perú, en aporte al desarrollo nacional a través de la DHN, viene participando activamente con organismos nacionales como el Instituto del Mar del Perú, el Instituto Geofísico del Perú, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, el Instituto Nacional de Recursos Nacionales y el Instituto Nacional de Defensa Civil en la observación, evaluación y monitoreo del fenómeno elaborando informes técnicos del evento a través de la Comisión Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), los cuales son difundidos con la finalidad de completar el análisis, pronóstico y perspectivas del fenómeno en el ámbito oceanográfico, meteorológico y biológico-pesquero. A nivel internacional también realiza coordinaciones para la evaluación a nivel regional del evento con el Servicio de Hidrografía y Oceanografía de la Armada de Chile, el Instituto Nacional de Oceanografía de la Armada del Ecuador, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, el National Oceanic and Atmospheric Administration de EE.UU., la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) (Organismo de las Naciones Unidas) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Además, esta Dirección trimestralmente elabora un informe técnico denominado Reporte DEMEAM-HIDRONAV que dichas siglas corresponden al Departamento de Medio Ambiente - Dirección de Hidrografía y Navegación, con el propósito de contribuir permanentemente en la investigación y estudio de las variaciones climáticas como las ocasionadas por el Fenómeno El Niño, siendo distribuidas a organismos nacionales e internacionales dedicados a la investigación de las condiciones climáticas del Pacífico sur-oriental.

Así mismo, ante la comunidad científica nacional e internacional, la DHN es el ente responsable de la edición e impresión mensual del Boletín de Alerta Climático (BAC) para difundir las condiciones del sistema acoplado océano - atmósfera del Pacífico sur oriental, este último por encargo de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Cabe mencionar que a partir del mes de abril 1998, esta responsabilidad será asumida por el Instituto Nacional Oceanográfico de la Armada, Ecuador.



**Fig. Nº 01.- ESTACION
AUTOMATICA EN LA
PUNTA - CALLAO**

DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN EL MAR PERUANO 1997 - 1998

MYRIAM TAMAYO INFANTES
División de Climatología e Investigación
Departamento de Medio Ambiente - DHN

INTRODUCCIÓN

El actual evento El Niño 1997-98 ha sido precedido por un período sumamente frío. Cambios en las anomalías ambientales se empezaron a observar en las costas de Sudamérica desde principios de 1997, y en la costa peruana a partir de marzo especialmente al norte de los 12° Sur.

La evaluación de los últimos Niños fuertes como 1972-73, 1992-94 y el evento extraordinario del 1982-83 y el actual 1997-98, nos indica que todos estos eventos no tienen los mismos efectos en el océano Pacífico oriental y en las costas de Sudamérica, considerando que no todos tienen el mismo patrón de causas, inicio y duración en el tiempo. El Niño 1982-83 se describe como extraordinario por sus efectos, y que además cumplió con los parámetros definidos para el inicio de estos eventos y el desarrollo de las fases conocidas (inicio, cálida y relajación), fue un típico niño modelo.

El Niño actual 1997-98 registrado en las costas sudamericanas, desde la fecha de su detección ha mostrado un desfase en el tiempo, debido que éste inició su primera fase en el mes de abril 1997, difiriendo del evento 1982-1983 que se inició entre los meses de agosto - setiembre, y comparados con los eventos pasados, temporalmente es similar al Niño 1972-73. La variación oceanográfica es comparable entre ambos eventos, resultando una similitud muy aceptable, por lo que se estima que si El Niño actual continúa con este comportamiento similar, se prevé que éste decline entre marzo - abril de 1998, en nuestras costas.

MONITOREO DE LAS ESTACIONES COSTERAS Y DEL MAR PERUANO

Con la finalidad de evaluar la variabilidad climática de nuestra costa se requieren datos que registren esta condición. En el presente trabajo se han tomado dos fuentes de información, la Red de Estaciones del litoral peruano que mantiene la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra de Perú (17 estaciones océano-meteorológicas), de las cuales se han seleccionado siete, por su ubicación y por la cantidad de datos registrados actuales e históricos, se escogió para la zona norte (Talara, Paita, Chicama, Chimbote), zona centro (Callao) y zona sur (San Juan, Ilo). También como la proveniente del Océano Pacífico Tropical que se obtiene vía internet.

La Temperatura Superficial del Mar (TSM) .- Del análisis de los datos diarios, entre los años 1995 - 1998 (Fig. 1a), apreciamos el desarrollo de evento frío (La Niña) previo al presente El Niño, el comienzo propio de este evento (arribo de la onda Kelvin, en diferentes tiempos a la costa peruana), el desarrollo propio en la costa y el atrapamiento de la onda en la costa, posteriormente sumado al advenimiento del verano que se incrementa nuevamente la temperatura.

Del análisis del presente evento 1997-1998, se puede afirmar que se inició en el mes de abril, específicamente en la costa norte del Perú, mientras que las estaciones del centro y sur del país todavía registraban el período frío.

El inicio de este evento fue precedido por un ligero calentamiento para la zona norte, que hasta el mes de marzo era el propio calentamiento climático del verano. Al monitorear este calentamiento y luego de un sensible relajamiento de estas temperaturas, se estimó que este comportamiento de las estaciones peruanas serían similares a las colombianas y ecuatorianas que registraban el mismo comportamiento.

A mediados de abril se pudo detectar una onda Kelvin cálida (Onda de arribo) en la costa; esta onda

tuvo un desplazamiento espacial y temporal (Características de la llegada a la costa y despliegue a lo largo del litoral), esto explica el por qué fue apreciada primero en el norte, luego en el centro y por último en el sur. Los valores de anomalías registrados resultaron muy elevados, debido a que el desarrollo de este evento fue en una época inusual, estación de otoño e invierno.

De abril a setiembre, en la zona norte se registraron valores de anomalías positivas de $+1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+6,2\text{ }^{\circ}\text{C}$; en la zona centro valores de $+2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+5,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ y en la zona sur de $+0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. En octubre en general las anomalías decrecieron ligeramente en la zona norte entre $+3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, en las zonas centro y sur estas anomalías fueron más significativas en su decrecimiento con valores entre $+1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Desde noviembre a la fecha (enero 1998), estas anomalías han registrado un incremento debido a que la onda Kelvin se viene comportando con características de una onda costera atrapada, además del incremento propio de la estación de verano del hemisferio sur, registrando los siguientes valores en la zona norte de $+4,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+8,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, para la zona centro $+3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+7,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ y en la zona sur $+1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+6,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Actualmente, en enero, estas anomalías se mantienen en gran parte del litoral, pero se puede apreciar ligeramente la disminución de estas anomalías positivas en las estaciones del norte, donde la onda Kelvin atrapada tiene un comportamiento irregular (Fig. 1a).

El Nivel Medio del Mar (NMM).- El NMM evaluado pertenece a la estación mareográfica del Callao. El actual Fenómeno El Niño monitoreado con esta variable fue también precedido por un evento frío.

Similar a la tendencia de la TSM, el NMM, a inicio del verano, tuvo el comportamiento ligeramente normal, para descender a mediados de marzo. Inmediatamente después, a principios de abril comienza a elevarse manifestando el arribo de la onda Kelvin, manteniendo este incremento hasta mediados del mes de agosto, cuando se observa un decrecimiento significativo registrándose una anomalía del mes de $+16,0$ centímetros, valor muy por debajo al de junio con $+33,0$ centímetros de anomalía.

Después de este sensible relajamiento, esta variable comienza a registrar un incremento muy significativo, encontrándose en noviembre y diciembre valores de $+28,0$ y $+39,0$ centímetros, es decir, que la onda que arribó se encuentra atrapada en costa y que conjuntamente con el elevamiento estacional registra significativo incremento (Fig. 1b).

La Estructura Térmica .- En las secciones analizadas, son las perpendiculares a la costa en los puertos de Paíta, Callao y San Juan.

Sección de Paíta.- Para establecer cierta referencia con algún Niño anterior, podríamos mencionar la sección efectuada en marzo de 1983, donde la isoterma de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ se encuentra muy profunda, aproximadamente entre los 200 metros, con una curvatura significativa aproximadamente a 120 millas de la costa, que es por donde la corriente de aguas cálidas ecuatoriales (Corriente de Cromwell) hace su ingreso al mar peruano; también se muestra una gran estratificación en la parte superficial encontrándose la isoterma de $29\text{ }^{\circ}\text{C}$ paralela a la superficie, desde la línea de costa. Para evaluar el comportamiento del presente evento, se han escogido las secciones efectuadas en mayo y diciembre, apreciándose en la primera sección que la distribución de la isoterma de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ es similar al del mes de marzo 1983, pero con el núcleo de aguas cálidas a 50 millas de costa, muy cercano a costa; la estratificación es muy notoria y no se aprecia la isoterma de $29\text{ }^{\circ}\text{C}$; la isoterma de $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ se encuentra a las 100 millas mar afuera. En diciembre la isoterma de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ todavía permanece alrededor de los 150 metros de profundidad, habiendo desaparecido el núcleo de aguas cálidas ecuatoriales, y la isoterma de $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ se encuentra paralela a la superficie desde la costa.

Sección de Callao.- Evaluando los meses de junio y diciembre de 1997 y enero de 1998, se observa una similitud de distribución de isotermas; la isoterma de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ se encuentra a 150 metros de profundidad con similar distribución en las primeras secciones. Con respecto a la isoterma de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, en junio se encuentra a 80 millas de la costa, en diciembre no es observada. En enero 1998 se modifica sustancialmente la distribución de la isoterma de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$; ésta no presenta la ondulación permanente cerca de costa observada en junio y diciembre; las isotermas de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ están paralelas a la superficie (Fig. 2).

Sección San Juan.- Evaluando los meses de julio y diciembre de 1997, la isoterma de 15 °C se encuentra aproximadamente a los 150 metros de profundidad; en junio la ondulación está a 40 millas de costa; en diciembre esta ondulación casi ha desaparecido y la isoterma se ha replegado a los 100 metros; la estratificación de las isotermas en superficie es notoria estableciendo que la isoterma de 20 °C está paralela a la superficie desde la costa.

MONITOREO A MACRO ESCALA EN EL OCÉANO PACÍFICO

La Estructura Térmica en la línea ecuatorial se establece con la finalidad de apreciar la propagación de energía en la masa oceánica en la línea ecuatorial. Con el arribo de la onda Kelvin cálida en Abril de 1997 se dio inicio al evento; en mayo se observó en la costa, con anomalías positivas en su núcleo de +5,0 °C; en junio y julio estas anomalías se incrementaron alcanzando valores hasta de +9,0 °C, observándose ligeros núcleos dispersos de -1,0 °C. En septiembre se comenzó a observar que en la zona de Australia se generó una onda Kelvin fría (contrariamente a lo que comúnmente se esperaba para la continuación del Fenómeno El Niño, el arribo de una segunda onda cálida), esta onda fría tiene núcleos de hasta -2,0 °C y se encuentra a la altura de los 160° Este, en la costa aparecen núcleos de +7,0 °C. Entre noviembre y diciembre esta onda fría se aprecia con mayor magnitud con núcleos de -5,0 °C ubicados en la línea de cambio de fecha para diciembre, en nuestra costa la onda cálida atrapada se está pegando mucho más al litoral y aparecen núcleos de hasta +10,0 °C. Se espera que esta onda fría para enero esté a la altura de los 150° Oeste, y que comience el proceso de mezcla entre ambas masas de agua.

La Temperatura Superficial del Mar a macro escala tiene un comportamiento inusual que caracteriza al presente evento. Desde febrero se registró un incremento de la TSM en las costas colombianas, ecuatorianas y ligeramente en la zona norte peruana, como informaron en su oportunidad dichos países que era un calentamiento propio del verano (reunión de especialistas ERFEN, julio 1997). En marzo se registró un ligero descenso en corto tiempo para estas zonas, mientras que el norte y centro de Chile registraban el incremento continuo. En abril este incremento se generalizó a lo largo de la costa sudamericana. Entre mayo y setiembre este incremento fue continuo tanto en costa como en el Océano Pacífico ecuatorial, debido a que las aguas subsuperficiales cálidas arribadas a la costa, iniciaron el proceso de surgencia. En octubre, en la zona ecuatorial, se observa un proceso de estabilización de la TSM en superficie. Para noviembre se aprecian ciertos meandros en la distribución casi homogénea en superficie, esto es debido a que en la sección subsuperficial de la estructura Térmica está arribando una onda fría. En diciembre la distribución de anomalías de la TSM muestra con más claridad esta surgencia de aguas frías a lo largo de la sección del Océano Pacífico ecuatorial, debido a que se observa que éstas comenzaron a disminuir en los valores de anomalías. En la costa este comportamiento es diferente, las anomalías registran un incremento debido a que la onda está cerca y atrapada en la costa, debido al arribo de la nueva onda subsuperficial fría.

CONCLUSIONES

1. La evaluación El Niño 1997-1998 nos permite caracterizarlo como un evento fuerte en la costa sudamericana.
2. El actual evento tiene un desfase de inicio temporal con la estadística de iniciación de estos eventos. En la costa sudamericana éste se inició con el arribo de la onda Kelvin cálida en abril 1997, y los otros se han iniciado en su mayoría entre setiembre y octubre con el arribo de la misma.
3. El monitoreo de los parámetros oceanográficos y meteorológicos, nos permiten evidenciar que existe una similitud en el desarrollo del evento actual con El Niño 1972-1973, en relación a la variación temporal y espacial de dichos parámetros en el litoral peruano.
4. El inicio de este evento se caracterizó por la incursión de aguas subsuperficiales cálidas a lo largo del Océano Pacífico ecuatorial y no superficiales, características usuales de otros eventos.

5. La permanencia de la onda Kelvin atrapada en la costa peruana a la fecha, ha manifestado un segundo incremento significativo en las variables climáticas, debido al incremento propio del inicio del verano austral.
6. El retorno de las condiciones oceanográficas a normales, actualmente, se está realizando en forma lenta, desde la zona sur del litoral hacia el norte por la incursión de aguas subsuperficiales antárticas.

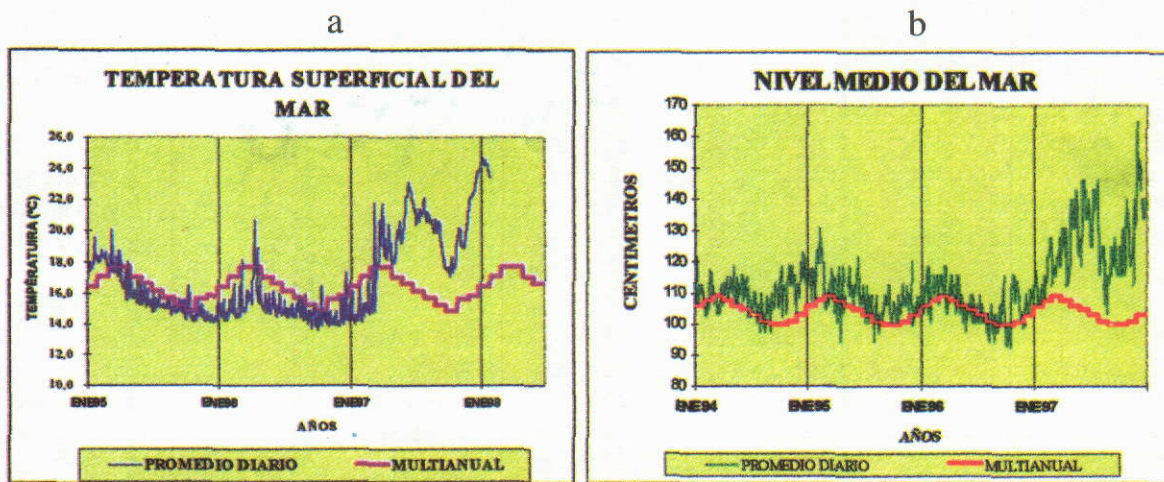


Fig. 1.- Temperatura superficial del mar (a) y nivel medio (b)

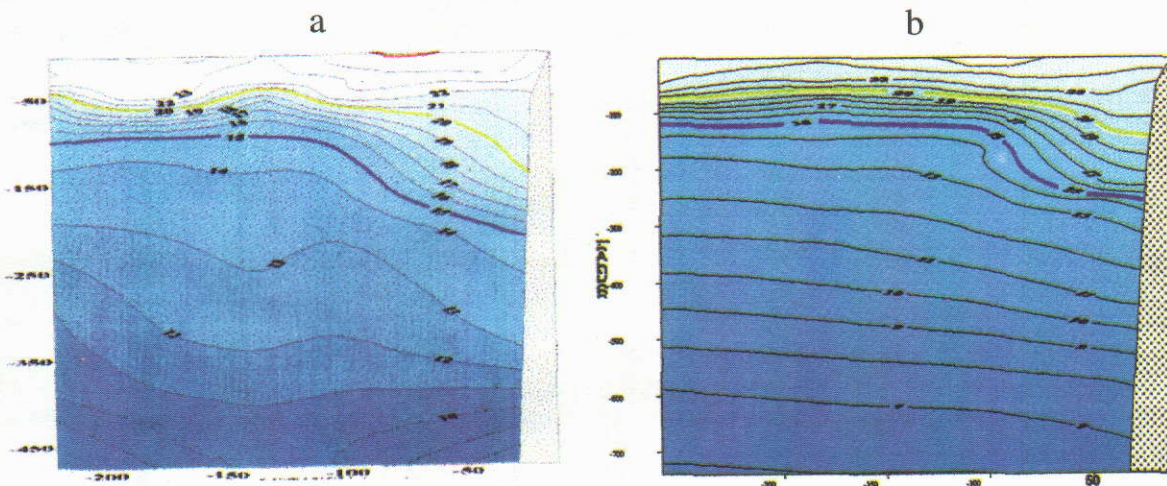


Fig. 2.- Estructura térmica junio (a) y diciembre (b) de 1997

EL FENÓMENO EL NIÑO

ENA JAIMES ESPINOZA

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

INTRODUCCIÓN

El Niño es un fenómeno meteorológico, cuya causa se atribuye a procesos complejos de interacción océano-atmósfera, algunos de los cuales constituyen aún una incógnita y con efectos desastrosos para la economía nacional. Hasta principios de la década de los años 80, se pensaba que su ámbito era regional, pero la ocurrencia del evento de 1982-1983 demostró teleconexiones a escala mundial.

Otra definición que generalmente es conocida bajo el aspecto oceanográfico, señala que El Niño es un fenómeno a gran escala, responsable de cambio de efecto global a corto, mediano y largo plazo, manifestándose con una temperatura anómalamente elevada en el Pacífico tropical, por lo menos durante cuatro meses que afectan a las costas de Perú y Ecuador.

De acuerdo a diversas informaciones se ha establecido que El Niño se ha presentado desde tiempo muy antiguo, así tenemos que VÍCTOR EGUIGUREN (1894) recogiendo de diversas fuentes, datos sobre precipitaciones significativas ocurridas en la zona norte de la costa peruana, que es normalmente árida, llegó a la conclusión de que este fenómeno se había registrado en 1791, 1804, 1814, 1817, 1819, 1821, 1824, 1828, 1837, 1844, 1845, 1864, 1871, 1877, 1878, 1884 y 1891.

Los fenómenos ocurridos en este siglo cuentan con estudios hechos por investigadores y con referencias registradas en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Según estos registros "El Niño", se ha hecho presente en los siguientes años: 1918, 1925-1926, 1929, 1932, 1939, 1940, 1941, 1943, 1951, 1953, 1956-1957, 1965, 1972-1973, 1976, 1982-1983, 1987, 1991-1993 y 1997-1998.

En el Perú, El Niño está asociado a un aumento de temperatura, en el mar y la región costera, torrenciales lluvias e inundaciones en la costa norte, deficiencia de precipitaciones en la sierra sur, una mayor frecuencia en la ocurrencia de deslizamientos o huaycos entre las altitudes de 1 000 a 2 800 metros de la vertiente occidental de los Andes y el incremento del caudal de los ríos de la cuenca del Pacífico.

EL FENÓMENO EL NIÑO 1997-1998

El calentamiento del Niño de 1997 empezó frente a la costa del Perú, similar al Niño 72-73 en cuanto a espacio, pero adelantado en tiempo, en enero (verano), con un desplazamiento de aguas oceánicas subtropicales, a 40 millas náuticas del litoral peruano, desde Tacna hasta Atico. Estas aguas incrementaron la temperatura superficial del mar peruano en 2 °C por encima de lo usual e ingresaron, de sur a norte (Fig. 1)

De abril a julio el mar peruano fue afectado por el avance de aguas oceánicas tropicales, fortaleciendo las condiciones del episodio El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), registrándose anomalías positivas de agua de mar hasta de 8 °C en el norte y de 5 °C frente a la costa central.

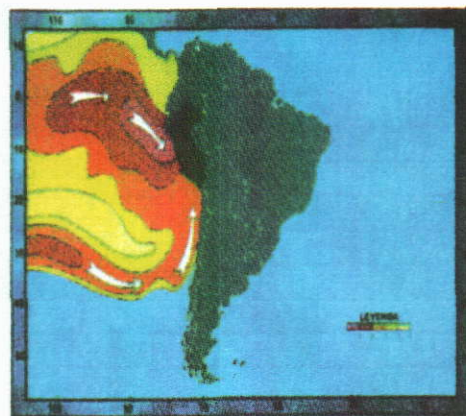


Fig. 1

De agosto a setiembre, sobre la superficie del mar peruano, sólo se observó la presencia de aguas oceánicas pero manteniéndose las anomalías positivas en la parte norte y central, disminuyendo en el sur.

En la costa peruana, como respuesta a las aguas cálidas, la temperatura del aire se incrementó de 5 °C a 6 °C. En Lima, ciudad capital del Perú, en el mes de julio (invierno), las temperaturas extremas mensuales oscilaron entre 20,5 °C y 24,0 °C, cuando lo usual es 15,1 °C y 18,6 °C, respectivamente, ocasionando el invierno más cálido de los últimos diez años (Fig. 2).

El desarrollo del Fenómeno de El Niño-97 debido a que el Anticiclón del Pacífico Sur-APS (centro de alta presión, asociado a los vientos alisios), desde marzo hasta mediados de setiembre presentó una intensidad inferior a lo normal, desplazándose al suroeste de su posición normal que generó un debilitamiento de los vientos alisios entre los 0° y 10° S y una situación favorable para el cambio de dirección de los vientos de la atmósfera en los niveles medios (Fig. 3).

Asimismo, la Zona de Convergencia Intertropical-ZCIT, se mantiene intensificada y desplazada 3° al sur de su posición normal. Esporádicamente se observó una doble banda nubosa, como producto de la presencia de aguas calientes, aunque débil e intermitente, la misma que se ha venido intensificando desde mediados de noviembre, coincidiendo con las precipitaciones que se vienen registrando en la costa norte de nuestro país.

Desde el punto de vista meteorológico podemos concluir que este Niño 1997 es atípico, sale de los patrones atmosféricos establecidos, produciendo un comportamiento climático muy variado no observado en otros Niños.

COMPORTAMIENTO PLUVIOMÉTRICO DURANTE LOS EVENTOS EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR, ENSO

En la sierra peruana normalmente el período lluvioso se inicia en el mes de setiembre y culmina en el mes de abril del año siguiente.

Durante un evento El Niño, el período lluvioso en la sierra tiende a adelantarse, inclusive a presentar cantidades superiores a sus promedios normales, para luego disminuir (en la vertiente oriental de la sierra central) o colapsar totalmente (en la sierra sur, especialmente sobre el Altiplano). Así las precipitaciones en estaciones meteorológicas ubicados en Puno indican que el período lluvioso se adelantó, tal como ocurrió en El Niño 1982-83 y El Niño 1997-98 (Fig.4 <)

Durante los últimos quince años, el Perú ha sido afectado por tres eventos El Niño Oscilación del Sur, de los cuales, el Niño 1982-1983 fue catalogado como de intensidad extraordinaria. Durante este evento las precipitaciones totalizaron cantidades hasta de 700 mm (equivalente a 700 litros/m²) en el extremo norte del Perú, entre Tumbes y Piura, durante marzo y abril de 1983.

Teniendo en cuenta que la corriente cálida El Niño se desplaza al norte de Guayaquil durante los meses de marzo a abril, se encontró que las precipitaciones se intensificaron durante los meses de abril y mayo de 1983, registrándose lluvias hasta de 1200 mm en Tumbes y alrededor de 700 mm en Piura para este período.

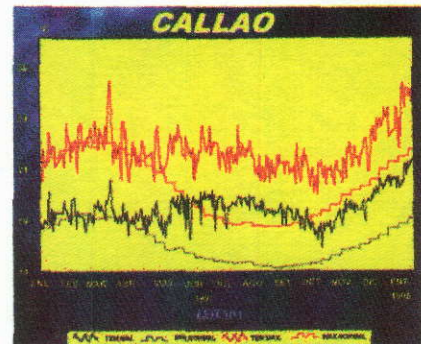


Fig.2



Fig.3

El evento El Niño 1991-92 fue considerado de intensidad fuerte a moderada, donde las precipitaciones totalizaron hasta 450 mm en Tumbes y de 200 mm en Piura, en marzo de 1992.

El comportamiento de las precipitaciones ocurridas durante diciembre 1997 y de lo que va del mes de enero 1998 está siendo significativo, totalizando cantidades hasta de 600 mm en el aeropuerto de Tumbes.

En el departamento de Piura, las precipitaciones, de igual modo, están siendo intensas sobre la parte baja y media, mientras que sobre la parte alta registran valores de normal a ligeramente superior.

Cabe mencionar que las lluvias registradas en ambos departamentos son superiores a las registradas en diciembre 1982 y enero 1983.

Finalmente, se concluye que de lo que va del periodo lluvioso, los sistemas generadores de precipitación se están presentando en forma irregular y desfasados en espacio y tiempo, lo que está ocasionando lluvias en formas localizadas e intensas.

Es altamente probable que las lluvias en la costa norte ocurran hasta el mes de mayo de 1998.

En general, las cantidades totalizadas de precipitación a nivel nacional están siendo de normales a ligeramente deficientes.

PRONÓSTICO DE LLUVIAS BASADO EN LOS PRONÓSTICOS DE TSM DE LA NOAA/NCEP: CIUDAD DE PIURA

RONALD WOODMAN P.
Instituto Geofísico del Perú (IGP)

El clima de la costa del Perú está directamente relacionada a a temperatura del mar. En condiciones normales la costa es un desierto, no obstante estar en latitudes tropicales. Esto se debe a la frialdad de su mar, la que produce una de las inversiones de temperaturas mas acentuadas del globo y la que a su vez impide el desarrollo de procesos convectivos.

Durante la ocurrencia del Fenómeno de El Niño, la temperatura superficial del mar (TSM) se calienta a temperaturas similares a las del trópico. La inversión desaparece, el clima se tropicaliza y llueve torrencialmente. Esta relación entre temperatura del mar y lluvias va más allá de ser puramente cualitativa; ésta se puede relacionar estadísticamente con una relación empírica. En el presente trabajo hemos hecho este esfuerzo para la ciudad de Piura, la cual se ha escogido por su larga historia, lo que nos permite ubicar El Niño 1997-98 en el contexto de todos los otros El Niño ocurridos y registrados desde su fundación. Tenemos planificado hacer pronósticos similares en otros lugares de la costa.

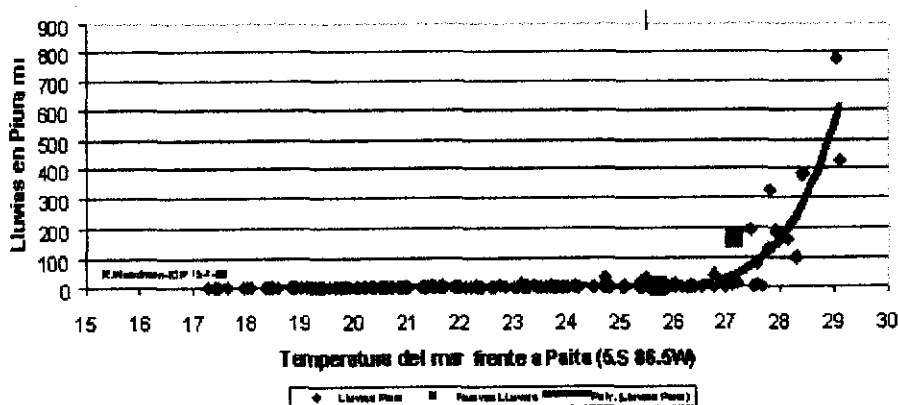


Fig. 1.- Lluvias en Piura vs Temperatura OI frente a Paíta

La Figura 1 muestra la relación TSM/precipitación en forma de un correlograma (scatter plot). En ésta se han graficado las lluvias acumuladas mensuales en la ciudad de Piura en función de la temperatura superficial del mar correspondientes a un punto que llamamos "Frente a Paíta" (Lat. 5 S Lon. 84,5 O) el cual es representativo de la temperatura a esa latitud. Se puede apreciar una buena correlación numérica, aunque no-lineal, entre ambos parámetros. A temperaturas menores de 26 grados no llueve, salvo algunos centímetros a temperaturas vecinas. La temperatura de 28 grados define, como en otras latitudes marítimo-tropicales, un nivel crítico. A temperaturas cercanas a 27 grados tenemos lluvias ligeras y moderadas mientras que a 29 alcanzamos niveles torrenciales como los 800 mm mensuales que se precipitaron en abril de 1983.

La correlación encontrada es tan buena que sugiere una relación empírico-analítica que nos permita estimar las lluvias si conocemos las temperaturas. Sobre el mismo gráfico se ha trazado una curva polinómica de regresión. Un polinomio de sexto grado, como el mostrado, da un ajuste satisfactorio si se quiere cubrir todos los rangos de temperatura experimentados. Uno de menor grado es suficiente, si usamos sólo el rango entre los 25 y 29 grados. Para temperaturas menores es obvio que se puede tomar el valor de cero casi determinísticamente para todo este rango. La dispersión es del

orden del 50%, en promedio, o de unos cuantos centímetros (cualquiera que sea mayor) para el rango entre 24,5 y 29 grados y casi nula para temperaturas menores. Esto nos permitiría pronosticar las lluvias en Piura con ese mismo rango de error usando pronósticos de la temperatura superficial del mar.

La temperatura superficial de otras latitudes vecinas están también correlacionadas con la precipitación en Piura en manera similar, lo que nos permite hacer pronósticos algo independientes de estas precipitaciones.

En la Figura 2 se muestran pronósticos de las lluvias en la ciudad de Piura basados en los pronósticos de la TSM evacuados por el modelo acoplado atmósfera-océano de NCEP/NOAA, con algunas correcciones que discutiremos más adelante. En ésta se muestran dos pronósticos basados uno en la TSM del punto mencionado y el otro en otro punto que denominamos "Frente a Chicama" (7,5° S y 84 W). Cuál de los dos pronósticos es el más acertado depende de la procedencia de los aires superficiales en la ciudad de Piura, el cual a su vez dependerá de la intensidad de las brisas y del sistema de presiones atmosféricas prevalentes. Es probable que el valor más acertado se encuentre entre estos dos. Una alternativa más matemática de usar toda la información disponible de las TSM en las cercanías sería la de usar una regresión multivariable.

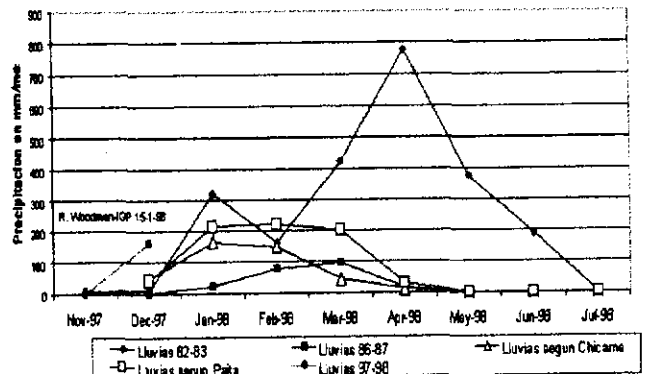


Fig. 2.- Pronóstico de lluvias en Piura basados en el pronóstico (NCEP 31 Dic 97) de la temperatura del mar y su relación con las lluvias de 1983.

Estamos trabajando en este procedimiento. Aparte de generar un solo pronóstico, esperamos que éste reduzca la desviación estándar en la regresión y el error en el pronóstico. Pero debemos estar conscientes que esta reducción tendrá un límite. El pronóstico, cualquiera que sea el método usado, se refiere al clima promedio y no incluye las variaciones impredecibles (con tanta anticipación) del "tiempo". Es de esperar que aún las condiciones del clima varíen de un Niño a otro. Por ejemplo tenemos las altas precipitaciones ocurridas en el altiplano durante el presente Niño, las que no ocurrieron en 1983. El proceso de desestabilización debido al transvase de los aires continentales a las cuencas del Pacífico es también más intenso que en 1983. Esto explicaría las lluvias de diciembre en Piura (punto rojo a 164 mm en la Figura 1), obviamente más altas que lo que se esperaba en base a las estadísticas de años anteriores.

Se han graficado también en la Figura 2 las precipitaciones acumuladas mensuales ocurridas durante los Niños 1982-83 y 1986-87. Es claro que las precipitaciones este año serán más intensas que las de 1986-87 y otros Niños similares, pero, de cumplirse los pronósticos de NOAA, éstas serían menores tanto en intensidad como en duración (importante!) que las de 1983.

Un análisis de la bondad y errores del pronóstico de lluvias tiene que incluir un análisis de los mismos con respecto a los pronósticos de la temperatura superficial del mar evacuados [<http://nic.fb4.noaa.gov>] por el modelo acoplado de NOAA/NCEP usados en la predicción. La ciencia relacionada con el entendimiento y pronóstico de El Niño ha progresado mucho en los últimos años como consecuencia de la instrumentación de boyas automáticas y satélites desplegada por el proyecto TOGA y de los grandes esfuerzos científicos de los últimos años. Esto se ha traducido en cada vez mejores pronósticos. Pero hay que tomar conciencia a la vez de las limitaciones todavía existentes en todos ellos. La desviación estándar de los errores cometidos por el pronóstico NOAA/NCEP son del orden de una fracción de grado para las regiones ecuatoriales cercanas al centro y al centro-este del Pacífico ecuatorial y para anticipaciones del orden de unos pocos meses. Esta región se le conoce como la región 3.4 y es la más importante en lo que se refiere a efectos climáticos alejados (teleconexiones) como los que puedan ocurrir en Norte América. Los mayores esfuerzos en mejorar al modelo están dirigidos a mejorar la performance en esta región. La performance se deteriora cuando se refiere a las regiones

1 y 2 frente a las costas de Perú y Ecuador, y aún más cuando éstas se refieren a una región aún más pequeña, como la que estamos tomando.

Las Figura 3a y Figura 3b muestran los pronósticos de la temperatura del mar evacuados por NOAA/NCEP así como los valores usados (corregidos) en el pronóstico de lluvias mostrados en la Figura 2.

Ésta muestra también los valores observados en la misma ubicación y por la misma oficina, para meses pasados. Los "pronósticos" para meses anteriores son los valores pronosticados con un mes de antelación (ejemplo: los pronósticos para diciembre pasado fueron hechos en noviembre). Se puede observar la diferencia entre lo pronosticado y lo ocurrido en los últimos cuatro meses. Si bien la diferencia está entre límites razonables y esperados, ilustra también la posibilidad de errores puntuales como el de 1,7 °C ocurrido para la temperatura de Chicama en diciembre de 1997 (explica también la subestimación de las lluvias pronosticadas por nosotros en meses anteriores usando estos valores).

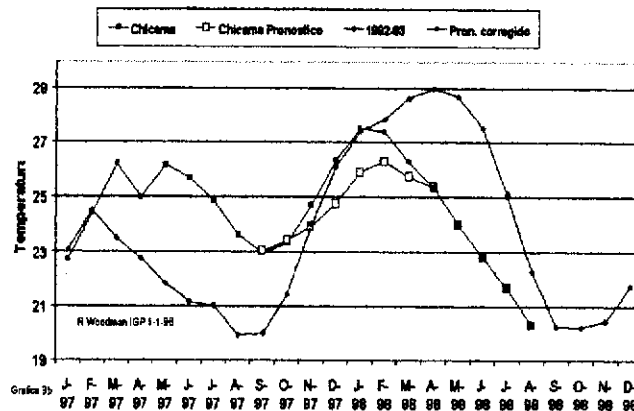


Fig. 3a.- Comparación de las temperaturas frente a Chicama: 1983 vs. 1988 (Pronóstico NCEP de Dic. 31 - 97)

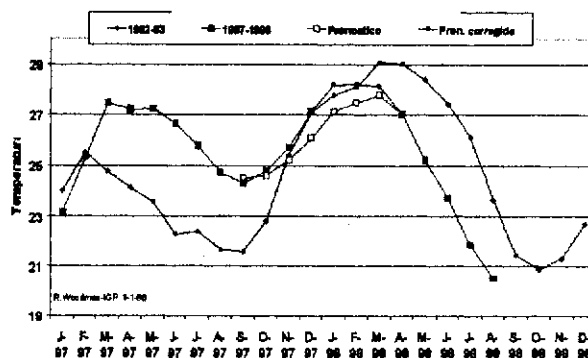


Fig. 3b.- Comparación de las temperaturas frente a Paita: 1983 vs. 1988 (Pronóstico NCEP de Dic. 31 - 97)

Es claro que el modelo no hace buen uso del conocimiento que tiene de los valores altos de la temperatura de Chicama en diciembre, al predecir el valor que ésta tomará en enero. Este es demasiado bajo si tenemos en cuenta la persistencia del fenómeno. La dinámica de las temperaturas del mar es un proceso lento con una persistencia (tiempo característico de la correlación) del orden de un par de meses. La razón de esta indiferencia mostrada por el modelo la encontramos en el promediado que hace éste de los pronósticos de los últimos tres meses para evacuar su informe para un mes en particular lo que le hace restar importancia a la discrepancia en un solo mes. Es más, los pronósticos son tomados con dos meses de antelación cuando se refieren al próximo mes. La razón que justifica este promediado es el deseo de estabilización de los pronósticos con varios meses (6 a 9) de antelación, lo que va en perjuicio de las predicciones hechas para meses más cercanos (más importante para nosotros). Nosotros creemos que la persistencia, tanto de los valores de la TSM como de su derivada, nos permiten mejorar el pronóstico. Los valores "corregidos" mostrados en las Figura 3a y 3b, usados en la evaluación de las precipitaciones en la Figura 2 son los mismos, pero corregidos considerando el error cometido en diciembre. El peso asignado a la corrección en el promediado se disminuye linealmente hacia cero (1; 0,67; 0,33; 0; 0...) en forma de que el pronóstico corregido coincida con el pronóstico hecho por NCEP con cuatro meses de antelación y mayores. En esta forma hacemos uso de la persistencia y el modelo para los meses cercanos y sólo del modelo para los más alejados.

No está demás subrayar la importancia de las expectativas de error que acompañan a los pronósticos mostrados en la Figura 2, discutidos anteriormente. La evaluación de riesgos para la toma de decisiones en la gestión de prevención implica la evaluación de escenarios probables acompañado de las probabilidades de que estos ocurran. Los valores pronosticados en la Figura 2 más/menos los errores discutidos nos delimitan los escenarios probables. Creemos que la metodología utilizada es la única disponible. El modelo acoplado océano atmósfera de la NOAA/NCEP es el más acertado para producir la TSM de todos los existentes al momento. Este fue endosado en este sentido, por ejemplo, por el Forum Internacional de expertos reunidos en Lima en Octubre de 1997. Conocidas las temperaturas esperadas, sólo tenemos nuestra experiencia pasada para predecir que es lo que sucederá con las

lluvias. La mejor forma científica de recoger esta experiencia es a través de la estadística usando las herramientas que ésta nos proporciona. Esto por supuesto no compite con las herramientas que nos proporciona la meteorología para el pronóstico a corto plazo(0 a 74 horas) cuando se conocen las condiciones existentes de todos los parámetros atmosféricos y oceanográficos en la vecindad influyente.

La situación presente ha puesto de manifiesto la necesidad, por las implicancias sociales y económicas en la región y en el país que un exceso de lluvias acarrea, de mejorar nuestra capacidad de pronóstico tanto en lo que se refiere a las variaciones climáticas producidas por el Fenómeno El Niño como las del tiempo. La mejora de nuestra capacidad de predicción en ambos campos dependerá de la mejora de nuestra capacidad científica y de la infraestructura necesaria (instrumentación, capacidad de cómputo y comunicaciones).

EL CENTRO DE PREDICCIÓN CLIMÁTICA DEL INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ

PABLO LAGOS

Instituto Geofísico del Perú (IGP)

INTRODUCCIÓN

El fenómeno El Niño, considerado como una de las principales manifestaciones de la variabilidad climática interanual, es el foco de atención de los gobiernos por los daños que están causando en la economía y en la sociedad de los países que son afectados por este fenómeno. Los avances científicos alcanzados en la última década sobre El Niño han sido extraordinarios y actualmente permiten predecir con meses de anticipación las anomalías de la temperatura superficial del mar en todo el Pacífico tropical asociados con el ciclo El Niño, utilizando modelos numéricos globales. Sin embargo, los resultados de estos modelos globales tienen limitaciones para pronosticar las temperaturas del mar en las regiones oceánicas, frente y a lo largo de las costas y en pronosticar las variaciones de las lluvias en el territorio peruano, por lo que surge la necesidad de desarrollar y aplicar modelos regionales en el océano y en el continente.

AVANCES CIENTÍFICOS SOBRE EL PRONÓSTICO EL NIÑO

En esta ponencia se describen los avances científicos alcanzados últimamente en el Centro de Predicción Climática del Instituto Geofísico del Perú, sobre los pronósticos estadísticos y numéricos de la temperatura superficial del mar frente y a lo largo de la costa peruana y de las lluvias en el territorio peruano.

Los avances científicos que se han logrado en los últimos quince años en relación a la observación, comprensión y predicción de El Niño, han sido importantísimos. Antes de la década del 80, no era posible saber si el evento El Niño estaba en camino. Los principales logros incluyen: (a) una mejor comprensión de cómo el océano y la atmósfera funcionan como un sistema acoplado, para producir el ciclo de El Niño y (b) el desarrollo de modelos numéricos capaces de predecir la fase cálida y fría del ciclo El Niño con varios meses de anticipación.

Fueron los efectos devastadores del evento El Niño 1982-83 a nivel mundial, que motivaron a la comunidad científica internacional a prestar especial atención a El Niño. El Programa Internacional Océano tropical y Atmósfera Global (TOGA) se lanzó en 1985, con una duración de 10 años y con una inversión de muchos millones de dólares, con el propósito de determinar hasta que punto El Niño es predecible. Posteriormente, otros programas internacionales de investigación fueron puestos en operación para mejorar las investigaciones sobre el pronóstico del clima. Actualmente es posible conocer, por lo menos con 3 meses de anticipación, el inicio de un evento frío o cálido en el Pacífico. El pronóstico de los impactos de El Niño en el ecosistema marino y en el continente (lluvias y temperaturas) actualmente tiene todavía limitaciones.

Es necesario continuar investigando para predecir con mayor precisión el inicio, el final, la magnitud y los impactos de El Niño. Entre las limitaciones para una predicción perfecta son: (a) los modelos no son perfectos; (b) existen todavía muchos vacíos en los datos que actualmente se obtienen; (c) la predictibilidad de El Niño siempre tendrá limitaciones debido a que el sistema climático es caótico. El pronóstico de los impactos en el territorio peruano debido al calentamiento en el océano es aún más crítico. La mayoría de los pronósticos que se emiten actualmente en el Perú sobre el régimen de lluvias y temperaturas, no tienen un fundamento científico, son sólo pronósticos conceptuales, basados en la experiencia pasada. Si bien es cierto que hay algo en común entre los diferentes Niños, también hay muchas diferencias. Pronto los resultados de los modelos numéricos serán precisos y se podrán utilizar con más confianza.

MODELOS NUMÉRICOS PARA EL PRONÓSTICO DEL TIEMPO Y EL CLIMA EN EL PERÚ

Los avances científicos y tecnológicos alcanzados en los últimos años sobre la aplicación de los satélites ambientales, y la confiabilidad en los modelos numéricos para la predicción del clima, han permitido iniciar en el Instituto Geofísico del Perú una nueva actividad para predecir las variaciones del tiempo y clima en el territorio peruano asociados con el fenómeno El Niño. Se espera que esta actividad, científica y tecnológicamente moderna, combine las observaciones en superficie y por satélites (estimación de lluvias desde el espacio); y el modelado numérico del tiempo y clima en el territorio peruano en forma permanente y durante los períodos de ocurrencia del fenómeno El Niño, permitirá mitigar los impactos socio-económicos y aprovechar los aspectos positivos que ofrecen estos eventos climáticos, permitiendo al mismo tiempo poner al país en segundo lugar en Latinoamérica, después de Brasil, para ofrecer a la población pronósticos confiables del tiempo y clima. En los últimos años se ha demostrado que los modelos numéricos desarrollados para simular el comportamiento del océano y la atmósfera pueden ser utilizados para predecir con bastante precisión la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico tropical. Estos modelos globales, sin embargo, todavía no pueden ser utilizados para predecir las lluvias y temperaturas ambientales en los continentes debido a las limitaciones en los aspectos físicos y en la resolución espacial de estos modelos. Por esta razón se vienen desarrollando modelos regionales que puedan ser acoplados a los modelos globales para el pronóstico de las lluvias y temperaturas en regiones específicas de nuestro planeta. Uno de estos modelos regionales, el MM5, desarrollado para ser utilizado en los Estados Unidos, se ha modificado para ser utilizado en el pronóstico del tiempo -lluvias y temperaturas- en el Perú por científicos del IGP con el apoyo del National Center for Atmospheric Research (NCAR) en los Estados Unidos.

Esta nueva actividad del IGP contempla instalar en el territorio peruano una red de plataformas meteorológicas automáticas y dos boyas oceánicas, que recolectan y transmiten los datos a través del satélite GOES8 de la NOAA y poner operativos dos modelos numéricos regionales, uno del océano, otro del continente y un modelo numérico global. El modelo numérico regional MM5 para el continente ya está operativo y en prueba, esperando la instalación de las plataformas recolectoras de datos que transmitirán los datos en tiempo real para inicializar el modelo. Este modelo se utilizará inicialmente para pronosticar las lluvias, temperaturas, presión y vientos en el territorio peruano con 24 y 48 horas de anticipación, luego con algunas modificaciones se utilizará, juntamente con el modelo numérico regional para el océano y el modelo global climático que están en desarrollo, para el pronóstico del clima en el territorio peruano.

APLICACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS DEL TIEMPO Y CLIMA

El uso de los pronósticos del tiempo y clima son múltiples, pero se utilizarán principalmente en la mitigación de los efectos negativos que producen las alteraciones del tiempo y del clima asociados con el fenómeno El Niño, tales como las sequías e inundaciones, y al mismo tiempo para incorporar estos pronósticos en las actividades diarias y estacionales de los principales usuarios y agentes económicos para mejorar su productividad.

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE TRABAJO DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS DE EL NIÑO

MIGUEL VENTURA NAPA
Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)

COMISIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN

Constituida mediante Resolución Ministerial N° 263-97-AG, el 20 de junio de 1997 y conformada por los siguientes integrantes:

- Vice Ministro de Agricultura, Presidente
- Jefe del Instituto Nacional de Recursos Naturales
- Director Ejecutivo del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos
- Director General de la Oficina de Planificación Agraria
- Director General de la Oficina de Información Agraria
- Director General de Aguas del Instituto Nacional de Recursos Naturales
- Coordinador Ejecutivo de la Unidad Operativa de Proyectos Especiales

Objetivo

Establecer orientaciones generales para elaborar los Planes de Trabajo de las Regiones y Sub-Regiones Agrarias que contengan la identificación de obras y actividades, la cuantificación de sus metas y la estimación de los recursos necesarios para su ejecución, a fin de prevenir, mitigar y aprovechar los posibles efectos del Fenómeno El Niño para el período 1997-1998.

Alcances

Los lineamientos son de aplicación en los siguientes órganos y organismos del Ministerio de Agricultura:

- Direcciones Regionales y Sub Regiones Agrarias
- Proyectos Especiales del Sector: PRONAMACHCS, PETT, PERT, FEAS, MARENAS
- Organismos Públicos Descentralizados: INRENA, SENASA, INIA, CONACS

CARACTERIZACIÓN DEL FENÓMENO EL NIÑO

El fenómeno El Niño presenta los siguientes escenarios:

- a) Alta precipitación pluvial en el norte, con mayor incidencia en la zona costera y en algunas zonas de selva del país: Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad (excepto provincias altas de sierra), Lima (incluye provincias de Barranca, Chancay, Huaral y Lima)
- b) Altas temperaturas en la costa peruana
- c) Sequías en la sierra, con mayor impacto en el Altiplano: Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Cusco, Puno y Arequipa (provincias altas)

PRINCIPALES EFECTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO

Negativos

- En la producción: pérdidas de siembras y cosechas por inundaciones y reducción de la productividad.
- Presencia de problemas sanitarios en los cultivos (plagas y enfermedades: sigatoka negra en plátano, tecla solanivora en papa, roya del cafeto, langosta migratoria y otras).
- Presencia de problemas sanitarios en el ganado (fiebre carbonosa y carbunco sintomático).

- Daños en la infraestructura económica (canales principales y secundarios, drenes, reservorios, caminos rurales y otros).
- Inundaciones de tierras de cultivo y de centros poblados por desbordes de ríos.
- Desplazamientos de laderas con interrupción de caminos rurales y canales de riego.
- Tropicalización de cultivos.
- Alteraciones fisiológicas en los cultivos.
- Reducción de la disponibilidad de pastos naturales.
- Saca forzada de ganado en el sur, principalmente.
- Incremento de la morbilidad y mortalidad ganadera.
- Problemas sociales; migración campo-ciudad.

Positivos

- Regeneración de bosques y pastos naturales en la costa norte, principalmente.
- Mayor disponibilidad de agua en reservorios y represas.

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

Están orientados a facilitar la formulación del plan de trabajo de las Direcciones Regionales y Sub Regionales Agrarias, sobre cuya información se elaborará el Plan de Trabajo de Prevención Agropecuaria del Ministerio de Agricultura.

Estos lineamientos se aplicarán en función de los escenarios siguientes:

1. En zonas de excesivas precipitaciones pluviales e inundaciones

- 1.1 **Cauces naturales de los ríos y quebradas.** Limpieza y encauzamiento de los ríos, riachuelos y quebradas críticas. Se identificarán los tramos críticos posibles (principalmente las desembocaduras de los ríos) que presenten colmatación y otros elementos (arbustos, palizadas y cultivos eventuales instalados en el lecho del río) que puedan traer consecuencias de inundaciones, erosión y/o desbordes.
- 1.2 **Infraestructura de riego y drenaje.** Limpieza, principalmente de los drenes troncales, que permita la evacuación de las aguas excedentes; así como la descolmatación de canales principales y secundarios (revestidos y no revestidos) y obras de arte hidráulica (alcantarillas y otros) y caminos de vigilancia.
- 1.3 **Represas y reservorios.** Inspeccionar el correcto funcionamiento de las compuertas de captación, compuerta de descarga, desarenadores, estado de los aliviaderos, etc. Asegurar la aplicación de las normas técnicas de operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica, debiéndose efectuar simulaciones para casos de alto riesgo. Limpieza y descolmatación de la tasa del reservorio.
- 1.4 **Defensas ribereñas.** Protección de la infraestructura hidráulica de capacitación (tomas y bocatomas) y de conducción, mediante obras de enrocado, que se encuentren ubicados en los cauces de los ríos, así como tramos críticos susceptibles de deslizamientos o inundaciones de áreas agrícolas.
- 1.5 **Fajas marginales.** Establecer las áreas necesarias aledañas a los cauces de los ríos y vasos de almacenamiento que permitan su mantenimiento, en aplicación del Decreto Supremo N° 012-94-AG.
- 1.6 **Cultivos.** Identificar las especies, variedades y cultivares adaptados a las condiciones climáticas que produce este fenómeno. En la programación de siembras de la Campaña Agrícola 1997-1998, en la zona norte del país, el plan de cultivos, debe considerar mayores siembras de cereales (arroz y maíz) y limitar las siembras de algodón (problemas de tropicalización y ma-

por incidencia de plagas) e iniciar un manejo racional de riegos en caña de azúcar. En la costa central (Lima e Ica), se debe recomendar la siembra moderada de papa, previniendo que por anomalías climáticas se producirá una caída en la producción y serios problemas sanitarios.

- 1.7 **Sanidad animal.** Elaborar un programa para adelantar la vacunación contra la fiebre carbonosa en las áreas endémicas y esporádicas de la costa.
- 1.8 **Sanidad vegetal.** Elaborar un programa para contrarrestar el incremento de plagas y enfermedades de los cultivos, así como reforzar el sistema cuarentenario orientado a evitar el ingreso de enfermedades exóticas.
- 1.9 **Reforestación.** Impulsar la implementación del Decreto de Urgencia N° 052-97 que autoriza a PRONAMACHCS a adquirir directamente de los productores, semillas de algarrobo y otras semillas forestales de bosques secos en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad e Ica, a través de las Comisiones Promotoras instaladas en las Regiones y Sub Regiones Agrarias indicadas, así como su almacenamiento, distribución y siembra o reforestación por las modalidades adecuadas. Elaborar un programa de promoción y capacitación para el manejo de la regeneración natural de bosques, especialmente de algarrobo en zonas de la costa norte.
- 1.10 **Disponibilidad de maquinaria pesada.** Establecer un inventario y evaluación del parque de maquinaria pesada (tractores de oruga, retroexcavadoras, cargadores frontales, volquetes, cisternas y otros) a nivel de cada valle que permita su reparación, de ser el caso y su utilización y su operación.
- 1.11 **Aprovechamiento de pastos naturales.** Elaborar un programa para el aprovechamiento de los pastos naturales regenerados en forma natural en las zonas costeras del norte, por el ganado procedente de las zonas de sequía más próximas a las praderas norteñas.
- 1.12 **Generación de empleo productivo rural.** Con el propósito de promover la generación de empleo masivo productivo rural, deberá elaborarse un programa de empleo productivo que considere las acciones siguientes:
 - Identificar nuevos pequeños proyectos de construcción y mejoramiento de la infraestructura de riego y drenaje.
 - Identificar proyectos de limpieza de drenes troncales y descolmatación de canales principales y secundarios.
 - Identificar obras de defensas ribereñas para la protección de la infraestructura hidráulica de captación (tomas y bocatomas y de conducción)
 - Identificar proyectos de mantenimiento y rehabilitación de caminos rurales y para el mantenimiento y operación de obras de infraestructura de riego.
- 1.13 **Semillas de cultivos.** Establecer un programa de producción de semillas de cultivos alimenticios para atender las necesidades de la Campaña Agrícola 1998 -1999.
- 1.14 **Información agraria.** Realizar un inventario de los equipos de comunicación (radios transreceptores) de propiedad del Ministerio de Agricultura con el propósito de ponerlos en estado operativo para facilitar la comunicación fluida. Realizar el seguimiento permanente sobre las siembras, cosechas, pérdidas y afectación de las áreas agrícolas, así como de la población pecuaria (traslado de ganado de zonas deficitarias en pastos).

2. En zonas de sequías y heladas

2.1 Utilización de aguas subterráneas.

Establecer un programa de rehabilitación y equipamiento de pozos existentes en la zona, que permitan captar agua del subsuelo con fines de consumo humano, animal y riego.

- 2.2 **Actividad ganadera y manejo de pastos.** Prever el traslado oportuno de ganado hacia las zonas de abundancia de pastos naturales temporales (lomas), así como prever medidas para la utilización de pastos regenerados en forma natural en la costa norte (praderas), a fin de reducir los riesgos de saca forzada de ganado por emergencia.
- 2.3 **Sanidad animal.** Elaborar un programa para adelantar la segunda fase de vacunación contra el carbunco sintomático.
- 2.4 **Sanidad vegetal.** Reforzar la ejecución de la campaña para el control de la langosta migratoria en los valles interandinos de la sierra sur.
- 2.5 **Generación de empleo productivo rural.** Con el propósito de promover la generación de empleo masivo productivo rural, deberá elaborarse un programa de empleo productivo que considere las acciones siguientes:
- Identificar nuevos proyectos de conservación de suelos: construcción y rehabilitación de terrazas, zanjas de infiltración y control de cárcavas.
 - Identificar nuevos pequeños proyectos de construcción y/o mejoramiento de la infraestructura de riego: canales, pequeños reservorios y otros.
 - Identificar nuevos proyectos de construcción y/o rehabilitación de sistemas de agua para uso múltiple.
 - Identificar nuevos proyectos para la construcción de pequeños almacenes de semillas.
 - Identificar nuevos proyectos para construcción y rehabilitación de viveros permanentes y comunales para la producción de plántones forestales y frutales.
- 2.6 **Cultivos.** En los departamentos de sierra, de producirse inicialmente las lluvias, se recomienda que las siembras sean moderadas, orientándose preferentemente a cereales: maíz, cebada, trigo, avena, etc., que de no completar su período vegetativo, podrían servir para alimentar el ganado. En los valles interandinos donde se disponga de agua de riego, las siembras deberán orientarse a la instalación de semilleros.
- 2.7 **Información agraria.** Realizar un inventario de los equipos de comunicación (radios transreceptores) de propiedad del Ministerio de Agricultura con el propósito de ponerlos en estado operativo para facilitar la comunicación fluida. Realizar el seguimiento permanente sobre las siembras, cosechas, pérdidas y afectación de las áreas agrícolas, así como de la población pecuaria (traslado de ganado de zonas deficitarias en pastos).

ESTRATEGIA GENERAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

Se considerará la estrategia siguiente:

- **Participación efectiva y organizada de los beneficiarios.** Se buscará la participación activa de las organizaciones de los productores y campesinos (Juntas de Usuarios, Comunidades Campesinas y otras organizaciones), tanto para la identificación de las obras y actividades, como para la ejecución de las mismas, comprometiendo su aporte de mano de obra no calificada.
- **Coordinaciones interinstitucionales.** Se establecerán los mecanismos apropiados de coordinación con las diferentes instituciones públicas y privadas para la etapa de programación, ejecución y seguimiento de los planes de acción. A nivel regional, las Direcciones Regionales y Sub Regionales Agrarias, deberán mantener coordinaciones con las autoridades del gobierno regional, departamental y local para concertar programas integrales de mutuo apoyo y utilizar eficientemente los recursos disponibles en cada localidad (Defensa Civil, Proyectos Especiales, Gobiernos Regionales, Municipalidades, Ejército, Junta de Usuarios de los distritos de riego, Comités de Productores y otras).
- **Difusión.** Con el propósito de concientizar a los productores sobre las causas y efectos del problema que genera el fenómeno El Niño, será necesario establecer una campaña de divulgación a

través de diferentes eventos (seminarios, charlas, mesas redondas y otros) y medios de comunicación masiva.

CONTENIDO DEL PLAN DE TRABAJO

Resumen Ejecutivo

1. Caracterización de la problemática
2. Objetivos del plan
3. Ámbito de acción y beneficiarios
4. Estrategias para la implementación del plan de trabajo
5. Descripción de programas, proyectos y actividades
6. Presupuesto
7. Cronograma de ejecución de plan
8. Anexos: Fichas técnicas de obras y actividades

ORGANIZACIÓN PARA LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

En cada Dirección Regional o Sub Regional Agraria se conformará una Comisión de Prevención, constituida por:

- a) Director de la Dirección Regional o Sub Regional Agraria, quien la presidirá.
- b) Director Departamental o el Jefe de Agencia de PRONAMACHCS, según corresponda.
- c) Coordinador de SENASA.
- d) Coordinador del INIA, donde hubiera.
- e) Administrador Técnico de Riego de mayor importancia
- f) Director de la Oficina de Planificación Agraria
- g) Director de la Oficina Información Agraria
- h) Presidente de Junta de Usuarios del Distrito de Riego de mayor importancia.

La Comisión tendrá como funciones principales:

- Identificar los problemas críticos y priorizar las medidas de solución, con la participación de los beneficiarios.
- Conducir el proceso de identificación y elaboración de los proyectos, con la participación de los beneficiarios.
- Conducir el proceso de identificación y elaboración de los proyectos, con la participación activa de las organizaciones de productores y campesinas beneficiarias, así como con el apoyo de las entidades públicas y privadas involucradas con el agro.
- Coordinar, supervisar y hacer seguimiento de la ejecución de las obras y actividades del plan de trabajo.
- Otras que contribuyan al cumplimiento de los objetivos del plan de trabajo.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y ACCIONES PARA LA ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA CREADA POR EL FENÓMENO EL NIÑO

HERNÁN CABANILLAS SAGÁSTEGUI
Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

INTRODUCCIÓN

En 1983, el Fenómeno El Niño causó pérdidas superiores a los mil millones de dólares, con más de 300 muertos y más de 1 150 000 damnificados.

En el presente año, el Fenómeno El Niño 97-98 pone al país en peligro de no alcanzar sus metas de desarrollo y lo que es más significativo en peligro de perder todo el esfuerzo nacional por la reconstrucción.

El Instituto Nacional de Defensa Civil, (INDECI), como organismo técnico especializado, en ejercicio de sus funciones orienta las acciones de defensa civil para enfrentar el impacto del Fenómeno El Niño.

Está encargado de la organización de la población, orientándola a superar la emergencia y participar en acciones de defensa civil.

SITUACIÓN

INDECI utilizó como referencia los daños registrados por El Niño 1982-83, fecha en que se presentaron en el norte lluvias intensas, con la secuela de huaycos e inundaciones.

El Consejo Consultivo Científico y Tecnológico del INDECI, ante la posible ocurrencia del actual Fenómeno El Niño, recomendó en abril 1997, diseñar medidas de prevención orientadas a mitigar los efectos de los desastres.

MEDIDAS ADOPTADAS

- Basado en los daños de El Niño 1983, se han desarrollado programas de prevención, capacitación y preparación de respuesta para el momento de emergencia.
- Se diseñaron ejercicios de simulacros en el norte y sur del país, cuyos resultados permitieron evaluar la capacidad de respuesta de la población para enfrentar los efectos del fenómeno.
- Se han proyectado, ejecutado y están en ejecución hasta ahora, más de 700 obras de prevención, 294 corresponden al INDECI.
- Para combatir la sequía debe darse preferencia a las obras de tendido de tuberías desde fuentes u ojos de agua, con cajas o pequeños estanques de almacenamiento para distribuir el agua y beneficiar al mayor número de familias.

CULTURA DE PREVENCIÓN

Construcción de defensas ribereñas, gaviones, diques y enrocados, limpieza de cauces, ampliación de luces de puentes, pozos radiales, limpieza de presas, mejoramiento de servicios de salud, protección y mantenimiento de carreteras, reubicación de poblaciones en peligro, adquisición de modernos equipos técnicos para auxilio, búsqueda y rescate de víctimas, construcción de almacenes de alimentos, módulos de evacuación y albergue temporal de damnificados, etc.

OBRAS EJECUTADAS HASTA LA FECHA

Departamento	Defensas Ribereñas	Contingencia Por Emergencia	Población Beneficiada (Aprox)
Tumbes	27	8	8 000
Piura	19	6	12 900
Lambayeque	2	3	26 000
La Libertad	11	3	52 000
Cajamarca	46	7	92 000
Amazonas	1	0	5 000
Ancash	16	4	67 000

OBRAS DE PREVENCIÓN

- A la fecha se han desarrollado más de 294 obras:
Defensas ribereñas..... 218
Contingencia por emergencia..... 76
- Las obras de contingencia obedecen a una programación y ejecución inmediata, como necesidad para superar una situación de emergencia. Consisten principalmente en limpieza de cauces de ríos y quebradas; son cuantificadas por el volumen de movimiento de tierra.

PREPARACIÓN - EDUCACIÓN

- El INDECI cuenta con nuevas oficinas para cumplir con su misión: Tarapoto, Pucallpa, Puno, Tumbes, Lambayeque y Trujillo, que se adicionan a las direcciones de Iquitos, Lima, Arequipa, Tacna y Cusco.
- Los organismos del SINADECI diseñan y ejecutan estrategias de motivación para preparar a la población a enfrentar los efectos que pueda producir el Fenómeno El Niño.
- INDECI está desarrollando programas de capacitación de la población en riesgo, orientando su organización y participación en el rol que le toca desempeñar en la defensa civil.
- Se ha incursionado en los programas educativos de nivel primario y secundario. A nivel superior, en la Universidad Nacional de Tumbes (UNT) se tiene la maestría y el curso superior de defensa civil.
- Los Comités de Defensa Civil intensifican los programas de capacitación en centros educativos, laborales e institucionales, destacándose la preparación de la respuesta organizada.
- INDECI, a través de la realización de simulacros, evalúa la participación de la población a ser afectada y con ejercicios de simulación, la actuación de los miembros de los comités de Defensa Civil en los centros de operaciones de emergencia.
- Preparación y distribución de cartillas de Defensa Civil para comités; Plan Nacional para mitigar los desastres; folletería para enfrentar diversos fenómenos: tsunamis, huaycos, vientos fuertes, sismos, etc.
- Se desarrollaron cursos, seminarios y charlas en centros educativos, laborales e institucionales.

ACCIONES DE REFUERZO

- Se formuló el Plan de Contingencia para hacer frente al Fenómeno El Niño, el que dispone tareas específicas a los sectores, instituciones, gobiernos regionales y locales.
- Se organizaron en las plazas públicas del norte del país las llamadas verbenas audiovisuales con contenidos de Defensa Civil, orientadas a masificar los conocimientos de prevención, utilizándose teatros y emisión de videos.
- En todas las Direcciones Regionales y oficinas de Defensa Civil a nivel nacional, se opera el programa de 72 horas.
- Se conformaron equipos de trabajo para capacitar a las autoridades y población.

ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL FENÓMENO EL NIÑO 1997-98

MATEO CASASVERDE RÍO
Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

INTRODUCCIÓN

Entre los varios capítulos importantes que se discuten en la ciencia de la meteorología y la climatología, encontramos los temas relacionados con la interacción de la tropósfera (atmósfera baja) con los continentes y los océanos. Esta interacción constituye un factor importante en la evaluación de los climas y los cambios que estos climas sufren de tiempo en tiempo. El Fenómeno El Niño es un ejemplo típico de la interacción del océano Pacífico y la tropósfera tropicales. En esta nota corta, vamos a referirnos con énfasis a dos aspectos muy importantes del complejo Fenómeno El Niño 97 - 98, y ellos son:

- (a) La evolución de las anomalías de la temperatura superficial del mar (ATSM).
- (b) El comportamiento de la tropósfera tropical y subtropical, ambos a nivel regional.

El calentamiento anómalo de las aguas superficiales del Pacífico ecuatorial y frente a las costas del Perú y Ecuador, modifican las condiciones normales del ambiente ecológico marino y del ambiente atmosférico continental, con precipitaciones en la costa norte, con extensión hacia el sur, con precipitaciones principalmente en la vertiente occidental de los Andes entre 800 y 2000 metros de altura sobre el nivel del mar, favorecidos por un sistema extenso de baja térmica de presión barométrica tropical en la zona continental, llamada vaguada.

Además del calentamiento de las aguas superficiales del mar, existe otro elemento troposférico que contribuye principalmente a las variaciones de la intensidad y distribución espacial de las precipitaciones, es la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) que es, como su mismo nombre lo indica, la convergencia de los vientos tropicales o alisios del hemisferio norte (vientos normales del noreste) y del hemisferio sur (vientos normales del sureste). La ZCIT, entre otras perturbaciones locales, es la fuente generadora de las precipitaciones torrenciales de los trópicos. El centro de esta banda atmosférica, de un ancho que puede variar entre 800 y 1500 km, oscila anualmente en la región tropical americana occidental entre aproximadamente 10° N y 1° S de latitud sobre los océanos. En el continente, en la región amazónica, normalmente se desvía en la sierra norte hacia el sur alcanzando en la parte central del continente la latitud de 8° S aproximadamente, aunque este aspecto requiere de mayor información. Las precipitaciones normales que se registran en nuestra sierra y selva coinciden con la presencia de la ZCIT en la época de verano del hemisferio sur, además de otras perturbaciones tropicales locales. En el caso del fenómeno El Niño, este sistema atmosférico tropical se intensifica en algunos casos, en otros no.

CAMBIOS CLIMÁTICOS

En la evaluación de los efectos de El Niño, se menciona con frecuencia la observación de cambios climáticos a nivel regional y global. Los organismos de la región directamente afectados por el fenómeno, estamos interesados principalmente en los posibles efectos locales en cada uno de nuestros países, a diferencia de los organismos internacionales y extranjeros que están interesados en los efectos a nivel global. En relación a estos últimos, para establecer la posible correlación será necesario hacer estudios que verifiquen las hipótesis que se vienen planteando. No se puede aseverar que cualquier evento que ocurra a grandes distancias del Pacífico ecuatorial, con características de desastre, tenga relación con el fenómeno. Lo interesante en relación al fenómeno 1997-98, es que observamos un inusitado interés científico a nivel global y lo cual es muy saludable para un mejor conocimiento del fenómeno. Hoy existe un vasto programa de vigilancia global de las variaciones diarias de los indicadores oceanográficos y atmosféricos de El Niño 1997-98.

CALENTAMIENTO DE LAS AGUAS OCEÁNICAS

El acceso a la información proporcionada por imágenes satelitales del Centro Nacional de Pronóstico Ambiental de la Administración Nacional del Océano y la Atmósfera de los Estados Unidos (NOAA/NCEP) a través del medio realmente revolucionario que es el Internet, nos ha permitido identificar esta vez el inicio del calentamiento de las aguas oceánicas en el Pacífico sur oriental. Aproximadamente en noviembre 1996 se observaron anomalías termales superficiales en áreas extensas del océano frente a la costa norte de Chile y costa sur del Perú, con 1° y 2,5 °C encima de lo normal. Entre diciembre 1996 y enero 1997, estas zonas calientes se extienden hacia el sur hasta unos 40° de latitud acercándose claramente hacia gran parte de la costa de Chile y la costa sur de Perú. Entre febrero, marzo y abril 1997 esta masa oceánica caliente se desplaza, pegada a la costa, hacia el norte y a la zona ecuatorial. El Instituto del Mar del Perú (IMARPE) informó sobre la presencia de especies marinas de origen tropical en nuestras costas desde febrero 1997. A principios de mayo, el calentamiento se generalizó con el encuentro de otra porción oceánica térmicamente anómala de origen ecuatorial que se desplazó de oeste a este, incrementando la anomalía hasta 4° y 5 °C, para luego generalizarse entre mayo y junio tal como se observa actualmente. El SENAMHI también observó esta evolución del calentamiento oceánico. No olvidemos que la teoría del fenómeno El Niño siempre ha considerado como zona de inicio del calentamiento oceánico el Pacífico ecuatorial. Este calentamiento, como se sabe, se debe casi únicamente a la alta insolación de la zona tropical de La Tierra. Sin embargo, el inicio del calentamiento oceánico observado de El Niño 97-98, tal como se describe anteriormente, podría tener otro origen, como sugiere el profesor DANIEL WALKER de la Universidad de Hawai, quien ha planteado hace algunos años la posibilidad de asociar el calentamiento a una liberación de calor debido a una intensa actividad volcánica submarina en la dorsal de la placa tectónica de Nasca, ubicada en el Océano Pacífico suroriental.

ZONA DE CONVERGENCIA INTERTROPICAL (ZCIT)

El calentamiento del Pacífico ecuatorial es característica principal de El Niño. Se asume que este calentamiento favorece y estimula la actividad convectiva que no es otra cosa que la formación de grandes masas de nubes tropicales, del tipo cúmulo-nimbo, asociado con una fuerte evaporación de las aguas superficiales del mar de gran desarrollo vertical (pudiendo alcanzar alturas mayores a 10 km), y que son la fuente generadora de precipitaciones torrenciales en los trópicos. La interacción de este calentamiento con la ZCIT aún no es bien conocida, por lo que los pronósticos (probabilístico, climatológico, a largo plazo) y la predicción (determinístico, meteorológico, a corto plazo) aún no son confiables. Precisamente, como admiten algunos científicos, "la falta de observaciones *in situ* sobre el Pacífico oriental, de la hidrología de esta región y la dinámica del transporte de vapor de agua entre el Pacífico oriental y el continente es aún no muy bien conocida."

La aplicación de métodos de la meteorología sinóptica tropical y los modelos físico matemáticos nuevos, para el pronóstico (probabilístico), o la predicción (determinístico), requieren del conocimiento de la actividad convectiva de la ZCIT. Esta actividad depende del grado de inestabilidad atmosférica asociada con el transporte de humedad de los niveles bajos de la tropósfera que convergen precisamente en la ZCIT y del proceso de subsidencia (movimiento en descenso) con la disminución de la humedad en la tropósfera superior, encima de la ZCIT. Según los científicos del proyecto PACS (Estudio Climático Panamericano) de NOAA, este proceso tropical asociado con El Niño es único y diferente a otras regiones tropicales, y que da lugar a fuertes discrepancias en la estimación de las precipitaciones, tanto en intensidad como en la distribución espacial y la estimación de la liberación del calor latente. Este proyecto a desarrollarse a través de sensores especiales instalados en satélites, más las observaciones *in situ*, deben proporcionar información valiosa sobre el comportamiento de la ZCIT en combinación con las ATSM.

Recordemos el evento más reciente, el relacionado con el pronóstico de El Niño 1993-94 que no llegó a producirse plenamente. Se observó un fuerte calentamiento del Pacífico ecuatorial y de las aguas frente a nuestras costas con los efectos conocidos sobre la pesquería industrial. No llegó a registrarse el fenómeno porque la ZCIT desde su ubicación en la latitud de Venezuela y Colombia (agosto-setiembre 1993-94) mostró un fuerte déficit de precipitación, tal como se informó sobre una sequía que afectó a estos países. La magnitud débil de la ZCIT persistió al llegar en el verano de 1994 al Ecuador y costa norte del Perú, registrándose precipitaciones moderadas sin crear ninguna emergencia.

INICIO DE LAS PRECIPITACIONES

Las precipitaciones aisladas y registradas en noviembre y diciembre de 1997 en Tumbes y Piura, incluyendo la zona del Ecuador han tenido una fuerte influencia de las perturbaciones, asociadas principalmente con la ZCIT de la zona amazónica. Podemos asegurar que la componente de las ATSM, característica principal El Niño, ha sido significativamente menor que la componente de la hoya amazónica. Es importante, en términos muy generales, considerar que durante el fenómeno las precipitaciones en esta región tienen estos dos componentes. La extensión de las perturbaciones troposféricas de la zona ecuatorial hacia el sur, tanto sobre la vertiente occidental y oriental de los Andes como en la selva de nuestro país, son significativamente estimuladas por la dinámica de un sistema de baja presión barométrica y vientos que prevalecen en la región continental desde meses atrás. Las intensas precipitaciones continentales, originaron el crecimiento del río Tumbes en noviembre y diciembre 1997. Se registraron tres crecidas importantes (1280, 1410 y 1580 m³ por segundo) que comparados con los registros de 1982 son mucho mayores (noviembre: 98 m³/seg., diciembre 403 m³/seg.). Los registros para 1983 acusan mayores volúmenes de agua (datos de INRENA: enero: 1053, febrero: 952, marzo: 1244 m³/seg). Las primeras precipitaciones intensas de 1997 en Tumbes fueron: 7-8 noviembre: 63 mm; 14 diciembre: 83 mm; 24-25 diciembre: 65 mm. Basados en esta información podemos precisar que las medidas de prevención adoptadas por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y por otros sectores del gobierno han funcionado.

EXTENSIÓN DE LAS PRECIPITACIONES EN TERRITORIO PERUANO

La extensión de las precipitaciones hacia la vertiente occidental de los Andes tiene especial interés para la costa. El pronóstico del Instituto Internacional de Investigaciones de EUA, IRI, suministrada en octubre 97, señala una alta probabilidad de esta extensión hasta la zona de Lima. Tal como observa SENAMHI, estas precipitaciones pueden extenderse hacia la costa en forma de lloviznas intensas, puesto que la mayor actividad pluvial se registra en la misma vertiente entre 800 y 2000 metros sobre el nivel del mar, ocasionando la crecida de los ríos y la ocurrencia de huaycos registradas en los primeros días de enero 1998. Estos fenómenos observados en la vertiente occidental de los Andes, se generan como una extensión de la ZCIT hacia el sur combinado con una fuerte influencia de formaciones nubosas generada por el propio calentamiento del océano frente a nuestras costas. Además es muy importante considerar la influencia de las corrientes de aire de este a oeste que al atravesar los Andes, en la zona de sotavento se crea una vaguada orográfica, la que a su vez refuerza la vaguada generalizada (baja presión barométrica) en la zona occidental de los Andes. En la misma zona de sotavento también se observa una turbulencia que estimula la precipitación en la vertiente occidental de la cordillera andina. En los casos del fenómeno El Niño, se observa con frecuencia en algunos puntos de esta vertiente desarrollos convectivos, cúmulo-nimbos, que pueden dar lugar a truenos y relámpagos observables de la costa. Este mecanismo aún requiere de mayor investigación.

CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CONVECTIVA TROPICAL

La actividad convectiva descrita anteriormente, es característica principal de las regiones tropicales. La costa norte, generalmente en periodos cálidos de El Niño; la sierra y la selva en periodos de El Niño y otros periodos normales, se caracterizan mayormente por precipitaciones generadas por estos centros convectivos en forma de perturbaciones aisladas, localizadas e intermitentes. El ejemplo más claro de esta fenomenología son los informes de lluvia en el Altiplano, con lluvias entre ligeras y moderadas durante algunos días, y otros días sin precipitación y fuerte insolación, por lo que en ciertas localidades del Altiplano se les califica como sequías.

LA ZCIT SOBRE EL PACÍFICO ECUATORIAL OCCIDENTAL

Todos los especialistas han señalado que los Niños difieren unos de otros. A continuación se describe el comportamiento de la ZCIT. La última semana de diciembre 1997, en una reciente información por Internet, "Accu Data-American Sector Satellite Image" proporciona una imagen satelital sumamente interesante. La imagen muestra la actividad de la ZCIT en toda la región ecuatorial del Océano Pacífico.

En esta imagen se observa una fuerte actividad de la ZCIT en el NE de Australia, Indonesia y Nueva Guinea y muy poca actividad en la zona frente a Ecuador y norte de Perú. Esta observación, aparentemente, contradice lo planteado por la teoría de El Niño, la que considera una sequía en el NE de Australia e Indonesia y precipitaciones abundantes en la zona oriental (Ecuador y Perú) del Pacífico si es que aceptamos que estas condiciones coinciden con la estación de lluvias (verano) de nuestra región. Otro aspecto importante de esta inesperada actividad de la ZCIT en el Pacífico ecuatorial occidental es que se desarrolla sobre una superficie sin anomalías térmicas positivas del mar, mientras que en el Pacífico ecuatorial oriental se registra un fuerte calentamiento del mar, aún sin precipitaciones importantes hasta los primeros días de enero 1998, aunque en los últimos días se ha presentado una intensa actividad convectiva frente a Ecuador y la costa norte, actividad muy localizada con precipitaciones intermitentes y fuertes vientos y marejadas.

Lo interesante de la actividad observada en la zona ecuatorial occidental el Pacífico es su evolución desde la última semana de diciembre 1997 al 11 de enero 1998. La ZCIT muy activa en el NE australiano se ha desplazado hacia el este, alcanzando aproximadamente la longitud oeste de 130°, con la probabilidad de continuar moviéndose hacia la costa ecuatorial de América del Sur, igualmente, con la posibilidad de intensas precipitaciones.

PRONÓSTICO Y PREDICCIÓN

En relación al pronóstico y predicción de los efectos de El Niño 1997-98, hemos estado continuamente informados por NOAA a nivel internacional y por el Comité Multisectorial del ENFEN, el SENAMHI y el IGP a nivel nacional. Internamente más de una vez hemos creado confusión en la opinión pública con los pronósticos, predicción y la evolución del fenómeno, principalmente en relación con la intensidad y distribución espacial de las precipitaciones. No debemos olvidar que El Niño ha creado un interés general en la población, que está permanentemente a la expectativa de los sucesos que se registren como efectos del fenómeno. La experiencia del 1982-83 aún está fresca en nuestra memoria, por los graves daños que ciudades y asentamientos humanos han sufrido, principalmente en la costa norte. Los pronósticos que proporciona el NCEP/NOAA, utilizando modelos físico matemáticos con el uso de computadoras gigantes, constituyen una referencia importante para los pronósticos y predicciones a nivel local. Las estimaciones de la evolución del fenómeno océano atmosférico a nivel local, utilizan métodos de la meteorología sinóptica tropical y subtropical. La interpretación de los mapas sinópticos de la tropósfera a diferentes niveles (superficie 800, 500 y 200 milibares) constituyen a su vez un complemento valioso para la predicción local donde la intuición adquirida a través de la experiencia juega un rol importante a diferencia de los modelos físico matemáticos que son un tanto fríos, también no debemos dejar de mencionar la predicción numérica desarrollada para áreas reducidas, digamos áreas regionales, que es un complemento necesario en el análisis integral del tiempo atmosférico. Aún notamos la falta de diferencia conceptual que en geofísica se realiza entre pronóstico y predicción. En el caso del pronóstico siempre es conveniente asignar algún grado de probabilidad. En estos casos, no se debe aseverar porque aún no hay metodologías de predicción que se pueden extender al pronóstico. Las predicciones y pronósticos a mediano plazo proporcionados por las entidades responsables, podemos resumirlas en lo siguiente:

- El evento cálido, en el océano y la tropósfera, se incrementará durante el mes de enero 1998, manteniéndose la característica de un evento cálido muy fuerte. Las ATSM entre Talara y Chicama han alcanzado valores promedios, en diciembre 1997, de +8,2 °C. La temperatura del aire, igualmente, continuará incrementándose.
- Continúa la alta probabilidad de precipitaciones en la zona norte, con extensión hacia el sur tanto en la vertiente oriental como occidental de los Andes. La ZCIT en la costa ecuatoriana y norte de Perú, tenderá a desplazarse hacia nuestras latitudes. La baja térmica de la cuenca amazónica continuará inestable con precipitaciones extendidas a la sierra y selva del Perú.

De las observaciones satelitales de la ZCIT sobre el Pacífico ecuatorial occidental podemos complementar con el siguiente comentario. La ZCIT más activa se observa entre el NE de Australia y 130° W

(enero 16-98), con vientos del oeste, se desplaza en forma fragmentada y parcial de los 130° oeste hacia el este, en dirección a las costas de Ecuador y norte de Perú, con una alta probabilidad de que las precipitaciones continúen en la región afectada por el fenómeno El Niño 1997-98.

También podemos señalar que hay una alta probabilidad de que las precipitaciones continúen y se incrementen las temperaturas del aire entre enero y febrero, por coincidir con el periodo de verano.

Queda la gran pregunta relacionada con la duración del evento. El pronóstico reciente (12.01.98) del Centro Nacional de Pronóstico Climático (NCEP), indica que las condiciones del episodio cálido continuarán hasta abril-junio 1998, para luego declinar. Por otro lado, el Centro de Análisis Climático (CCA) del NCEP indica similar comportamiento con una aceleración de la disminución de las ATSM entre julio - setiembre 1998. Basado en estas condiciones del Pacífico tropical, condiciones húmedas, con precipitación, continuarán sobre las zonas central y oriental del Pacífico ecuatorial, y a lo largo de las costas del Ecuador y el norte del Perú.

ACCIONES PARA CONTRARRESTAR LOS EFECTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO

MANUEL TAPIA MUÑOZ

Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)

La promulgación del Decreto Supremo N°031-97-PCM mediante el cual se declara en emergencia por el plazo de 120 días, a los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno; y de la Resolución Suprema N°290-97-PCM, que dispone la constitución de una Comisión Nacional de Acciones de Emergencia (CONAE) 97-98, la cual tiene el encargo de preparar las acciones ante la eventual presencia del Fenómeno El Niño, ha permitido al Ministerio de Agricultura, a través de la Dirección General de Aguas y Suelos (DGAS), del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) identificar actividades y obras que permitan proteger los sistemas de drenaje, quebradas, ríos y sistemas de riego.

Del diagnóstico efectuado durante los meses de mayo y junio, se constató que la infraestructura hidráulica de los valles costeros, que incluye los ríos, quebradas, drenes, canales y pozos, en general no ha contado con el mantenimiento adecuado, o simplemente nunca lo han tenido; lo cual no daba la seguridad que en ese estado posibilitaran la evacuación de las aguas en caso de grandes flujos, de tal manera que se corría el riesgo de perjudicar las poblaciones urbanas y rurales, así como áreas agrícolas.

En la zona norte los trabajos de prevención, con mayor intensidad, se iniciaron en el mes de julio y se concluyeron en noviembre de 1997; no obstante, los trabajos continúan hasta la fecha, como fase de emergencia.

En la zona central, Lima e Ica, los trabajos se iniciaron en el mes de diciembre, contándose para tal efecto con maquinaria adquirida por el Ministerio de Agricultura: excavadoras, tractores oruga, cargadores frontales y volquetes.

En la zona sur los trabajos se han iniciado en los valles de Camaná y Ocoña, con la descolmatación de drenes.

PRIORIZACIÓN DE ACCIONES

Las obras ejecutadas estuvieron dirigidas principalmente a la realización de las siguientes acciones:

- a) Brindar adecuadas condiciones para un flujo y evacuación del agua en los sistemas de riego y drenaje, en el evento de ocurrencia de lluvias por encima de registros históricos promedio.
- b) Acondicionamiento y protección de riberas, estructuras (diques, bocatomas, acueductos, puentes, alcantarillas, etc.), canales de regadío y pozos tubulares.
- c) Ejecución de desbroce, limpieza y mantenimiento en los sistemas de drenaje y sistemas de riego; encauzamiento de ríos y quebradas; conformación de terraplenes y acopio de rocas.
- d) Rehabilitación y mejoramiento de sistemas de drenaje y riego que permitan soportar eventos de avenidas máximas en las cuencas hidrográficas.

El dimensionamiento de las obras se ejecutaron en base a criterios técnicos hidrológicos e hidráulicos, y tomando en cuenta los registros históricos y experiencias de los lugareños.

DESARROLLO DE LAS ACCIONES

Los trabajos de prevención de los efectos del Fenómeno El Niño se ejecutaron, desde el mes de julio de 1997, en coordinación con la Direcciones Regionales, Administraciones Técnicas de Distritos de Riego y organizaciones de usuarios.

Se hizo uso de las siguientes maquinarias

- Maquinaria pesada: tractores oruga, cargadores frontales, etc. de diferentes capacidades y potencias, obtenidas en alquiler por parte del Ministerio de Agricultura.
- A través de las máquinas adquiridas por el Ministerio de Agricultura, inicialmente 44 excavadoras dispuestas en la zona norte, desde Nepeña hasta Tumbes, y posterior adquisición de maquinaria: tractores oruga (50 unidades), cargadores frontales (10), excavadoras (20) y volquetes (86).
- Máquinas de las juntas de usuarios
- Convenio con las máquinas del ejército: tractores de oruga Shantui
- Máquinas de los Gobiernos Regionales

**DISTRIBUCIÓN INICIAL DE LA MAQUINARIA ADQUIRIDA POR EL
MINISTERIO DE AGRICULTURA
(ZONA NORTE)**

Departamento	Distrito de Riego	Excavador
Tumbes	Tumbes	4
Piura	Bajo y Medio Piura	12
	Chira	3
	San Lorenzo	2
Lambayeque	Chancay-Lambayeque	6
	Motupe-Olmos-La Leche	4
	Zaña	2
La Libertad	Jequetepeque	4
	Moche-Virú-Chao	4
Ancash	Santa-Lacramarca	3
TOTAL		44

NOTA: El total de máquinas se encuentran aún afectuando trabajos (31-12-97)

**DISTRIBUCION ACTUAL DE MAQUINARIA ADQUIRIDA POR EL
MINISTERIO DE AGRICULTURA
(ZONA CENTRO - SUR)**

Lugar	Tractor Oruga	Maquinaria Excavadora	Cargador Frontal	Volquetes (10-12 M ³)
Huaral	5	4	1	10
Chillón	4			
Rímac	3	2	1	16
Lurín	4		1	
Mala	2		1	2
Cañete	10	3	1	6
Pisco	3	3		4
Chincha	2	2		
Camaná		6		
Otros	17		6	16
(traslado a zona norte)	por entregar		por entregar	32 por entregar
TOTAL	50	20	10	86

CONSOLIDADO DE LOS AVANCES POR OBRAS EJECUTADAS PARA LA PREVENCION DEL FENOMENO EL NIÑO EN LA ZONA NORTE

RIO (PROTECCION DE MICRO PRESAS)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
TUMBES	0.18	0.18	0.18		
SUB TOTAL	0.18	0.18	0.18		

RIO (GAVIONES)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
LA LIBERTAD	0.40	0.36		0.36	
SUB TOTAL	0.40	0.36		0.36	

TOTAL (RIOS)	899.17	767.98	642.95	125.03	186.00
---------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

RIO (BOCATOMA - ENROCADO)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO m ²	CONSOLIDADO DE LO EJECT. Y EN EJEC. m ²	EJECUTADO m ²	EN EJECUCION m ²	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
PIURA	"9,958"	"11,660"		"11,660"	3 1 C.F., 2 T.
TOTAL	"9,958"	"11,660"		"11,660"	3

RIO (ESPIGONES)

DEPARTAMENTO	NUMERO DE ESPIG. PROG.	CONSOLIDADO DE LO EJECT. Y EN EJEC. km	NUMERO DE ESPIG. EJECT.	NUMERO DE ESPIG. EN EJEC.	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
TUMBES	38	36	32	4	
LA LIBERTAD	30	30	30		
TOTAL	68	66	62	2	

TUMBES (POZOS)

DEPARTAMENTO	NUMERO DE POZOS PROG.	CONSOLIDADO DE LO EJECT. Y EN EJEC. km	NUMERO DE POZOS. EJECT.	NUMERO DE POZOS. EN EJEC.	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
TUMBES	70	70	47		
TOTAL	70	70	47		

TUMBES (MANTENIMIENTO Y REHABILIT. DE CAMINOS)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
TUMBES	1.00	1.00	1.00		
TOTAL	1.00	1.00	1.00		

ZARUMILLA (POZOS)

PROVINCIA	NUMERO DE POZOS PROG.	CONSOLIDADO DE LO EJECT. Y EN EJEC. km	NUMERO DE POZOS. EJECT.	NUMERO DE POZOS. EN EJEC.	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
ZARUMILLA	94	96	96		
TOTAL	94	96	96		

ZARUMILLA (MANTENIMIENTO Y REHAS. DE CAMINOS)

PROVINCIA	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
ZARUMILLA	2.00	0.77		0.77	
TOTAL	2.00	0,77		0,77	

NOTA : (^) ALGUNAS OBRAS NO HAN LLEGADO A CULMINAR LAS METAS PROGRAMADAS, SE HAN REPORTADO COMO OBRAS CULMINADAS
 NOTA : RETR.= RETROEXCAVADORA, EX.= EXCAVADORA, T.O.= TRACTOR ORUGA, DRAG.= DRAGALINA, VOLQ.= VOLQUETE, MN.= MOTONIVELADORA,
 T.= TRACTOR, TORNO T.= TORNO TRACTOR,
 FUENTE : COORDINADORES DE OBRAS Y ADMINISTRACIONES TECNICAS DE RIEGO

**CONSOLIDADO DE LOS AVANCES POR OBRAS EJECUTADAS PARA LA
PREVENCION DEL FENOMENO EL NIÑO EN LA ZONA NORTE
QUEBRADAS (MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE CAMINOS)**

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
TUMBES	1.35	1.35	1.35		
SUB TOTAL	1.35	1.35	1.35		

TOTAL (QUEBRADAS)	44.80	43.29	40.43	2.86	6.00
----------------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------

QUEBRADA (DIQUES)

DEPARTAMENTO	NUMERO DE DIQUES PROG.	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	NUMERO DE DIQUES. EJECT.	NUMERO DE DIQUES. EN EJEC.	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
TUMBES	10	4	4		
TOTAL	10	4	4		

QUEBRADA (ESPIGONES)

DEPARTAMENTO	NUMERO DE ESPIG PROG.	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	NUMERO DE ESPIG. EJECT.	NUMERO DE ESPIG. EN EJEC.	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
TUMBES	9	9	9		
TOTAL	9	9	9		

RIO (LIMPIEZA)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
ZARUMILLA (^)	9.42	10.22	10.22		
PIURA	91.57	87.15	80.76	6.39	10 T.
LAMBAYEQUE (^^)	506.90	486.08	486.08		
LA LIBERTAD	29.00	7.03		7.03	5 T.
SUB TOTAL	636.89	590.48	577.06	13.42	15

RIO (ENCAUZAMIENTO)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
LAMBAYEQUE	113.15	78.80	60.30	18.50	115 72 T.O., 15 EX., 15 C.F., 3 VOLQ., 4 T.R., 3 MN., 3 RETR.
LA LIBERTAD	81.50	62.95	2.50	60.45	21 TRACT.
ANCASH	54.69	26.75		26.75	12 8 T., 2 EX., C.F., 1 RETR.
TUMBES	1.20	2.20	2.20		15 2 RETR., 9 VOLQ., 2 C.F., 1 TORNO T., 1 CISTERNA
ZARUMILLA (^)	8.30	4.24		4.24	4 T.O.
SUB TOTAL	258.84	174.94	65.00	109.94	167

RIO (MURO DE CONTENCION)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
TUMBES	0.48	0.48	0.48		4 VOLQ.
ZARUMILLA (^)	0.15	0.02		0.02	
SUB TOTAL	0.63	0.50	0.48	0.02	4

RIO (ENROCADO)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
TUMBES	0.08	0.08	0.08		
ZARUMILLA (^)	0.55	0.49	0.15	0.34	
LA LIBERTAD	1.20	0.75		0.75	
SUB TOTAL	1.83	1.32	0.23	1.09	

RIO (EXCAVACIONES)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ. TIPO DE MAQ.
LA LIBERTAD	0.40	0.20		0.20	
SUB TOTAL	0.40	0.20		0.20	

CONSOLIDADO DE LOS AVANCES POR OBRAS EJECUTADAS PARA LA PREVENCION DEL FENOMENO EL NIÑO EN LA ZONA NORTE

DRENES (MANT.Y REHABILITACION DE CAMINOS)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	25.52	13.02	9.52	3.50	
SUB TOTAL	25.52	13.02	9.52		

TOTAL (DRENES)	596.71	513.20	393.39	116.31	80.00
-------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--------------

DRENES (NUMERO DE ALCANTARILLAS)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	Nº DE ALCANTARILLAS	Nº ALCANTARILLAS EN EJECUCION	NUMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	11	11	11		
TOTAL	11	11	11		

DRENES (NUMERO DE SIFONES)

DEPARTAMENTO	NUMERO DE SIFONES PROG.	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	NUMERO DE SIFONES EJECT.	NUMERO DE SIFONES EN EJEC.	NUMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	1			(++)	
TOTAL	1				

(++) TIENE UN 2 % DE AVANCE

QUEBRADAS (LIMPIEZA)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	13.88	13.88	13.88		1 T. O.
PIURA	12.50	10.13	9.31	0.82	3 1T, 2 EX.
SUB TOTAL	26.38	24.01	23.19	0.82	4

QUEBRADAS (ENCAUZAMIENTO)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
PIURA	7.00	8.14	8.14		1 T.
LAMBAYEQUE (^)	0.75	0.65	0.65		1 T. O.
LA LIBERTAD	0.60	0.60	0.60		
SUB TOTAL	8.35	9.39	9.39		2

QUEBRADAS (DESCOLMATACION)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
PIURA	3.00	3.00	3.00		
SUB TOTAL	3.00	3.00	3.00		

QUEBRADAS (MURO DE CONTENCIÓN)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	3.10	3.08	1.10	1.98	
LA LIBERTAD	0.22	0.06		0.06	
SUB TOTAL	3.32	3.14	1.10	2.04	

QUEBRADAS (PROTECCION DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJECT.Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	2.40	2.40	2.40		
SUB TOTAL	2.40	2.40	2.40		

CONSOLIDADO DE LOS AVANCES POR OBRAS EJECUTADAS PARA LA PREVENCIÓN DEL FENÓMENO EL NIÑO EN LA ZONA NORTE

CANALES (LIMPIEZA)

AL 15/11/97

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJEC. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NÚMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	45.53	45.51	45.50	0.01	
LAMBAYEQUE (^)	63.13	40.73	40.73		
LA LIBERTAD	13.70	13.70	13.70		
ANCASH	21.50	6.50		6.50	"2 1 RETR., 1 EX."
SUB TOTAL	143.86	106.44	99.93	6.51	2

CANALES (DESCOLMATACION)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJEC. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NÚMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
LAMBAYEQUE	14.00	14.00	14.00		"5 4 EX., 1 TO."
SUB TOTAL	14.00	14.00	14.00		5

CANALES (CANALIZACION)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJEC. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NÚMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
LA LIBERTAD	0.35	0.21		0.21	
SUB TOTAL	0.35	0.21		0.21	

TOTAL (CANALES)	158.21	120.65	113.93	6.72	7
------------------------	---------------	---------------	---------------	-------------	----------

CANALES (NÚMERO DE ALCANTARILLAS)

DEPARTAMENTO	NÚMERO DE ALCANT. PROG.	CONSOLIDADO DE LO EJEC. Y EN EJEC. km	NÚMERO DE ALCANT. EJEC.	NÚMERO DE ALCANT. EN EJEC.	NÚMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	7	7	7		
TOTAL	7	7	7		

DRENES (LIMPIEZA)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJEC. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NÚMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	17.57	16.10	9.90	6.20	2 RETR.
PIURA	72.86	73.07	66.71	6.36	1 T.
LAMBAYEQUE	57.29	57.41	57.41		13 EX.
LA LIBERTAD	50.78	41.96	1.50	40.46	2 RETR.
SUB TOTAL	201.21	191.25	136.23	53.02	18

DRENES (DESCOLMATACION)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJEC. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NÚMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	58.78	50.05	49.09	0.96	11 8 RETR., 2 EX., 1 RETR. CAT.
PIURA	270.80	238.67	182.23	56.44	45 19T., 13EX., 3 DRAG., 2 RETR., 8VOLQ., 1 MN.
LA LIBERTAD	31.00	11.39	5.50	5.89	5 RETR.
ANCASH (^)	6.40	5.82	5.82		1 RETR.
SUB TOTAL	366.98	305.93	242.64	63.29	61

DRENES (MURO DE CONTENCIÓN)

DEPARTAMENTO	PROGRAMADO km	CONSOLIDADO DE LO EJEC. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NÚMERO DE MAQ TIPO DE MAQ.
TUMBES	3.00	3.00	3.00		1 RETR.
SUB TOTAL	3.00	3.00	3.00		1

DEPARTAMENTO : PIURA
DISTRIT. DE RIEGO : CHIRA, SAN LORENZO, ALTO PIURA, BAJO Y MEDIO PIURA

TIPO DE OBRA	PROGR. km	CONSOLID. DE LO EJECT. Y EN EJEC. km	EJECUTADO km	EN EJECUCION km	NUMER. MAQ.- TIPO DE MAQ	EJECUTOR
DREN						
LIMPIEZA						
VALLE CHIRA	43.69	41.81	35.45	6.36		MAG
SAN LORENZO	29.17	31.26	31.26		1 T.	MAG
SU TOTAL	72.86	73.07	66.71	6.36		1
DESCOLMATAACION						
SAN LORENZO	67.50	59.83	30.38	29.45	"13 5 T., 8 EX."	MAG
BAJO Y MEDIO PIURA	201.50	177.97	151.85	26.12	"31 14 T., 5 EX. (*)	MAG-JUN. USUAR. Y MAG
VALLE CHIRA	1.80	0.87		0.87	1 EX.	
SU TOTAL	270.80	238.67	182.23	56.44		45
TOTAL	343.66	311.74	248.94	62.8		46

(*) 3 DRAGALINAS, 2 RETR. EXCAV. 6 VOLQ. Y 1 MOTONIVELADORA*

QUEBRADA						
LIMPIEZA						
SAN LORENZO	12.50	10.13	9.31	0.82	"5 3 T., 2 EX."	MAG
ENCAUZAMIENTO						
SAN LORENZO	7.00	8.14	8.14		1 T.	MAG
DESCOLMATAACION						
SAN LORENZO	3.00	3.00	3.00			MAG
TOTAL	22.50	21.27	20.45	0.82		6

RIO						
LIMPIEZA						
ALTO PIURA	30.57	26.15	19.76	6.39	10 T.	MAG
BAJO Y MEDIO PIURA	61.00	61.00	61.00			MAG
SUB TOTAL	91.57	87.15	80.76	6.39		10
BOCATOMA						
ENROCADO						
ALTO PIURA	9958m ³	11660 m ³		11660 m ³	1 C. F. Y 2 T.	MAG
TOTAL	91.57	87.15	80.76	6.39		13

NOTA: T.= TRACTOR, EX. = EXCAVADORA, C.F. = CARGADOR FRONTAL.
FUENTE: ING. OSCAR CARRASCO (COORDINADOR DE OBRAS)

AVANCE DE TRABAJO DE RIOS DEL DEPARTAMENTO DE LIMA E ICA

FECHA DE AVANCE: 15-Dic-98

RIO	ACTIVIDAD	Nº DE MAQUINAS	SECTOR O TRAMO DEL RIO	TIEMPO	AVANCE (LONG -m)	ANCHO PROMEDIO DEL RIO	
1. HUARAL Qmax=385 m ³ /s	Descolmatación y Encauzamiento	- 03 Bulldozer	- Boza Alicallama	Ini.: 01-01-98 Ter.: 16-01-98	650 m 418 h/maq 30.842 m ³ 260 m	80 m	
		- 02 Bulldozer	- Hueyan (Boc. la Esperanza)	Ini.: 06-01-98	133 h/maq 7862 m ³ 300 m 8361 m ³	80 m	
	Formación de Diques	- 10 Volquetes 01 Excavadora 01 Cargad. Frontal	- Altura del Puente Huanal (a. arriba)	Ini.: 29-01-97 Ter.: 14-01-92 Concluido			
	Limpieza de Drenes	- 03 Excavadoras	- Dren Pisquillo	Concluido	1200 m 3700 m ³ 44 h 850 m	4.5	
TOTAL ACTUAL:	Tractores Bulldozer: 05 Descolmatación y Encauzamiento	Excavadora: 04 - 04 Bulldozer	Volquete: 10 - Chocas Alto	Cargador Frontal: 01	1200 m ³ 1200 m ³ 33 h 334 m 561 m ³ 11 h 30 qf		
				Ini.: 10-01-98 Ter.: 18-01-98	650 m "10.000 m ³ " 312 h		
2 - CHILLON Qmax= 350 m ³ /s	Tractor Bulldozer: 04						

NOTA: INFORMACION DEL CHILLON NO ACTUALIZADO AL 15/1/98

AVANCE DE TRABAJO DE RIOS DEL DEPARTAMENTO DE LIMA E ICA

FECHA DE AVANCE: 15-Dic-98

RIO	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MÁQUINAS	SECTOR O TRAMO DEL RIO	TIEMPO	AVANCE (LONG. - m)	ANCHO PROMEDIO DEL RIO
3- RIMAC Q _{max} = 440 m ³ /s	Descolmatación y Encauzamiento	- 05 Bulldozer	- Pte. Trujillo-Pte. Huáscar	Ini: 06-12-97 Ter: 25-12-97 Concluido	2300 m 85,458 m ³ 635 h	60
	Acarreo de material descolmataado	- 46 Volquetes - 02 Excavadoras - 03 Cargad. Frontales	- Pte. Trujillo-Pte. Huánuco	Ini: 06-12-97 Ter: 29-12-97 Concluido	1167 m 96,500 m ³ 3,082 viajes	60
	Descolmatación y Encauzamiento	- 02 Bulldozer	- Sta. María de Huachipa	Concluido	1235 m 22,194 m ³ 385 h	70
		- 04 Tractores Bulldozer	- Nievería	Concluido	823 m 15,330 m ³ 150 h	90
		- 07 Tractores Bulldozer	- Carapongo	Concluido	1,700 m 39,070 m ³ 385 h	90
		- 02 Tractores Bulldozer	- Nafia	Inicio 27-12-97 Término 18-01-98	1455 m 26,385 m ³ 324 Rimáq. 2752 gl D2	90
	Formación de Diques	- 14 Volquetes 01 Cargadores Frontales 02 Excavadora 02 Volq. Taller	- Santa María - Nievería	Concluido Concluido	205 m 1,236 m ³ 523 m 4,014 m ³	
	Acepto de Piedra		- Campo Sol - Toma Ata	Inicio 15/7/97 Concluido	36 m 426 m ³ 110 m 152 volquetes	
* Consumo de Combustible desde inicio de trabajos en la zona de Huachipa: 2,940 Glms*						
TOTAL ACTUAL:		Volquetes : 74; 02 TALLER	Excavadoras: 02	Carg. Frontal: 01		

AVANCE DE TRABAJO DE RIOS DEL DEPARTAMENTO DE LIMA E ICA

15-Dic-98

FECHA DE AVANCE:

RIO	ACTIVIDAD	NUMERO DE MAQUINAS	SECTOR O TRAMO DEL RIO	TIEMPO	AVANCE (LONG. -m)	ANCHO PROMEDIO DEL RIO
4.- LURIN Qmax= 350 m3/s	Descolmatación y Encauzamiento	- 04 Tract. Bulldozer	- Toma Lurín	Concluido	1900 m 22430 m³ 278 h 1760 gl	80
TOTAL ACTUAL	Tractores Bulldozer : 04					
5.- MALA Qmax: 300 m3/s	Descolmatación y Encauzamiento Formación de Dique	- 02 Tract. Bulldozer - 02 Volquetes 01 Carg. Frontal	- San José del Monte - Huarangal Alto - San José del Monte	Inicio 01-01-97 Término 18-01-97	300 m 150 m	80
TOTAL ACTUAL	Tractores Bulldozer : 02		CARGADOR FRONTAL: 01			
6.- CAÑETE Qmax: 600 m3/s	Descolmatación y Encauzamiento	- 03 Tract. Bulldozer - 03 Volq. 01 C.F.	- Chuquispuna - Alto	Inicio 26-12-97 Término 24-01-98	550 m 544 h/máq.	300
Ancho Prom:300	Descolmatación y Encauzamiento	- 03 Tract. Bulldozer	- Villanueva	Inicio 26-12-97 Término 30-01-98	580 m 552 h/máq.	120
TOTAL	Tractores Bulldozer : 10		- Palli/Sia. Sofia	Inicio 26-12-97 Término 20-01-98	560 m 392 h/máq.	120
7.- PISCO Qmax= 600 m3/s	Descolmatación y Encauzamiento	Volquetes : 06 - 03 Tract. Bulldozer (1,333 h/maq; 89,616 m³)	Cargador Frontal: 01 - Bocatoma Casalla	Concluido	600	90
TOTAL	Formación de Dique Limpieza de drenes	- 04 Volquetes -03 Excavadoras	- Chongos - Santa Clara - Nuñez - Capa Azul (Carretera Panam.) - Francia - Casalla y Chongos - Boca del Río, Callingo I, II, III; Dren principal La Gayo, Dren principal Gallinazo - Dren San Luis - Ocas - Dren San Andrés	Concluido Concluido Concluido Concluido	600 220 160 713 m 12,670 m	90 90 90
TOTAL	Tractores Bulldozer : 03	Volquetes : 04	Excavadoras: 3	Ter: 16-01-98 Ter: 20-01-98	5576 m 2000 m	
8.- CHINCHA Qmax= 600 m3/s	Descolmatación y Encauzamiento	- 02 Tract. Bulldozer	- Partidor Contac	Inicio 13-01-98 Término 28-01-98	150 m 2000 m³ 40 h/máq.	
TOTAL	Limpieza de drenes	-02 Excavadoras	- Sistema de Drenaje Botadero Washington	Sin datos		
TOTAL	Tractores Bulldozer : 02		Excavadoras: 02			

NOTA: INFORMACION DE MALA NO ACTUALIZADA AL 15/1/98

EL NIÑO 1997 - 1998: SU IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS PESQUEROS Y SUS PESQUERÍAS

MARCO ESPINO SÁNCHEZ
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

RESUMEN

Se presenta una reseña de los efectos del Fenómeno El Niño 1997-1998 en los recursos y las pesquerías del ecosistema de afloramiento peruano, haciendo especial énfasis en las principales especies. Se destacan los cambios en los patrones de distribución y abundancia de los recursos anchoveta, sardina y merluza. Finalmente se comenta sobre las similitudes de este fenómeno con otros eventos de la misma naturaleza.

INTRODUCCIÓN

El efecto sobre el ambiente y los recursos en años de contraste (Fríos-El Niño) se resume en forma general en la siguiente tabla (ESPINO Y YAMASHIRO 1996):

	VARIABLE	AÑO FRÍO	AÑO EL NIÑO
A M B I E N T E	CCP	Intensa	Retraída
	CSE	Retraída	Intensa
	CCSC	Retraída	Intensa
	CSA	Intensa	Retraída
	Afloramientos	Intensos	Débiles
R E C U R S O S	Pelágicos (Anchoveta, sardina)	Dispersión Baja (q), Baja (F), Baja(M)?	Concentración Alta (q), Alta (F), Alta (M)?
	Demersales (Merluza y otros)	Concentración Alta (q), Alta (F), Alta (M)?	Dispersión Baja (q), Baja (F), Baja (M)
	Litorales (C. abanico, langostinos)	Disminución poblacional	Aumento Poblacional
	Litorales (Machas, choros, cangrejos)	Aumento poblacional	Dismunución poblacional
<p>q = Capturabilidad; F = Tasa Instantánea de Mortalidad por Pesca; M = Tasa Instantánea de Mortalidad Natural. Z = F + M (Tasa Instantánea de Mortalidad Total). CCP = Corriente Costera Peruana; CSE = Corriente Sur Ecuatorial; CCSC = Contra Corriente Subsuperficial de Cromwell; CSA = Corriente SubAntártica.</p>			

En años de contraste (Fríos-El Niño), el comportamiento de los recursos es totalmente contrapuesto. Durante años fríos, la anchoveta y otros recursos pelágicos como sardina, jurel y caballa se dispersan alejándose de la costa, ocupando áreas fuera de las 200 y 300 mn. Esto naturalmente reduce los índices de concentración (Q), la accesibilidad y vulnerabilidad con la consiguiente disminución de la mortalidad por pesca. Por el contrario, durante El Niño estas especies se acercan a la costa aumentando su concentración, su accesibi-

lidad y vulnerabilidad, lo que se refleja en altas capturas produciéndose una elevación significativa de la mortalidad por pesca. Este acercamiento a la costa es seguido de un desplazamiento de los recursos hacia el sur y de la profundización de los mismos, en función a la intensidad y duración del evento.

En lo que respecta a la merluza y otras especies del subsistema demersal sucede lo contrario, se dispersan profundizándose y desplazando sus núcleos de mayor concentración hacia al sur, en función a la intensidad y duración del fenómeno. Esto debido a que la mínima de oxígeno se desplaza hacia el sur ampliando el área de distribución de la especie (ESPINO *et al.* 1985), haciendo que la accesibilidad y vulnerabilidad del recurso disminuya significativamente, reduciendo la mortalidad por pesca. En la práctica se puede observar a través de los desembarques, los cuales descienden significativamente durante estos eventos. Es decir, mientras que en el ambiente pelágico los recursos se concentran con El Niño, en el ambiente subsuperficial, los mismos se dispersan.

IMPACTO SOBRE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS

LA ANCHOVETA (*Engraulis ringens*)

Distribución latitudinal y longitudinal

La presencia de condiciones cálidas, imperantes a partir de marzo 1997 en el norte del Perú, determinaron inicialmente el repliegue de la anchoveta hacia la costa, concentrándola en la franja costera de las 20 millas haciéndola más accesible y vulnerable a la flota pesquera. En un principio, se observaron mayores concentraciones entre los 07° y 09° S, incrementándose luego las capturas entre los 11° y 14° S, como resultado del desplazamiento de los cardúmenes hacia el sur de Chimbote. Esta situación se acentuó en mayo y junio, persistiendo hasta el inicio de la veda en el mes de julio, con predominio de las capturas al sur de los 13° S, siendo Tambo de Mora, Pisco e Ilo los principales puertos de desembarque. Vale destacar que durante todo el periodo transcurrido entre abril y julio (inicio de veda), se observaron desembarques de anchoveta a lo largo de toda la costa peruana (Paita-Ilo), con una predominancia de la zona sur hacia los meses de junio y julio.

Con información del Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 9709-10 (setiembre-octubre), se demuestra una amplia distribución de la anchoveta entre los 06° S y el extremo sur del Perú, observándose núcleos de mayor concentración entre Callao y Huarney (12-10° S) y al norte de Salaverry. Areas de menor importancia se detectaron entre Huarney y Salaverry (10-08° S). En general, durante los meses de setiembre y octubre se la ha localizado a lo largo de toda la costa peruana, entre Paita y el extremo sur del Perú, a distancias variables hasta las 50 millas.

Por su parte la pesquería indicaba para el mes de octubre, una distribución dispersa hasta las 40 mn entre Chimbote y Pimentel; mientras que en el sur, entre Huarney y Pisco se observaron mayores concentraciones dentro de la 20 mn. Hacia el sur de San Juan la anchoveta estuvo más dispersa en la franja costera de las 10 mn.

En el mes de noviembre se observó un desplazamiento de cardúmenes de anchoveta de la región norte hacia la zona central, hecho que se acentuó en diciembre coincidiendo con un aumento significativo de anomalías de TSM en la región norte. Durante este mes se observaron mayores concentraciones entre Cerro Azul (13° S) y el extremo sur en la franja costera de las 10 mn. Sólo en Ilo se observó una distribución más amplia hasta las 30 mn.

En diciembre los patrones de distribución y abundancia fueron similares al mes anterior, pero con presencia de esta especie desde Paita a Ilo.

Distribución vertical

Como consecuencia del calentamiento del medio marino, que afectó hasta profundidades mayores a los 200 m, la anchoveta se localizó inicialmente por debajo de los 10 m en abril, para luego en mayo, junio y

julio, encontrarse a profundidades mayores a los 50 y 70 m. En setiembre se le localizó principalmente entre 2 y 60 m de profundidad, manteniéndose este patrón en los meses de octubre y noviembre. Durante diciembre y enero, la profundización de la especie continuó, inclusive por debajo de los 100 m de profundidad

Reclutamiento y estructura por tamaños

Luego del levantamiento de la veda de verano de 1997, la estructura de tallas de la captura de anchoveta ha mostrado, de abril a julio, una predominancia de ejemplares adultos entre 14 y 16 cm (Fig. 1). Se destacó una escasez de peces jóvenes, lo que indicaría que el primer reclutamiento esperado para el otoño de 1997, probablemente fue bajo, inferior al promedio.

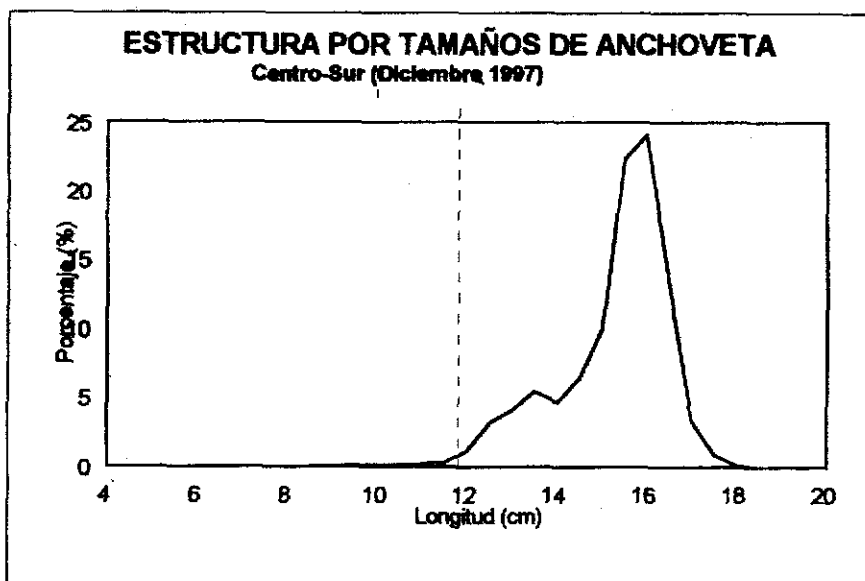


Figura 1. Distribución de tallas de anchoveta. Capturas comerciales (Diciembre 1997)

Al igual que en otros eventos El Niño, se observó cambios en la estructura por tallas de los desembarques para las diferentes áreas de distribución, evidenciando una migración hacia el sur de los 14° S de ejemplares correspondientes al stock norte-centro.

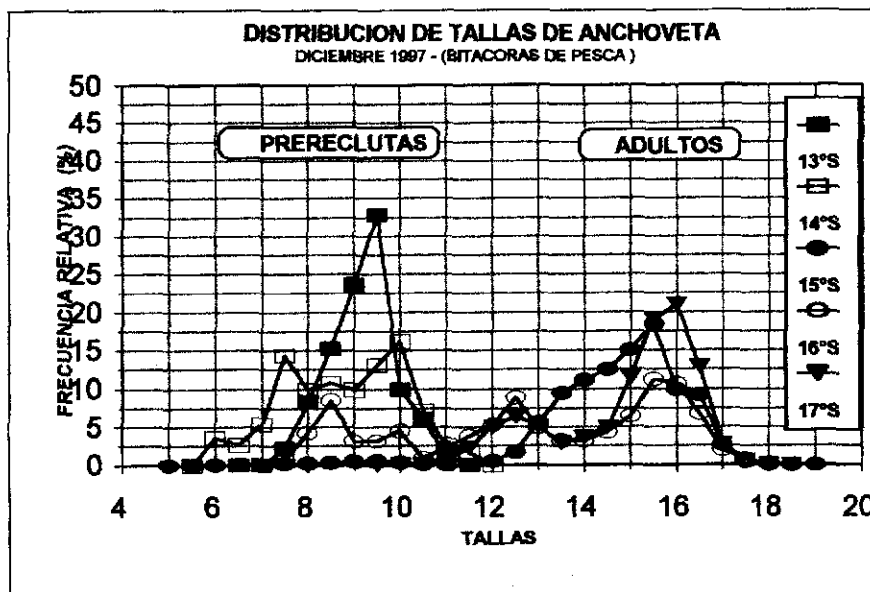


Figura 2. Distribución de tallas de anchoveta tomadas a bordo de embarcaciones comerciales por personal de IMARPE (Diciembre 1997)

El crucero de evaluación BIC Humboldt 9709-10 evidencia una distribución de tallas entre Pisco y Callao ($14-12^{\circ}$ S) con ejemplares entre 11 y 18,5 cm, predominando la fracción correspondiente a los ejemplares de 14,5 a 18,5 cm. Se observó un segundo pico entre 11 y 13,5 cm, correspondientes a los reclutas de 1 año. Entre Callao Salaverry ($12-08^{\circ}$ S) permanece la misma estructura, pero entre 6 y 8 cm se observa un tercer grupo de prerreclutas que corresponderían al desove del verano de 1997 (Fig. 2).

Durante diciembre de 1997 se observó una predominancia de ejemplares juveniles entre Pisco y Cerro Azul con tallas modales entre 7,5 y 10 cm. Al sur de Pisco se observó una mezcla de juveniles con adultos destacando modas entre 15,5 y 16 cm y entre 8,5 y 12 cm. Esto corrobora lo hallado en setiembre y octubre con tallas entre 6 y 8 cm (Fgs. 1 y 2).

Reproducción

En la región norte el Índice Gonadosomático (IG) se ha presentado durante el desove de verano por encima del promedio patrón, mostrando luego a partir del mes de mayo, una tendencia a mantenerse por debajo del promedio histórico, sobre todo durante el período de reproducción de invierno-primavera (Fig. 3). En la región sur el comportamiento fue similar. De acuerdo a esto podemos afirmar que el desove de verano se realizó en condiciones de normalidad con índices por encima del promedio.

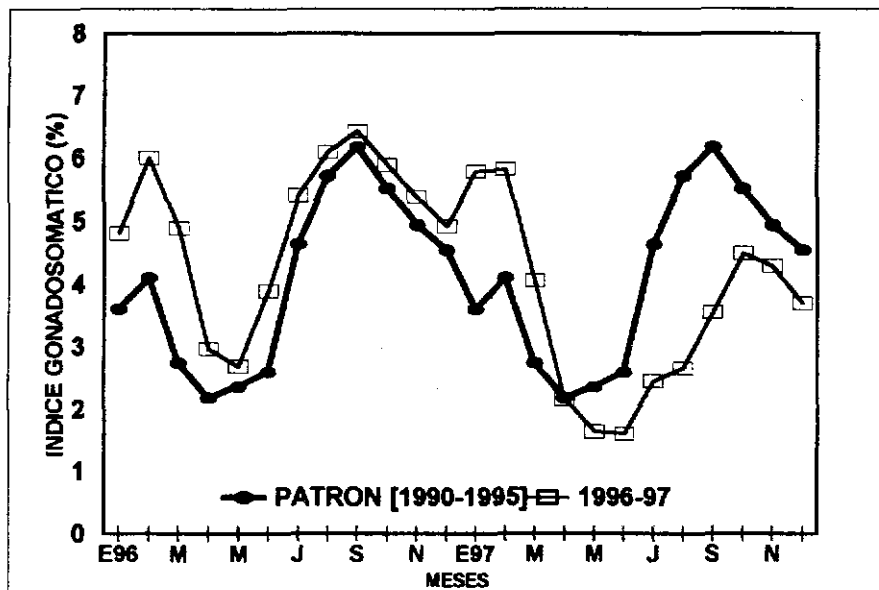


Figura 3. Índice gonadosomático de anchoveta [Stock norte-centro] 1996-1997

En el mes de setiembre, durante el crucero de evaluación, se observó al stock norte-centro en un franco proceso reproductivo de invierno primavera, con el 75% de ejemplares en estadios V y VI en toda el área evaluada, Pisco-Salaverry ($14-08^{\circ}$ S). Al respecto se observó que este desove mostró un retraso de dos meses presentándose sus picos máximos en octubre y noviembre, mientras que normalmente los máximos se dan en agosto y setiembre. Asimismo, los niveles de IG fueron más bajos que el promedio patrón, pero estuvieron en niveles similares a los de verano.

Este retraso de dos meses en el desove de invierno 1997, probablemente signifique un retraso en el desove de verano 1998, el cual podría estar dándose con mayor intensidad en los meses de febrero y marzo, extendiéndose inclusive hasta abril.

Cambios en el peso corporal y contenido graso

Entre mayo y diciembre de 1997, a consecuencia de El Niño, se ha observado una reducción del peso medio de los ejemplares del stock norte-centro y consecuentemente del contenido de grasa visceral. Similar comportamiento ha presentado el stock sur.

LA SARDINA (*Sardinops sagax sagax*)

Distribución latitudinal y longitudinal

Durante el verano de 1997 la sardina estuvo ubicada principalmente en la región norte, luego han registrado desplazamientos latitudinales en una progresión paulatina de norte a sur, habiéndose trasladado los núcleos de concentración en primer lugar al área comprendida entre Chimbote y Salaverry (09-08° S), para localizarse en la actualidad (enero, 1998) con núcleos de mayor abundancia entre Callao y Huarmey (12-10° S) por fuera de las 30 millas. Verticalmente se le ubicó de 2 a 55 m.

Durante el último trimestre de 1997 la sardina estuvo ampliamente distribuida hasta las 90 mn, principalmente entre Chimbote y Pimentel y, zonas de mayor concentración, en la región central.

En la actualidad se le ubica dispersa y ampliamente distribuida entre Ilo y Pimentel a distancias comprendidas entre 10 y 90 mn de la costa.

Reclutamiento y estructura por tamaños

A nivel de todo el litoral se le encontró con tallas entre 5 y 32 cm, con grupos de tamaños entre 26 a 29 cm, 14 a 17 cm, y entre 7 a 10 cm. Durante el verano la pesquería de la región norte incidió principalmente sobre el stock adulto. En el otoño éste se distribuyó tanto al norte como en el centro. Durante el invierno, en pleno Niño, en la zona central se hicieron evidentes prerreclutas entre 8 y 11 cm y entre 14 y 17 cm. El mismo patrón se ha observado en la primavera en las regiones norte y centro. Al sur se han hecho presentes ejemplares adultos durante el invierno y la primavera. En general, se puede concluir que durante 1997, los reclutamientos de esta especie se han visto favorecidos por las condiciones imperantes.

Reproducción

La sardina durante el verano y otoño, enero a mayo, presentó índices gonadosomáticos significativamente por encima del promedio patrón. Con la manifestación más marcada de El Niño, los mismos índices se presentaron ligeramente por debajo del promedio. Entre los meses de agosto a noviembre se ha observado un segundo pico de desove, pero que se ha mantenido alrededor del promedio patrón (Fig. 4).

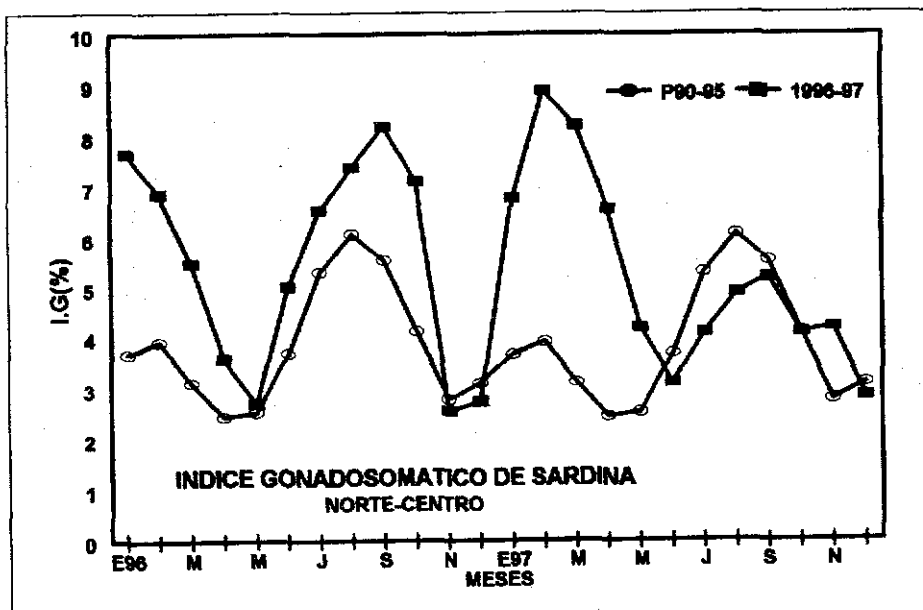


Figura 4. Índice Gonadosomático (IG) de sardina (1996-1997)

Cambios en el peso y el contenido graso

En lo que va de El Niño, se han observado cambios significativos en el peso y contenido graso de esta especie. Se tiene información de las empresas de producción de conservas, que el contenido de grasa ha bajado hasta niveles de alrededor del 1%. En la actualidad (febrero 1998) nos comunican un incremento del contenido graso alrededor del 4%, en promedio.

EL JUREL (*Trachurus picturatus murphyi*)

Durante 1997 y en especial entre abril y setiembre, esta especie se halló distribuida entre Salaverry (14-8° S), con núcleos de mayor abundancia entre Callao y Huarmey (12-10° S). En promedio entre 50 y 80 mn. Verticalmente se le encontró entre los 8 y 65 m de profundidad.

Durante los últimos meses de 1997 y enero 1998, mantiene una amplia distribución entre Paita y Pisco, con mayores concentraciones en la zona central. En el área de Paita se le está pescando conjuntamente con merluza a profundidades entre 150 y 250 m.

Reclutamiento y estructura por tamaños

Durante el crucero de evaluación realizado entre setiembre y octubre, se ubicó a esta especie con tallas entre 6 y 36 cm de longitud total. Se observan en la distribución tres grupos modales entre los 06 y 14 cm (prerreclutas), entre los 25 y 29 cm y entre 30 y 36 cm. El grupo de ejemplares más pequeños fue hallado en la zona costera, dentro de las 20 mn.

LA CABALLA (*Scomber japonicus*)

En el mes de setiembre se le ubicó ampliamente distribuida entre Salaverry y Pisco (8-14° S), con núcleos de mayor concentración entre Huarmey y Callao.

Durante el crucero de evaluación realizado durante setiembre-octubre, las abundancias observadas de esta especie, fueron las segundas en importancia después de la anchoveta.

En la actualidad presenta aún una amplia distribución en el mar peruano a distancias comprendidas entre las 10 y 100 mn. Mantiene sus mayores concentraciones entre Huarmey y Pisco en distancias por fuera de las 60 mn.

Reclutamiento y estructura por tamaños

La caballa se halló con tallas entre 8 y 35 cm, con dos grupos modales bastante conspicuos, uno juvenil entre 8 y 19 cm, de distribución más costera; y otro de mayor tamaño entre los 24 y 34 cm, de distribución más amplia hasta por fuera de las 50 mn.

LA MERLUZA (*Merluccius gayi peruanus*)

La merluza durante el verano de 1997 se presentó anormalmente concentrada al norte de los 6° S, debido a una fuerte retracción de la Contracorriente Subsuperficial de Cromwell, que redujo significativamente las áreas de distribución de esta especie, haciéndola más accesible y vulnerable.

A partir de abril las áreas se comienzan a ampliar, alcanzando sus máximos niveles en los meses de junio, julio y agosto. Coincidentemente, el recurso se dispersa hacia el sur, desplazándose los núcleos de mayor concentración a los 7° S. Esto ha reducido las posibilidades de pesca de la flota de arrastre costero de Paita, pues su radio de acción es limitada. Sólo han alcanzado el recurso los denominados

BAME, Buques Arrastreros de Mediana Escala y BAF, Buques de Arrastre-Factoría. Este patrón de distribución latitudinal ha persistido hasta el mes de diciembre. Durante el mes de enero 1998 se ha observado en esta especie una tendencia a recuperar sus áreas habituales de distribución al norte de los 6° S.

Verticalmente en los meses de mayo y junio, durante el crucero de evaluación de merluza (BIC Humboldt 9705-06), se detectó una profundización de cardúmenes de merluza hasta por debajo de los 1000 m. En general, durante 1997 esta especie se ha ubicado en áreas más al sur de lo normal y a profundidades mayores a las usuales.

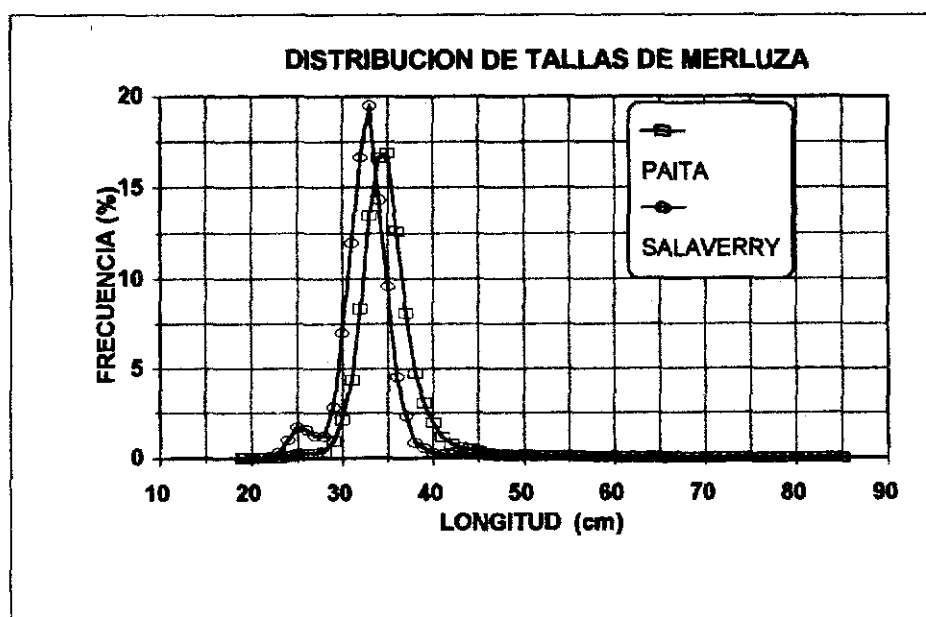


Figura 5. Distribución de tallas de merluza (1997)

Reclutamiento y estructura por tamaños

La composición por tallas de las capturas de merluza de la flota arrastrera durante 1997, al igual que años anteriores, ha presentado un alto porcentaje de ejemplares por debajo de la talla mínima (35 cm LT). Esto debido principalmente a una alta disponibilidad de los mismos en las áreas de pesca de la flota arrastrera. La mayor incidencia de ejemplares juveniles, inclusive por encima del 50% en las capturas, correspondió al área de Salaverry, siendo la flota de arrastre costero la que presentó un porcentaje mayor debido a que sus operaciones fueron más costeras (Fig. 5).

OTROS RECURSOS

Langostinos

Este conjunto de especies conocido con el nombre genérico de langostinos, constituye una pesquería habitual en la zona de Tumbes extendiéndose ocasionalmente, en algunos veranos hasta la zona de Pariñas y Sechura. Durante eventos El Niño extiende su distribución hasta Sechura e inclusive más hacia el sur en función a la intensidad y duración del evento. En el mes de enero de 1997 su comportamiento fue normal encontrándose distribuido en sus áreas habituales. En marzo se le ubicó en la zona de Paita, y a partir de allí fue extendiéndose hacia el sur, para ubicarse en la actualidad con desembarques significativos, entre la zona de Chicama y Chimbote, asociado a una prolongación de la isoterma de 26 °C hacia el sur. La especie predominante en los desembarques de la pesca artesanal de la zona costera o de aguas someras ha sido principalmente el "langostino titi" (*Xiphopenaeus kroyeri*). En aguas más profundas, se ha encontrado principalmente el "langosti-

no café" (*Farfantepenaeus californiensis*), siendo capturado en una mayor proporción por la flota costera de arrastre de Paíta.

Concha de abanico

Esta especie reacciona positivamente frente a eventos El Niño. Durante 1997 se ha observado que los bancos naturales de Bahía Independencia, Samanco, Lobos de Tierra y Sechura han mostrado rendimientos sostenidos en sus capturas como producto de un mejor asentamiento de "semillas". Se ha observado, asimismo, una mayor abundancia de juveniles en las áreas en mención. De todas formas es preciso aclarar que las abundancias observadas en los lugares mencionados no son comparables con las tenidas durante 1983 y posteriormente a este evento.

CAMBIOS EN LA DIVERSIDAD

Se ha observado un aumento significativo de la diversidad como producto de la incursión en la costa peruana de diferentes especies:

– Especies de Aguas Subtropicales Superficiales o Aguas Oceánicas

Atún de aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	Scombridae
Agujilla	<i>Scomberesox saurus</i>	Scomberesocidae
Barrilete negro, melva	<i>Auxis rochei</i>	Scombridae
Dorado o perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	Coryphaenidae
Merlín rayado	<i>Tetrapturus audax</i>	Istiophoridae
Merlín negro	<i>Makaira indica</i>	Istiophoridae
Pez volador	<i>Fodiator acutus</i>	Exocoetidae
Pez volador	<i>Cypselurus heterurus</i>	Exocoetidae
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	Xiphiidae
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	Carcharhinidae
Tiburón martillo	<i>Sphyrna zygaena</i>	Sphyrnidae
Tiburón zorro	<i>Alopias vulpinus</i>	Alopiidae
Tiburón diamante	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Lamnidae

– Especies de Aguas Ecuatoriales

Debido al ingreso de aguas ecuatoriales y la extensión inusual de la Contracorriente Subsuperficial de Cromwell hacia el sur, las especies del litoral norte se han desplazado hacia el sur observándose en varios lugares de desembarque de la costa central y sur del Perú.

PECES

Barbudo	<i>Polydactylus aproximans</i>	Polynemidae
Barracuda	<i>Sphyraena ensis</i>	Sphyraenidae
Berrugata	<i>Lobotes pacificus</i>	Lobotidae
Cardenal	<i>Apogon pacificus</i>	Apogonidae
Castañuela	<i>Chromis atrilobata</i>	Pomacentridae
Chula	<i>Menticirrhus paitensis</i>	Sciaenidae
Chulita	<i>Xenichthys rupestris</i>	Haemulidae
Damisela franja blanca	<i>Chromis alta</i>	Pomacentridae
Damisela dos colores	<i>Stegastes flavilatus</i>	Pomacentridae
Diente sable	<i>Plagiotremus azaleus</i>	Blenniidae
Doncella	<i>Halichoeres dispilus</i>	Labridae
Escorpión de mancha	<i>Scorpaena histrio</i>	Scorpaenidae
Espejo	<i>Selene peruvianus</i>	Carangidae
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	Triglidae
Fortuno	<i>Seriola rivoliana</i>	Carangidae
Jorobado	<i>Selene brevoortii</i>	Carangidae
Cocinero	<i>Caranx hippos</i>	Carangidae
Mero	<i>Epinephelus labriformis</i>	Serranidae
Merito rojo	<i>Alphistes immaculatus</i>	Serranidae

Machete de hebra	<i>Opisthonema libertate</i>	Clupeidae
Pardo	<i>Seriola peruana</i>	Carangidae
Palometa	<i>Peprilus medius</i>	Stromateidae
Peje blanco	<i>Caulolatilus princeps</i>	Malacanthidae
Pez aguja	<i>Strongylura exilis</i>	Belonidae
Pez corneta	<i>Fistularia corneta</i>	Fistulariidae
Pez mariposa	<i>Chaetodon humeralis</i>	Chaetodontidae
Pez mariposa	<i>Johnrandallia nigrirostris</i>	Chaetodontidae
Pez iguana	<i>Synodus sechurae</i>	Synodontidae
Pez pluma	<i>Nematistius pectoralis</i>	Nematistiidae
Pez sargento	<i>Abudefduf troschelii</i>	Pomacentridae
Raya basha	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Rhinopteridae
Raya mariposa	<i>Gymnura afuerae</i>	Gymnuridae
Raya manta	<i>Manta sp.</i>	Mobulidae
Sargo	<i>Anisotremus dovii</i>	Haemulidae
Unicornio, pez lija	<i>Alutera sp.</i>	Monacanthidae
Tamborín	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Tetraodontidae
Tamborín	<i>Sphoeroides lobatus</i>	Tetraodontidae
Vieja arlequín	<i>Bodianus eclancheri</i>	Labridae
Vieja colorada	<i>Bodianus diplotaenia</i>	Labridae

CRUSTACEOS

Cangrejo	<i>Arenaeus mexicanus</i>	Portunidae
Jaiba	<i>Callinectes arcuatus</i>	Portunidae
Jaiba	<i>Portunus acuminatus</i>	Portunidae
Langostino tití	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Penaeidae
Langosta	<i>Panulirus gracilis</i>	Palinuridae
Cangrejo araña	<i>Stenorhynchus debilis</i>	Majidae

IMPACTO SOBRE LAS PRINCIPALES PESQUERIAS

LA ANCHOVETA

Las capturas de anchoveta en el Perú mostraron un incremento notable desde 1992, registrándose picos de captura mensual cada vez mayores y que han alcanzado su máximo en abril de 1997, como consecuencia de una mayor disponibilidad del recurso asociada a El Niño y, además, como efecto de un incremento del esfuerzo pesquero debido a la renovación y mayor eficiencia de las embarcaciones (Fig. 6).

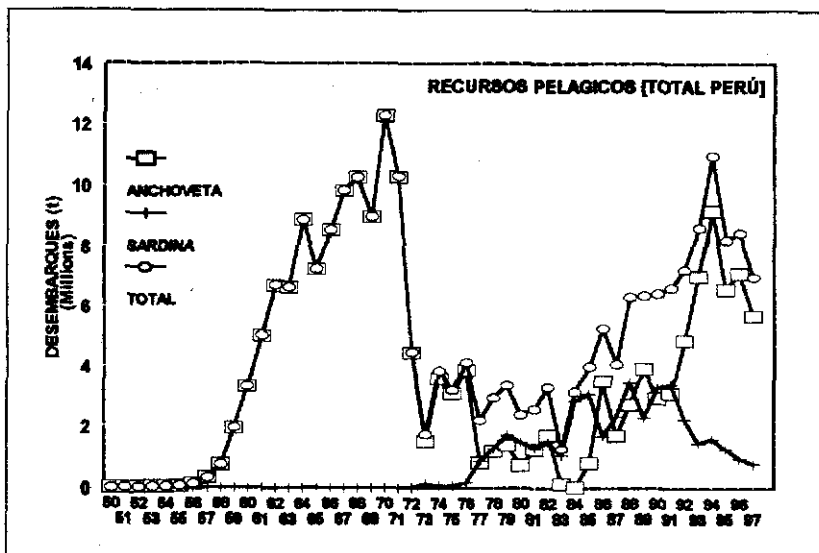


Figura 6. Desembarques anuales de anchoveta y sardina (Total Perú 1983-1997)

La mayor disponibilidad de la anchoveta se reflejó en la región norte-centro con un incremento significativo de las tasas de captura diaria. Durante el mes de abril se alcanzaron desembarques diarios mayores a 90 000 t. En el mes de mayo los desembarques descendieron promediando las 40 000 t diarias y en los meses de junio y julio la caída fue mayor, por debajo de las 20 000 t diarias (Fig. 7).

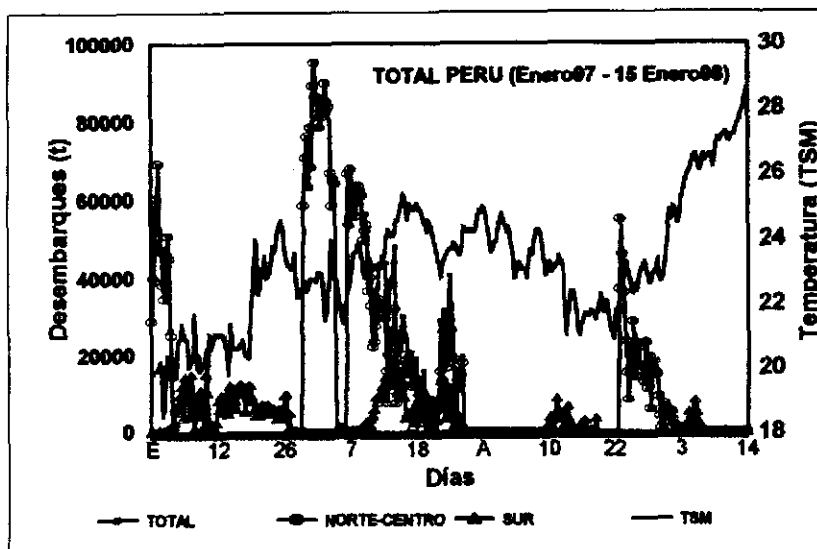


Figura 7. Desembarques diarios de anchoveta (enero 1997-enero 1998)

La captura de anchoveta en toda la costa peruana según año calendario fue de 5,669 millones de toneladas y según año biológico fue de 7,816 millones de toneladas.

En base a datos de captura por viaje (C/v) con pesca de anchoveta por regiones, se observó que a partir de mayo tiende a descender en la región norte-centro, para comenzar a incrementarse en el mismo mes en la región sur.

Comparativamente con 1996, los desembarques mostraron para el periodo de enero-setiembre de 1997 un incremento promedio de 14%, debido principalmente a las altas capturas obtenidas en los meses de abril y mayo de 1997. Hacia finales del mismo año, las capturas presentaron una caída significativa, lo que ha producido que haya una reducción de los desembarques de anchoveta en alrededor del 20 % (Fig. 8).

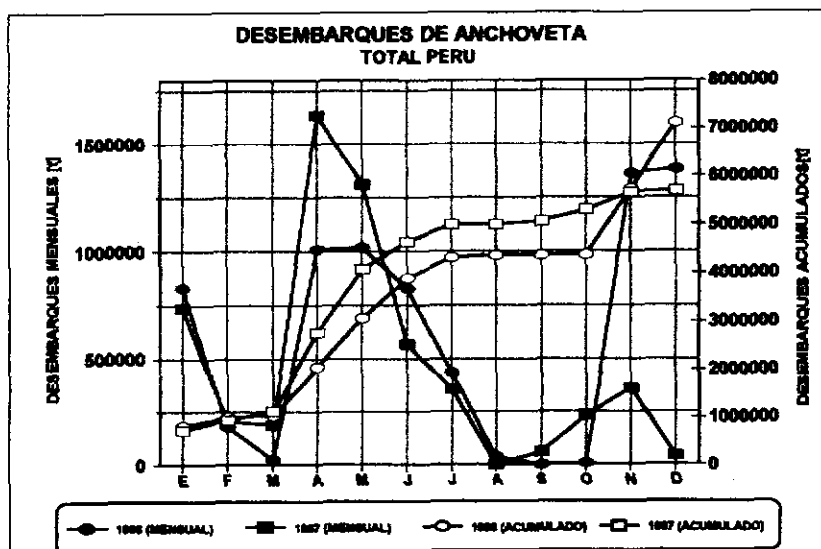


Figura 8. Desembarques comparativos (1996-1997) de anchoveta (mensuales y acumulativos)

LA SARDINA

Al contrario que la anchoveta, la sardina ha mostrado a partir de 1992 una sostenida tendencia a decrecer para mantenerse en los últimos años alrededor del millón de toneladas anuales.

Durante 1997 se han desembarcado 770 mil toneladas de sardina, manteniendo un promedio de alrededor de 65 mil toneladas mensuales. Comparativamente con 1996, los desembarques han mostrado una disminución promedio del 18 % (Fig. 9).

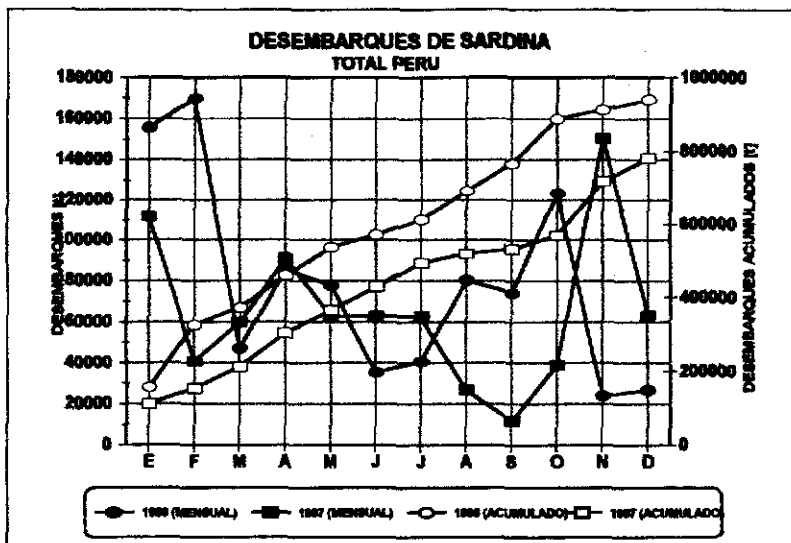


Figura 9. Desembarques comparativos (1996-1997) de sardina (mensuales y acumulativos)

EI JUREL

El jurel presentó desembarques en incremento de enero a octubre 1997, observándose hacia los dos últimos meses (noviembre-diciembre) una estabilización por encima de las 50 000 t mensuales. En promedio, se ha observado una reducción del 20% con respecto a la tasa de captura mensual en 1996 (Fig. 10).

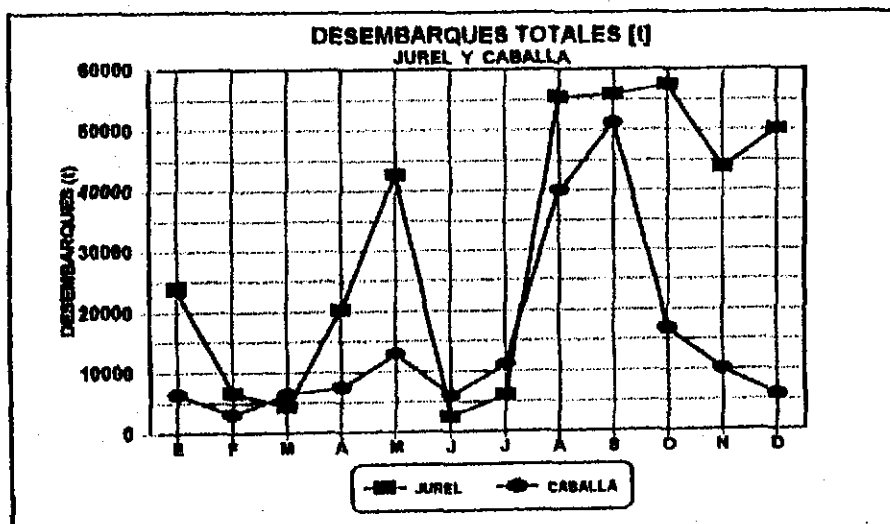


Figura 10.- Desembarques totales de Jurel y Caballa (1998)

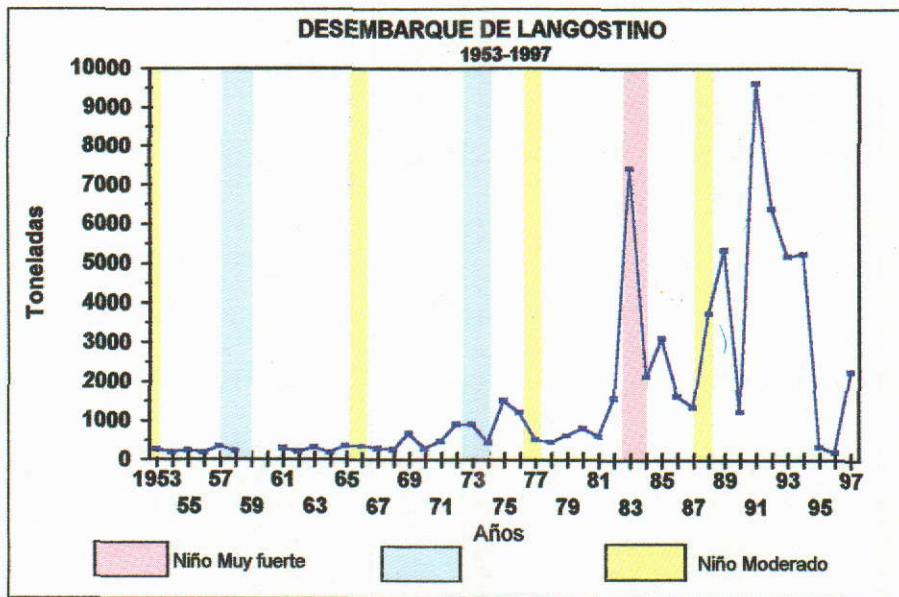


Figura 12. Desembarques anuales de langostino (1953-1997)

Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*)

Respecto a la concha de abanico, como ya se dijera, El Niño favorece sus reclutamientos en los años inmediatos al evento, en tal sentido aún no se ha observado un aumento significativo en las capturas de esta especie con respecto a las tenidas en 1996. Se espera que durante 1998 los desembarques mejoren, pero esto dependerá de la extensión del fenómeno en su fase final (Fig.13).

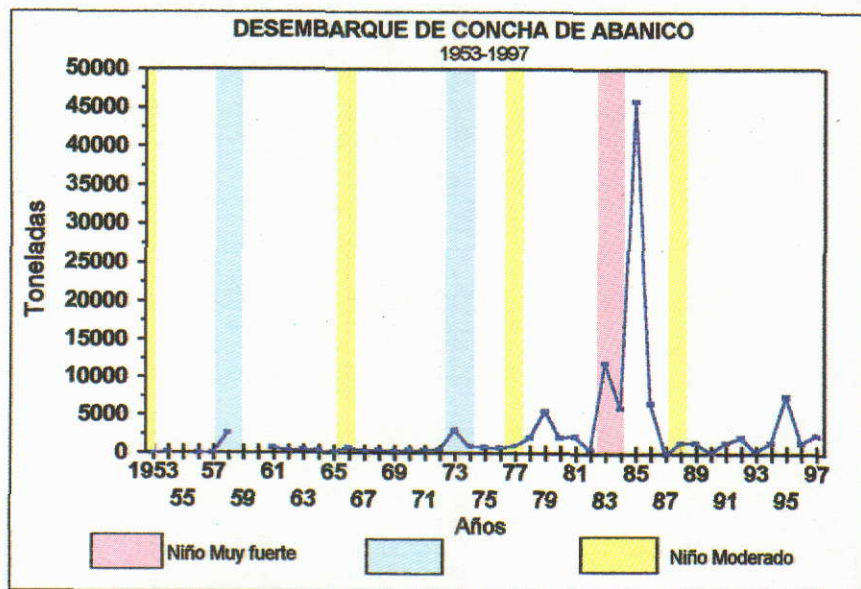


Figura 13. Desembarques anuales de concha de abanico (1953-1997)

Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)

Respecto al calamar gigante o pofa aún no se recuperan los niveles de desembarque registrados durante los años previos a 1996. Es difícil precisar qué efectos habría tenido este Niño sobre la población de este recurso. De todas formas es necesario informar su mayor disponibilidad, que sugiere un aumento de la población dado posteriormente a El Niño 1991-1992-1993. A partir de estos hechos observados en el pasado inmediato, se podría inferir que posteriormente a este evento mejore la disponibilidad de este recurso (Fig. 14).

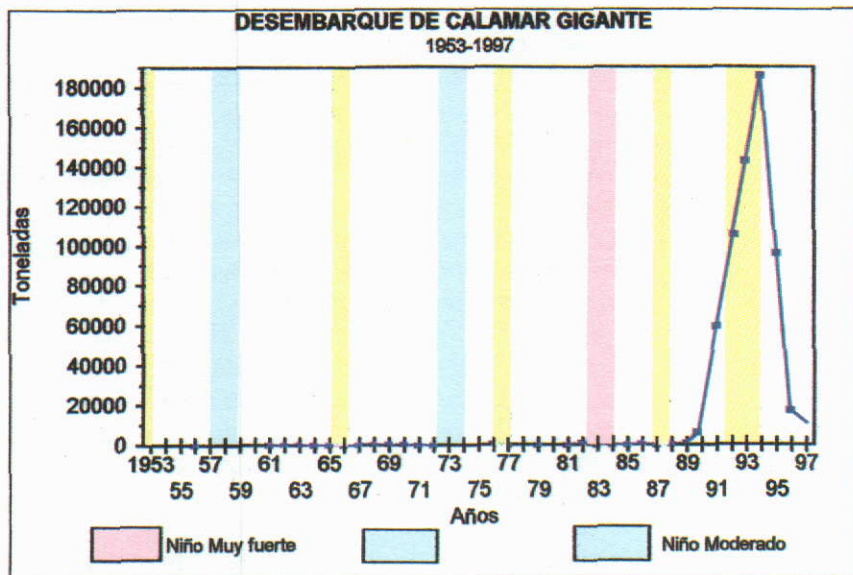


Figura 14. Desembarques anuales de pota o calamar gigante (1953-1997)

ENFOQUE GENERAL ACERCA DEL IMPACTO DE EL NIÑO EN LOS RECURSOS Y SUS PESQUERIAS

A partir de esta somera revisión del comportamiento de los principales recursos y sus pesquerías se podrá esbozar una visión general sobre los efectos del Fenómeno El Niño 1997-1998 y sus posibles consecuencias. En tal sentido es adecuado hacer una enumeración de los principales hechos observados.

- 1º La pesquería de anchoveta, durante el primer semestre del año 1997, ha mostrado desembarques mayores a los obtenidos en el mismo periodo de 1996, pero hacia finales del año ha tenido una caída significativa, asociada a una menor disponibilidad del recurso debido a una profundización del mismo. Sin embargo, información de las diferentes prospecciones y de la pesquería nos indican una amplia distribución del recurso hasta el mes de noviembre. En diciembre, con el máximo de la anomalía se observa una tendencia de distribución hacia el sur, pero con desembarques en todo el litoral, inclusive en Paita.
- 2º La estructura de tamaños de las capturas de anchoveta han estado dominados por la presencia de ejemplares adultos. Al respecto se puede inferir que los reclutamientos han sido menores al promedio; sin embargo, hay que tomar en cuenta que en la actualidad existen medidas de regulación y sistemas de control mucho más exigentes que los obtenidos en el pasado inmediato y mediano, de tal manera que la menor presencia de ejemplares juveniles puede estar influenciada por estos elementos que deben tomarse en cuenta en el análisis. Sobre el particular hay que destacar que en los cruceros de evaluación y en los programas de observadores a bordo (Bitácoras de Pesca), se observa la presencia de ejemplares juveniles en las capturas. Esto de ninguna manera es una manifestación de que los reclutamientos son altos o bajos, pero si evidencian su presencia y el descarte de los mismos por la flota pesquera; lo cual asimismo produce un determinado nivel de mortalidad, que aún no es posible determinar.

Por otro lado, vale destacar que en el stock sur del Perú-norte de Chile, las autoridades chilenas decretaron en el mes de diciembre una veda de reclutamiento, debido a la alta presencia de juveniles en las capturas (alrededor del 40%) de dicho país. Algo similar ocurrió en marzo de 1998 en el sur del Perú, en donde los pocos desembarques que se presentaron tuvieron una incidencia de juveniles del 30 al 40%. Durante la segunda quincena de abril los desembarques han superado inicialmente las 2000 toneladas, y en la actualidad (última semana de abril) se encuentran sobre las 15 000 toneladas, evidenciándose la presencia de reclutas en las diferentes áreas de pesca al sur de los 16° S.

3º En cuanto al proceso reproductivo de la anchoveta, se observa que el Índice Gonadosomático del verano fue más alto que el patrón normal, sobre todo en los meses de enero y febrero 1997; esto ha significado quizá una respuesta de la especie como estrategia al advenimiento de un fenómeno como El Niño; sin embargo, el hecho de que exista la probabilidad de un mayor desove de verano no asegura la posibilidad de un mayor reclutamiento en la primavera siguiente. Esto dependerá de que la sobrevivencia larval esté garantizada en función a una estabilidad ambiental, que no se ha dado durante este evento El Niño. En definitiva la magnitud de este reclutamiento no ha podido ser evaluada y lo único que se podría afirmar es que el desove no ha fracasado totalmente, existiendo indicios de que el reclutamiento se estaría dando en el sur.

Por su parte, el desove de primavera se ha presentado desfasado en dos meses y se observa por debajo del promedio estacional, pero similar al patrón de verano. La presencia de prerreclutas producto de este desove se deberá observar durante el presente otoño con el desfase correspondiente; en todo caso, es previsible que podría estar afectado por la máxima anomalía que se ha observado entre diciembre 1997 y enero 1998.

4º En cuanto a la sardina, se observa una mayor disponibilidad de juveniles, los cuales sugerirían un futuro incremento poblacional, dado que es conocido que frente a condiciones tropicales esta especie presenta una mejor adaptabilidad al sistema. En cuanto al desove del verano, los índices gonadosomáticos se han observado significativamente altos, mientras que en la primavera han estado alrededor del promedio.

5º El jurel y la caballa se han presentado más disponibles, sobre todo en la fracción final del año coincidentemente con la acentuación de la anomalía térmica. Este comportamiento es similar al observado en otros eventos El Niño.

6º La merluza a partir del invierno mostró una amplia distribución hacia el sur de lo normal. La pesquería ha sido afectada, sobre todo las embarcaciones de arrastre costero, pues han tenido que trasladar su base del puerto de Paita (05° S) a Salaverry (08° S), por encontrarse este último más cerca de los eventuales caladeros. En general, se sabe que eventos cálidos favorecen a la población de merluza, pues condicionan su dispersión evitando su extracción o haciéndola más difícil; asimismo, se postula que El Niño disminuiría la mortalidad natural por canibalismo. Durante este evento las tasas de capturas mensuales bajaron de 25 000 t en verano a alrededor de 5 000 t en julio y agosto. En tal sentido, no se puede decir que el Fenómeno El Niño haya afectado a este recurso, pero sí a su pesquería (Fig. 15).

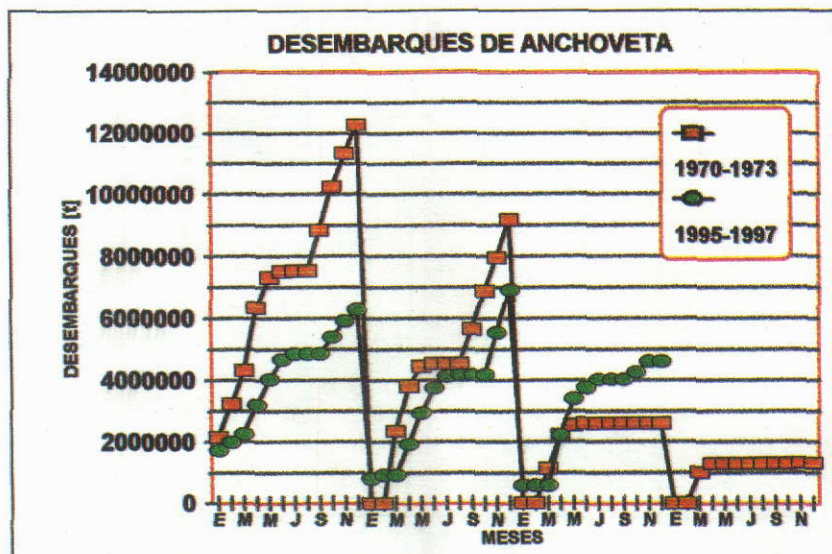


Figura 15. Desembarques de anchoveta [1970-1973 y 1995-1997]

- 7º En cuanto a los langostinos, hasta la fecha se les ha observado más disponibles al sur de los 06°S, pero sin que los desembarques sean aún altos. Esto mismo ha sucedido con otros recursos, como la concha de abanico. Se espera que esta última eleve sus desembarques posteriormente a El Niño.
- 8º Por otro lado, si relacionamos este Fenómeno El Niño, con los acaecidos durante 1972-1973 y 1982-1983, como se viene haciendo permanentemente, es necesario mencionar que desde el punto de vista ecológico se plantean algunas diferencias que podrían ser útiles en el análisis.

Entre estas diferencias, destaca nítidamente la ausencia de los cangrejos invasores, *Euphyllax dovii* y *Euphyllax robustus*, que fueron abundantes durante 1972-1973 y 1982-1983 respectivamente. Inclusive, *E. dovii* permaneció en el ecosistema de afloramiento peruano, sobre todo en el área norte (norte de los 06° S), hasta 1976; esto no se ha observado en la actualidad. No hay que olvidar el efecto devastador que tuvieron estas voraces especies sobre los recursos habituales en nuestra costa entre las cuales debemos incluir a la anchoveta. [En marzo de 1998, durante el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos, se ha observado la presencia de *Euphyllax* sp., en el centro y norte de la zona costera, asociado a la presencia de aguas cálidas, pero con una distribución muy costera].

Asimismo, debemos recordar que las especies propias de nuestro mar están adaptadas a manifestaciones ambientales como El Niño y que tienen estrategias de respuesta aún desconocidas. Uno de los elementos adicionales como perturbadores de la estabilidad de las poblaciones hidrobiológicas lo constituye la pesquería, la cual si no tiene un manejo adecuado puede producir deterioros poblacionales significativos.

En tal sentido, al hacer analogías con 1972-1973, es adecuado considerar el manejo cauteloso que se viene aplicando actualmente sobre las diferentes pesquerías y, en particular en la de anchoveta. Al respecto vale analizar la serie 1970-1973 en comparación con 1995-1998, en donde se hallaron diferencias sustanciales, sobre todo en los años previos a El Niño. Durante 1970 y 1971 se pescaron 12,2 Y 10,2 millones de toneladas respectivamente, dejando a un stock de anchoveta bastante debilitado para resistir el embate de un Fenómeno El Niño de características fuertes como fue El Niño 1972-1973. Por su parte, durante 1995 y 1997, se han extraído 6,3 y 7,1 millones de toneladas, cantidades significativamente mucho más bajas que las registradas previamente al colapso de la anchoveta que sobrevino luego de El Niño 1972-1973.

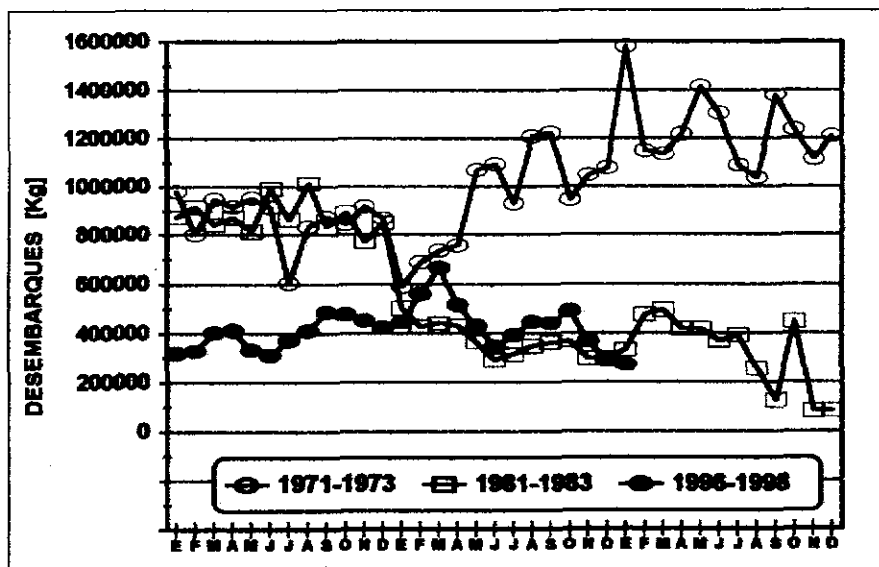


Figura 16. Desembarques comparativos de choro

En todo caso, es prematuro adelantar juicio sobre el posible impacto de El Niño 1997-1998, sobre los stocks de peces y en particular sobre el de anchoveta, sin embargo debemos destacar que en comparación con 1972-1973, los desembarques en los años previos (1995-1996) fueron significativamente más bajos.

- 9º Si continuamos con las analogías, nos daremos cuenta que existen curiosas diferencias que valen destacar. Es el caso del choro (*Aulacomya ater*), que durante 1972-1973 sus desembarques aumentaron significativamente y, en 1982-1983, los mismos disminuyeron a cifras mínimas hacia finales de 1983. En lo que va de este evento los desembarques de esta especie se han mantenido en alrededor de 400 t mensuales. Algo similar ha sucedido con los desembarques de cangrejos y chanque.

En tal sentido, cuando se quieren establecer similitudes de El Niño 1997-1998, con los de 1972-1973 y 1982-1983, resulta poco acertado endosarle las características de éstos y sus consecuencias. Al respecto vale destacar las particularidades de cada evento y cualquier evaluación comparativa deberá hacerse cuando éste (1997-1998) haya terminado.

CONCLUSIONES

La Anchoveta

- 1º En función a los cambios en los patrones de distribución y abundancia se ha observado cambios en la disponibilidad que se pueden resumir de la siguiente manera:

En el primer semestre del año 1997:

ALTA DISPONIBILIDAD = ALTA PESCA = ALTA MORTALIDAD

En el segundo semestre del año 1997:

BAJA DISPONIBILIDAD = BAJA PESCA = BAJA MORTALIDAD

- 2º En relación a los parámetros reproductivos:

Desove de verano 1997 (NORMAL)

ÍNDICE GONADOSOMÁTICO ALTO, MAYOR AL PROMEDIO ESTACIONAL

Desove de invierno-primavera 1997 (DESFASADO EN DOS MESES)

ÍNDICE GONADOSOMÁTICO BAJO, MENOR AL PROMEDIO ESTACIONAL
(similar al patrón de verano)

- 3º En relación al reclutamiento:

Durante todo el año 1997, se observa predominancia de adultos en la pesquería, con una menor proporción de juveniles, sobre todo en el primer semestre de 1997.

LA MENOR DISPONIBILIDAD DE RECLUTAS DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DE 1997 COMO CONSECUENCIA DEL AÑO FRÍO ANTERIOR (1996)

El reclutamiento de primavera de 1997, aún no ha sido posible de evaluar por la poca actividad pesquera y por las nuevas medidas de manejo y control, que como elementos disuasivos, inducen al descarte de las capturas de juveniles.

En las prospecciones bioceanográficas y cruceros de evaluación se observa presencia de prerreclutas y reclutas, sobre todo durante el segundo semestre.

La Sardina

- 1º Esta especie se ha hecho menos disponible en el norte debido a que los núcleos de mayor abundancia se trasladaron hacia la zona centro sur del Perú.
- 2º En relación a los parámetros reproductivos:

Desove de verano 1997 (NORMAL)

ÍNDICE GONADOSOMÁTICO ALTO, MAYOR AL PROMEDIO ESTACIONAL

Desove de invierno primavera 1997 (LIGERAMENTE DESFASADO)

ÍNDICE GONADOSOMÁTICO ALREDEDOR DEL PROMEDIO ESTACIONAL

- 3º En relación al reclutamiento:

A partir del segundo semestre 1997 se observa una mayor presencia de prerreclutas y reclutas en las capturas comerciales.

En las prospecciones bioceanográficas y cruceros de evaluación se observa una estructura poblacional con prerreclutas, reclutas y adultos

La Merluza

- 1º En función a los cambios en los patrones de distribución y abundancia se han dado cambios en la disponibilidad que se pueden resumir de la siguiente manera:

En el verano 1997:

ALTA DISPONIBILIDAD = ALTA PESCA = ALTA MORTALIDAD

En el otoño, invierno y primavera 1997:

BAJA DISPONIBILIDAD = BAJA PESCA = BAJA MORTALIDAD

Agradecimientos

Un especial reconocimiento a los profesionales y directivos de la DGIRH del IMARPE por haberme facilitado la información que ha permitido el análisis que se presenta en este documento.

Referencias

- ESPINO M., C. BENITES y M. MALDONADO. 1985. Situación de la población de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) durante "El Niño". En W. ARNTZ, A. LANDA y J. TARAZONA (eds). "El Niño": Su Impacto en la Fauna Marina. Bol. Inst. Mar Perú. Volumen Extraordinario: 159-162
- ESPINO, M. y C. YAMASHIRO. 1997. El Niño y la ordenación pesquera en el Perú. Inf. Prog. Inst. Mar Perú, 40:3-19.

ANEXO Nº 6**INFORMES DE INSTITUCIONES INVITADAS****LA CPPS Y EL PROGRAMA ESTUDIO REGIONAL DEL FENOMENO "EL NIÑO"****NICOLÁS RONCAGLIOLO HIGUERAS****Embajador, Secretario General de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS)****ANTECEDENTES SOBRE EL PROGRAMA ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO - ERFEN**

Los antecedentes históricos sobre el origen del Programa ERFEN los hallamos en los transtornos de orden social y económico que causó el Fenómeno El Niño en 1972-1973. En aquella oportunidad las negativas consecuencias que el fenómeno produjo en el ámbito socio-económico en la región del Pacífico Sudeste, llevó a los países de la CPPS a establecer en 1974 el Programa Estudio Regional del Fenómeno El Niño, con el firme propósito de mejorar la capacidad científica de la región a fin de lograr predecir y confirmar la ocurrencia de la referida anomalía climática.

En ese año la primera propuesta para desarrollar un programa de investigación coordinado entre los países de la región sobre el fenómeno El Niño fue presentada por la delegación del Perú a la CPPS, la cual además obtuvo la aceptación para su ejecución por parte de Ecuador y Chile, así como posteriormente por Colombia. Asimismo, a modo de antecedente habría que señalar la Reunión de Trabajo para abordar este tema en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, en diciembre de 1974, con los auspicios de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Marítima Mundial (OMM). En aquella reunión se analizó la proposición del Proyecto "Estudio Regional del Fenómeno El Niño - ERFEN" y se respaldó la iniciativa de llevarlo a cabo, señalando la conveniencia de incorporar un capítulo sobre los aspectos biológicos asociados al fenómeno.

Desde 1974, en que se constituyó este mecanismo de carácter integral para afrontar los enormes retos que plantea esta manifestación anómala de la naturaleza, se han adoptado una serie de medidas preventivas, así como se ha desarrollado un conjunto de actividades a fin de contrarrestar en forma integrada los daños que ocasiona el fenómeno. Estimamos conveniente destacar que el Programa ERFEN se realiza con la participación de aproximadamente 17 instituciones científicas y tecnológicas de la región, cuya coordinación está a cargo de la CPPS con el apoyo de importantes organizaciones internacionales, entre las cuales se cuentan principalmente a la COI y la OMM, referidas en el párrafo anterior.

Un hecho particularmente importante en el proceso de implementación del Programa ERFEN fue el Proyecto PNUD-COI/CPPS denominado "Vigilancia y Predicción del Fenómeno El Niño en el Pacífico Sudoriental: Aplicación al Desarrollo", uno de cuyos principales productos es el Boletín de Alerta Climático (BAC), constituido en uno de sus mayores logros, el cual es publicado por la CPPS mensualmente con información actual y perspectivas futuras del sistema océano-atmósfera del Pacífico Tropical y del Pacífico Sudeste. El Boletín efectúa el seguimiento de las condiciones del clima e interpreta los grandes cambios climáticos, así como los indicios precursores del desarrollo de un Fenómeno El Niño; asimismo, se distribuye a más de 200 usuarios de varios países y se transmite por correo electrónico a través de la página Web, contando con la valiosa colaboración técnica de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú y del Instituto Geofísico del Perú.

El objetivo del Programa ERFEN, tal como lo definió la Primera Reunión del Grupo Mixto COI/OMM/CPPS para abordar esta problemática en 1978, es conocer las causas, características y variabilidad del Fenómeno El Niño, así como las formas posibles de predecir su aparición y probables consecuencias en la pesquería, la agricultura y el clima. Este objetivo y los objetivos específicos tienen como meta básica poder conocer las variaciones estacionales e interanuales en la región en que el fenómeno se

manifiesta, a fin de identificarlo y predecirlo con un plazo suficiente que permita orientar políticas de adaptación en las actividades que podrían verse afectadas tales como estrategias pesqueras, medidas sobre agricultura, decisiones de mercadeo, manejo de recursos hidrobiológicos, etc.

De otro lado, es importante señalar que la base del funcionamiento del Programa han sido las reuniones anuales del Comité Científico del ERFEN, constituido en órgano regional conformado por especialistas de los cuatro países en meteorología, oceanografía, biología marina y biología pesquera. Asimismo, se debe mencionar que uno de los logros más significativos del Programa ERFEN es haber establecido una red de instituciones de investigación en ciencias marinas que han trabajado concertadamente desde el inicio del Programa en 1974, contando con la coordinación de la Secretaría General de la CPPS en su calidad de Unidad Ejecutiva y de Coordinación.

No cabe duda que el Programa Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN), a través de sus más de 22 años de existencia, ha probado su bondad para generar en la región un desarrollo coordinado de las ciencias oceánicas y atmosféricas; y ha demostrado su potencialidad para la aplicación práctica de pronósticos de la variabilidad climática de los recursos pesqueros y los programas de previsión de catástrofes, puesto que ha permitido obtener un mejor conocimiento sobre las características científicas asociadas con El Niño. A través de estas más de dos décadas de existencia del Programa de ERFEN, se han realizado numerosas reuniones técnicas, cruceros regionales de investigación meteorológica, oceanográfica y biológica, seminarios, cursos, talleres y trabajos de investigación cuyos resultados han quedado plasmados en las diversas publicaciones de la CPPS.

PROTOCOLO SOBRE EL PROGRAMA ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO-ERFEN

En lo que respecta al componente jurídico del "Programa sobre Estudio Regional del Fenómeno El Niño - ERFEN", en el marco de la Reunión de Representantes Gubernamentales para la institucionalización del Programa ERFEN, llevada a cabo en el Perú, en noviembre de 1992, los representantes de Colombia, Chile, Ecuador y Perú, firmaron a bordo del Buque de Investigación Científica peruano Humboldt, el día 6 de noviembre de ese año, un Protocolo por el cual consolidaron el carácter institucional al Programa ERFEN de corte integral y multidisciplinario sobre El Niño en sus aspectos meteorológico, oceanográfico, biológico-marino, biológico-pesquero, de capacitación y socio-económico.

Este importante instrumento jurídico internacional que a la fecha se encuentra plenamente vigente, puesto que ha sido ratificado por todos los países miembros de la CPPS (Ecuador en 1993, Chile en 1995, Colombia y Perú en 1997), como una muestra de la voluntad expresa y del firme compromiso de los Estados miembros de la CPPS de orientar sus esfuerzos y preocupaciones para afrontar el Fenómeno El Niño de manera concertada en el marco de la cooperación regional. El Protocolo del ERFEN establece tres mecanismos institucionales: la Unidad Ejecutiva y de Coordinación que es la Secretaría General de la CPPS; el Comité Científico Regional que es un órgano técnico constituido por especialistas de los cuatro países de cada componente científico del Programa y los Comités Nacionales de ERFEN que agrupan y coordinan las instituciones nacionales de investigación.

LA RESPUESTA REGIONAL AL FENÓMENO EL NIÑO 1997-1998

La Comisión Permanente del Pacífico Sur en atención a las anomalías climáticas que comenzaron a registrarse a partir del mes de marzo de 1997, y que por sus características posteriores presagiaban una eventual presencia del Fenómeno El Niño en nuestras costas, convocó a una Reunión de Emergencia del Comité Científico del Programa Estudio Regional del Fenómeno El Niño, la cual se llevó a cabo en Lima, Perú, del 2 al 4 de julio de 1997. En aquella oportunidad los científicos de la región evaluaron la situación que se venía observando desde el mes de marzo en las condiciones océano - atmósfera en la región del Pacífico ecuatorial y elaboraron un diagnóstico regional de las características actuales meteorológicas, oceanográficas y de los recursos hidrobiológicos. En el Informe Ejecutivo elaborado en la mencionada Reunión de Emergencia se señala que "la magnitud y velocidad de crecimiento de las anomalías atmosféricas y oceánicas durante el período marzo - junio de 1997, permiten establecer que el carácter de los procesos de gran escala, asociado con el rápido calentamiento observado hasta ahora, puede calificarse entre los aspectos que caracterizan a los eventos "El Niño Fuerte".

Debemos señalar en esta etapa del trabajo que la Reunión de Emergencia cumplió un cometido muy importante, al activar el mecanismo regional de ERFEN y establecer que los grupos técnicos regionales mantengan una actividad permanente de seguimiento de la evolución del fenómeno, y movilizar a las instituciones nacionales para el establecimiento de planes de contingencia para afrontar la problemática que ocasiona El Niño.

En lo que se refiere a los importantes recursos hidrobiológicos de la región, el Informe Ejecutivo de la Reunión de Emergencia ERFEN menciona que como consecuencia del Fenómeno El Niño se han producido cambios en la distribución espacial de los recursos pelágicos, tales como la anchoveta, sardina y jurel, es decir migraciones de oeste a este, de norte a sur y en profundidad, y cambio en la distribución de especies bento-demersales, tales como la merluza y los langostinos.

El Informe advierte también acerca de las alteraciones de los patrones biológicos del ciclo vital de varias especies, siendo los más relevantes, los efectos en los procesos reproductivos.

APOYO DE LOS CANCELLERES DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA CPPS AL PROGRAMA ERFEN

La Reunión de Ministros de Relaciones Exteriores de los Estados miembros de la CPPS constituye la máxima instancia política de la organización, de la cual emanan las orientaciones, mandatos y acciones que deben conducir la marcha de la CPPS. En la "Declaración de Bogotá" emitida por los Cancilleres de la CPPS el 4 de agosto 1997, el tema del Fenómeno "El Niño" ocupó atención preferente de los Ministros, quienes destacaron la prioridad que debe asignarse a su estudio, vigilancia y predicción y subrayaron que el Programa ERFEN "constituye una de las actividades prioritarias de cooperación regional que debe ser fortalecida y apoyada".

XII REUNIÓN DEL COMITÉ CIENTÍFICO SOBRE EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO

Esta importante reunión se llevó a cabo en la ciudad de Santa Fé de Bogotá, Colombia, del 6 al 9 de octubre de 1997, contando con la participación de especialistas meteorólogos, oceanógrafos, biólogos pesqueros y responsables de los planes de emergencia de Colombia, Chile, Ecuador y Perú, y con la presencia de observadores de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

En el Informe Ejecutivo emitido por esta reunión científica se destaca que "el análisis de la evolución de las anomalías atmosféricas y oceánicas en el Pacífico tropical oriental durante el período marzo - setiembre, permite catalogar el presente evento El Niño como fuerte. Igualmente, se ha establecido que, a la luz de lo ocurrido hasta ahora, los efectos climáticos de este fenómeno han sido muy fuertes en toda la región: Colombia, Ecuador, Perú y Chile".

Cabe señalar que la XII Reunión ERFEN confirmó en gran medida la conclusión y el diagnóstico anticipado a la que arribó la Reunión de Emergencia de Lima, haciendo la salvedad que los efectos climáticos han sido muy fuertes en el Pacífico Sudeste; asimismo, el mencionado Informe señala que en el período setiembre - octubre se ha presentado un receso temporal de algunas anomalías océano - atmosféricas que guardan relación con la fase del ciclo estacional de este período del año. No obstante lo anterior, "tanto la magnitud de las alteraciones actuales de la atmósfera en el océano, como el resultado de los modelos de predicción sugieren una reactivación de las anomalías frente a la costa occidental de Sudamérica para el último trimestre del año. Esta reactivación se extendería probablemente durante los primeros meses de 1998".

En lo que se refiere a los aspectos biológico pesqueros, el Informe Ejecutivo manifiesta que las alteraciones persisten en el norte de la región (Colombia y Ecuador), mientras que en el sur (Chile y Perú) se observa una tendencia a la normalización.

- Conviene destacar que como resultado de las últimas reuniones internacionales sobre "El Niño", en especial la realizada en Lima con la participación de especialistas de Estados Unidos de Norteamérica

y de nuestra región, se han ratificado en buena medida los resultados obtenidos por la XII Reunión del Comité Científico del ERFEN organizada por la CPPS y se ha progresado en la preparación de escenarios de riesgo en los que se ha considerado probabilidades de impacto por lluvias y sequías en los continentes e incremento de la temperatura superficial del mar.

En todo caso, estamos llegando a obtener cada vez mejores resultados científicos, con los cuales ya es posible diseñar medidas de mitigación que redundarán en beneficio de nuestros países.

ANEXO N° 7**LECTURA DEL INFORME FINAL**

El Presidente del Comité ENFEN, Vicealmirante (r) LUIS GIAMPIETRI ROJAS dio lectura al Informe Final del Forum "El Fenómeno el Niño 1997-1998: Evolución, Pronóstico y Mitigación" conteniendo las siguientes conclusiones:

1. El actual Fenómeno El Niño 1997-1998 continúa en su fase de desarrollo con características de fuerte y muy fuerte, según las regiones geográficas en que se manifiesta e impacta (BAC-Comité ENFEN).
2. En relación a la escala del clima de la Cuenca del Pacífico, El Niño 1997-1998 no tiene paralelo, pues excede las anomalías registradas previamente en el récord histórico, produciendo no sólo las más grandes anomalías, sino también las tasas de crecimiento nunca antes registradas, desfasadas en su tiempo por lo que se han sentido los efectos en su máxima expresión (S. ZEBIAK).
3. No todas las manifestaciones meteorológicas, como las lluvias, nevadas, sequías, etc. son explicables como consecuencia o convergencia entre ellos.
4. A nivel local y en el corto plazo, en el mar peruano, se registran indicadores oceanográficos y meteorológicos que aún no explican fehacientemente la situación climática actual, esto es parte de lo atípico de este fenómeno (PERU).
5. Desde el punto de vista oceanográfico, las temperaturas absolutas del mar indican que el calentamiento actual continuará decreciendo hasta mayo/junio 1998 aproximadamente (ZEBIAK). Esta imagen es distinta cuando incorrectamente se consideran las anomalías de las temperaturas.
6. Los adelantos científicos de los últimos tiempos muestran avances en el desarrollo de modelos para la predicción de la temperatura superficial del mar en el Pacífico tropical. Sin embargo estos tienen limitaciones en el pronóstico cerca de las costas y el continente.
7. Existe un creciente esfuerzo internacional para el estudio del Fenómeno El Niño, aportando informaciones y estudios. Se requiere insertar al Perú en este esfuerzo internacional crecientemente.
8. Existe un notable esfuerzo nacional respecto del monitoreo del Fenómeno El Niño y que es necesario consolidar.
9. Se requiere progresar en la capacidad de interpretación, desarrollando modelos regionales y locales.
10. Se requiere considerar diversas variables relacionadas con el Fenómeno El Niño, como es la actividad volcánica en la cordillera submarina dorsal del Pacífico.
11. Se deja registrado que el presente Fenómeno El Niño 1997-1998 ha determinado en base a su monitoreo y evaluación permanente, una importante acción relativa a las acciones y previsiones para mitigación y reducción de daños.
12. Se considera que la estrategia empleada por el gobierno en cuanto a la prevención de daños ha sido gravitante en la atenuación de éstos. Es necesario continuar con esta política en forma permanente incluidos los años de no presencia de El Niño, teniendo en consideración los informes técnicos del Comité Nacional ENFEN.
13. Hacer conciencia educativa permanente en la población en relación con el Fenómeno El Niño, con especial énfasis en las etapas escolares.

Lima, 23 de enero de 1998

ANEXO Nº 8

DISCURSO POR EL MINISTRO DE PESQUERÍA DR. LUDWIG MEIER CORNEJO, EN LA CEREMONIA DE CLAUSURA DEL FORUM "EL FENÓMENO EL NIÑO 1997-1998: EVOLUCIÓN, PRONÓSTICO Y MITIGACIÓN. Lima, 22 - 23 de enero de 1998"

Señor congresista Andrés Reggiardo
Señores participantes:

Es muy grato dirigirme a ustedes, en mi calidad de Ministro de Pesquería y en particular en esta ocasión, con motivo de la realización de una nueva e importante reunión que centra su atención en el cambio climático de gran magnitud que ha ocurrido en nuestra región del Pacífico Sudeste.

Deseo felicitar al Instituto del Mar del Perú, al Ministerio de la Presidencia y al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, que han coordinado y organizado esta reunión, por lo oportuno de la misma, dadas las actuales circunstancias de la presencia del Fenómeno El Niño. Es necesario destacar la participación de la comunidad científica internacional, nuevamente presente para intercambiar experiencias y para dar a conocer el resultado de los análisis sobre la magnitud real y la evolución del actual Fenómeno El Niño.

Los objetivos del Forum que ahora concluye, han sido principalmente concentrarse en los avances científicos realizados en los últimos meses y en lo correspondiente a las medidas de acción que se están adoptando para mitigar los efectos negativos del Fenómeno El Niño en las diversas actividades económicas del país; es así que se han realizado exposiciones sobre los planes de trabajo de prevención de sus efectos en el sector agrícola y las medidas de prevención y acciones para la atención de la emergencia llevadas a cabo por Defensa Civil, exposiciones que han dado a conocer lo que es factible hacer frente al cambio del clima y su impacto mediante planes de contingencia elaborados oportunamente. Cabe destacar la importancia que tiene la conducción directa del Señor Presidente de la República, quien está permanentemente al frente de los trabajos, tanto de prevención, como de los que se ejecutan para superar los daños ocasionados por la naturaleza, haciendo factible mitigarlos de manera que no causen un grave daño a nuestra economía.

Al final del Forum "El Fenómeno El Niño 1997-1998: Evolución, Pronóstico y Mitigación" se está concluyendo, a su vez, con el análisis de la información actualizada sobre condiciones meteorológicas, el diagnóstico de las condiciones oceanográficas y una evaluación de los efectos de las fluctuaciones del ambiente marino en los recursos y en las principales pesquerías en el Perú.

Para el efecto se han presentado, en este Forum, importantes conferencias como la del Dr. STEPHEN ZEBIAK, del Instituto Internacional para la Predicción del Clima (IRI), que ha versado sobre el pronóstico de El Niño 1997 - 1998, su desarrollo hasta la actualidad y las perspectivas hacia los próximos meses. Las observaciones sobre el desarrollo de El Niño 1997-98 nos permiten concluir que éste no tiene un paralelo precedente, habiendo ya excedido las mayores anomalías anteriormente registradas por otros fenómenos y por el rápido crecimiento con que se presentó desde el primer semestre del año 1997. Este desfase, a su vez, está influyendo en diferenciar los impactos que se están experimentando. Sin embargo, hay evidencias que indican que el máximo de las anomalías está por alcanzarse y que el evento comenzaría a declinar en los próximos meses.

Asimismo, se ha expuesto y discutido sobre la capacidad nacional de predicción climática y se ha dado a conocer aspectos sobre el impacto de El Niño en los principales recursos marinos y en sus pesquerías.

Es así que podemos decir que nuestro conocimiento sobre la evolución de estos eventos climáticos, que afectan tanto a la ecología de nuestro medio y al desarrollo socio-económico del país se ha acrecentado y actualizado, por lo cual estamos en capacidad de tomar mayores y mejores medidas en forma

tal de revertir lo que fue tomado en el pasado sólo como un evento catastrófico destructivo, a un cambio de actitud que nos permite, en el presente, prevenir en función al uso sensato de la facultad de pronóstico como la que está disponible y que constantemente se está desarrollando para, de vista al futuro, adoptar las acciones que nos ubiquen en una posición de poder aprovechar íntegramente los efectos positivos del cambio climático, a la vez de disminuir los efectos negativos del mismo y haciendo empleo de nuestra capacidad de adaptación poder aprovechar, particularmente en el sector pesquero, los recursos que se presentan en estas ocasiones.

Sabemos, y tomamos como cierto, que es posible influenciar en el transcurso de un evento climático, particularmente si tiene las características y magnitud del presente Fenómeno El Niño; sin embargo, cuando hay la capacidad y oportunidad de prepararse para este tipo de sucesos y de tomar las debidas precauciones es posible revertir la cantidad de los daños que puedan ocurrir y de esta manera reducirlos, por ejemplo, es posible reducir la destrucción que ocasionan las lluvias o los estragos provenientes de las sequías extremas, tal como lo ha demostrado ampliamente el Presidente FUJIMORI, es también factible modificar las artes de la pesca o estar prevenidos para disponer de otros oportunamente, es necesario prever utilizar nuevos productos de la pesca conociendo que la composición de las capturas va a cambiar y así el abastecimiento de productos de primera necesidad no faltará; en fin, sólo es posible hacer frente al Fenómeno El Niño estando preparados para ello.

En este sentido el Ministerio de Pesquería a mi cargo, ha emitido mediante Resoluciones Ministeriales una serie de medidas cuya finalidad es mitigar el efecto negativo que tiene en la pesquería, el cambio en la abundancia y disponibilidad de las especies tradicionales y posibilitar el aprovechamiento de la presencia de otras especies de oportunidad, que se incrementan como consecuencia de la alteración del medio marino.

Las principales medidas que para este efecto se han adoptado tienen por objetivo dar la oportunidad a que el mayor porcentaje posible de la flota pesquera se mantenga ocupada, utilizando los diversos recursos hidrobiológicos que para consumo humano directo se hallan disponibles en este momento; los mismos que explotados racionalmente, contribuirán con el abastecimiento para el consumo al estado fresco-refrigerado, así como para la elaboración de productos para el consumo humano directo como conservas, congelado y curados. Por este motivo, como una de las primeras acciones, se ha autorizado a las embarcaciones artesanales que, con prescindencia de los recursos a los que tuvieron permiso, se dediquen a la captura de cualquier recurso hidrobiológico con destino al consumo humano directo. También se ha autorizado que en adición a su actividad extractiva las embarcaciones pesqueras cuyos armadores hayan suscrito o suscriban convenios dentro del Programa de Abastecimiento del recurso sardina para la industria conservera nacional puedan dedicarse a la extracción de otros recursos hidrobiológicos para el consumo humano directo, con excepción de las especies reguladas específicamente en los Planes de Ordenamiento Pesquero.

Considerando que las actividades de extracción de los recursos hidrobiológicos que tienen una abundancia temporal, como el jurel y la caballa, contribuyen al abastecimiento de materia prima para la elaboración de productos para el consumo humano directo e indirecto, actividades que a su vez son generadoras de alimentación, empleo y exportaciones, se ha autorizado que embarcaciones pesqueras puedan dedicarse a la extracción de los recursos jurel y caballa a nivel de todo el litoral; lógicamente las embarcaciones que son autorizadas deben cumplir con determinadas condiciones que permitan el uso racional de estos recursos, particularmente protegiendo a los ejemplares juveniles, en forma tal de garantizar la sostenibilidad de los stocks en explotación.

Las condiciones ambientales en el litoral peruano, como producto de la presencia del Fenómeno El Niño, han determinado la abundancia temporal del recurso langostino, al que es necesario dar el aprovechamiento racional por parte de la flota pesquera nacional, a fin de paliar los efectos del fenómeno y contribuir con el abastecimiento de materia prima para la elaboración de productos de consumo humano directo actividad que también es generadora de alimentación, empleo y exportaciones. En este sentido se está autorizando a las embarcaciones pesqueras dedicarse a la extracción del recurso langostino a nivel litoral, hasta fines de junio del presente año. Es conveniente resaltar que la pesca de esta especie durante el presente año no se va a presentar en igual magnitud en otros años de El Niño.

Los objetivos de las medidas anteriormente descritas se orientan a contribuir con el abastecimiento de recursos hidrobiológicos para el consumo al estado fresco-refrigerado, así como con materia prima para la elaboración de productos para el consumo humano directo: conservas, congelado y curados, logrando el aprovechamiento racional de la abundancia temporal de los diversos recursos hidrobiológicos que como resultado de la presencia del Fenómeno El Niño se hallan en aguas nacionales; por lo tanto, en adición a las especies anteriormente mencionadas, las embarcaciones pesqueras podrán dedicarse a la extracción de recursos hidrobiológicos como bonito, pez espada, merlín, perico, tiburones y otras especies afines. Como medida preventiva se ha establecido que estas actividades de extracción tengan una tolerancia máxima del 20%, como captura incidental de peces asociados a los recursos autorizados que fueran mencionados anteriormente.

En el Ministerio de Pesquería se están estudiando otras normas que permitan que las embarcaciones puedan dedicarse a otras actividades de la pesca, con lo cual se va a favorecer la diversificación de la misma durante el presente año.

Por ejemplo, puedo anunciar que a partir del próximo martes 27 de enero, se abrirá la pesca de anchoveta blanca en la zona comprendida entre el Paralelo 6° S. y la frontera norte del dominio marítimo, habiéndose previsto mecanismos adecuados de control.

El momento actual es el tiempo de tomar medidas imaginativas que contribuyan a que haya una mayor ocupación de la flota teniendo en cuenta la situación actual del recurso anchoveta; por lo tanto, la meta es que la mayor parte de la flota tenga la oportunidad de operar en esta temporada.

Las conclusiones del actual Forum que han sido presentadas hace un momento, se han referido al diagnóstico, evolución y pronóstico del evento del Fenómeno El Niño y estoy seguro que serán evaluadas por los diferentes sectores productivos. En lo que corresponde al Sector Pesquero, puedo asegurar que permanentemente se buscarán medidas que hagan factible superar cada problema que se presente, en forma tal de minimizar los daños en la actividad pesquera y de asegurar el abastecimiento necesario de productos pesqueros, especialmente para el consumo humano directo. En este sentido, mi Despacho permanentemente estará apoyando y haciendo frente a las eventualidades que se presenten con este Fenómeno El Niño.

El éxito que logremos en este sentido, nos permitirá reducir los efectos negativos de este fenómeno natural, las medidas que se adopten permitirán ver a El Niño desde otra perspectiva que no es solamente la limitada al desastre. En este camino nos encontramos. Nuevamente al reiterar la felicitación a los organizadores del presente evento de relevante interés, tengo el agrado de declarar clausurado el "Forum El Fenómeno El Niño 1997 -1998: Evolución, Pronóstico y Mitigación".

Muchas gracias.

ANEXO Nº 9**INSTITUCIONES PARTICIPANTES****INSTITUCIONES ORGANIZADORAS**

- Instituto del Mar del Perú, IMARPE
- Ministerio de la Presidencia MIPRE
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD

INSTITUCIONES PUBLICAS

- Banco de Materiales
- Congreso de la República del Perú
- CERPER: Certificaciones Pesqueras del Perú
- CONCYTEC: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- CORPAC: Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial
- DHNM: Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina
- ENACE: Empresa Nacional de Edificaciones
- FONDEPES: Fondo de Desarrollo Pesquero
- IGP: Instituto Geofísico del Perú
- IMARPE: Instituto del Mar del Perú
- INDECI: Instituto Nacional de Defensa Civil
- INFES: Instituto Nacional de Infraestructura Económica y Social
- INRENA: Instituto Nacional de Recursos Naturales
- IPSS: Instituto Peruano de Seguridad Social
- ITP: Instituto Tecnológico Pesquero
- Ministerio de Agricultura
- Ministerio de Economía y Finanzas
- Ministerio de Defensa
- Ministerio de Pesquería
- Ministerio de Relaciones Exteriores
- Ministerio de Salud
- Municipalidad de Carmen de la Legua
- Municipalidad Provincial de Lima
- PROMPEX: Comisión de Promoción de Exportadores
- PROMPERU: Comisión de Promoción de Perú
- PROMUDEH: Promoción de la Mujer y Desarrollo Humano
- SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
- SEDAPAL: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima

REPRESENTACIONES EXTRANJERAS, INSTITUCIONES Y AGENCIAS INTERNACIONALES

- Agencia Suiza de Cooperación para el Desarrollo
- CPPS: Comisión Permanente del Pacífico Sur
- Embajada de Bélgica
- Embajada de Canadá
- Embajada de Chile
- Embajada de Ecuador
- Embajada de Estados Unidos
- IRI: International Research Institute for climate Predicción, New York USA
- ICAR: International Center for Atmospheric Research, Colorado USA
- JICA: Agencia de Cooperación Internacional del Japón
- OEA: Organización de Estados Americanos
- ONU: Organización de las Naciones Unidas
- OLDEPESCA: Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero

- USAID: U.S. Agency for International Development

INSTITUCIONES PRIVADAS

- ADEX: Asociación de Exportadores
- Asociación de Armadores Pesqueros del Perú
- Banco Banex
- Banco Continental
- Banco Santander
- Colegio de Ingenieros del Perú-Capítulo de Ingeniería Pesquera
- Comercial Bonanza Textil
- Compañía Pesquera Pacific
- Confederación Nacional Agraria
- Corporación Nacional de Armadores Pesqueros
- Corporación Pesquera Región Chavín
- Corporación Pesquera Ribar
- Corporación Pesquera San Antonio
- ENACO: Empresa Nacional de la Coca S.A.
- Fibras Marinas S.A.
- FISA: Fibras Industriales S.A.
- FIUPAP: Federación de Integración y Unificación de Pescadores Artesanales del Perú
- INPESCA: Instituto Peruano de Investigaciones Pesquera
- Inversiones Rigel
- Pacific Feed
- PNUD: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
- Popular y Porvenir Cía. de Seguros
- Pesquera Hayduk S.A.
- Pesquera Capricornio S.A.
- Pesquera Oro del Mar
- PetroPerú - Talara
- Proabonos
- PREDES: Centro de Estudios de Prevención y Desastres
- Productos Marinos S.A.
- Promociones Ecológicas
- Proyecto JEYSER Perú
- SIPESA: Sindicato Pesquero S.A.
- SNI: Sociedad Nacional de Industrias
- SNP: Sociedad Nacional de Pesquería
- Sotomayor S.A.

INSTITUCIONES ACADEMICAS

- Pontificia Universidad Católica del Perú
- Universidad Nacional Agraria de La Molina
- Universidad Nacional del Callao
- Universidad Nacional de Tumbes
- Universidad Nacional de Ingeniería
- Universidad Nacional Federico Villareal
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- Universidad Particular Ricardo Palma
- Universidad Nacional Faustino Sánchez Carrión de Huacho
- Universidad Nacional Jorge Basadre de Tacna

ONGs

- AQUAINVEST LTDA.
- ECODEMAR: Centro Peruano de Estudios para el Ecodesarrollo Marino
- Instituto Huayuná
- PCI Consultores

MEDIOS DE COMUNICACION

- Editora Correo S.A.
- Revista Caretas
- Revista Mar Peruano
- Diario El Comercio
- *Diario El Peruano*
- Diario El Sol
- Diario OJO
- Diario Síntesis
- Agronoticias
- La Reforma
- RPP: Radio Programas del Perú
- France Press

TELECONFERENCIAS

Capitanías de Puertos de Pimentel y Eten
 Capitanía de Puerto de Salaverry
 Consejo Transitorio de Administración Regional - Región Grau
 Consejo Transitorio de Administración Regional - Región Nor Oriental del Marañón
 Consejo Transitorio de Administración Regional - Región La Libertad
 Colegio de Ingenieros - Consejo Departamental de la Libertad
 Dirección Regional de Agricultura - Lambayeque
 Dirección Regional de Defensa Civil - Piura
 Dirección Regional de Defensa Civil - La Libertad
 Dirección Regional de Energía y Minas - Lambayeque
 Dirección Regional del Instituto Nacional de Estadística e Informática - Chiclayo
 Dirección Regional de Pesquería de Chimbote
 Dirección Regional de Pesquería de Chiclayo
 Dirección Regional de Pesquería de Piura
 Dirección Regional de SENAMHI - Lambayeque
 Dirección Regional de SENAMHI - La Libertad
 Dirección Regional de Transporte - Lambayeque
 Dirección Regional de Salud - Lambayeque
 Instituto de Investigación de Desastres y Medio Ambiente - Trujillo
 Laboratorio Costero de Paita - IMARPE
 Laboratorio Costero de San José, Chiclayo - IMARPE
 Laboratorio Costero de Chimbote - IMARPE
 Municipalidad Provincial de Chiclayo
 Municipalidad Provincial de Lambayeque
 Municipalidad Provincial de Santa - Chimbote
 Prefectura Regional - Región Nor Oriental del Marañón
 Séptima División de Infantería Lambayeque
 Sub-Prefectura de la Provincia del Santa - Chimbote
 Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Chiclayo
 Universidad Nacional de Piura
 Universidad Particular de Piura
 Universidad Nacional de Trujillo
 Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo
 Universidad del Santa - Chimbote

ANEXO Nº 9

FORUM "EL FENÓMENO EL NIÑO 1997-1998: EVOLUCIÓN, PRONÓSTICO Y MITIGACIÓN"
22 Y 23 DE ENERO DE 1998

1. INVITADOS ESPECIALES

1	Arrus	Rokovich	Juan Alberto	Ministerio de Pesquería
2	Bianchi	Muñoz	Luis	Marina de Guerra del Perú
3	Bolduc	Falcón	Kim	PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
4	Broad		Kenneth	IRI - USA
5	Bruosset	Barrios	Jorge	Marina de Guerra del Perú
6	Cabanillas	Sagástegui	Hernán	INDECI
7	Calizaya	Cressppi	Rafael	DHNM - Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina
8	Cañote	Santamarina	Godofredo	IMARPE - Instituto del Mar del Perú
9	Chang	Reyes	Luis	Ministerio de Economía y Finanzas
10	Chávez	Navarro	César	INPESCA - Instituto Peruano de Investigación Pesquera
11	Dávila	Dávila	Luis	PNUD
12	Espino	Sánchez	Marco	IMARPE
13	Flores	Palomares	Roberto	INPESCA
14	Flores	Palomino	Manuel	IMARPE
15	Flores	Saldaña	Oswaldo	IMARPE
16	Giampietri	Rojas	Luis	IMARPE
17	Glantz		Michael	ICAR - USA
18	Gonzales	Reátegui	José Tomás	Ministerio de la Presidencia
19	Jaimes	Espinoza	Ena	SENAMHI - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
20	Lagos	Enríquez	Pablo	IGP- Instituto Geofísico del Perú
21	León		Carlos	Congreso de la República
22	Leonard		Judith	Embajada de los EE.UU.
23	Loayza	Devescovi	Gonzalo	IMARPE
24	López	de Ruiz	Marcela	Cancillería Ministerio de Relaciones Exteriores
25	Masuda	Matsuura	Rodolfo	Ministerio de Agricultura
26	Meier	Cornejo	Ludwig	Ministerio de Pesquería
27	Moreno	Gonzales	Luis	IMARPE
28	Nureña	León	Homero	INDECI - Instituto Nacional de Defensa Civil
29	Ortiz	Alcántara	Mercedes	Ministerio del Interior
30	Pérez	Galleno	Alfredo	PROYECTO PRES//PNUD
31	Pérez	Walker	Francisco	Embajada de Chile
32	Rivero	Valdeavellano	Luis	IMARPE
33	Rojas	Barrantes	Germán	SENAMHI
34	Roncagliollo	Higueras	Nicolás	CPPS - Comisión Permanente del Pacífico Sur
35	Sáenz	Drago	Beatriz	Ministerio de la Presidencia
36	Silva		María Luisa	PNUD
37	Tamayo	Infantes	Myriam	DHNM
38	Tapia	Muñoz	Manuel	Ministerio de Agricultura
39	Tsukayama	Kikumoto	Isabel	Programa de Pesca CEE-VECEP
40	Ventura	Napa	Miguel	INRENA - Instituto Nacional de Recursos Naturales
41	Vílchez	Espinoza	Ricardo	IMARPE
42	Woodman	Pollit	Ronald	IGP - Instituto Geofísico del Perú
43	Zebiak		Stephen	IRI - USA

ANEXO Nº 9

**FORUM "EL FENÓMENO EL NIÑO 1997-1998: EVOLUCIÓN, PRONÓSTICO Y MITIGACIÓN"
22 Y 23 DE ENERO DE 1998**

2. INVITADOS GENERALES

1	Acevedo	Ramírez	Juan	Sociedad de Armadores Pesqueros
2	Aguilar	Fernández	Pedro	IMARPE
3	Aguilar		José	INRENA
4	Alamo	Vásquez	Alejandro	IMARPE
5	Alarcón	Velásquez	Constantino	SENMAHI
6	Alarcón		Edilberto	USAID-U.S.Agency for International Development
7	Alayza	Alvez	Fernán	Universidad Católica del Perú
8	Albornoz		Jorge	Ministerio de la Presidencia
9	Alvarado	Bernuy	Adán	Universidad de Tumbes
10	Alvarado	Castro	Bertha	Proyecto JEYSER- Perú
11	Alvarado	Iparraguirre	Débora	UNMSM - Universidad Nacional Mayor de San Marcos
12	Alvarez	Verde	Claudio	Colegio Ingenieros del Perú- Cap.Ing. Pesquera
13	Alvarez	Gutiérrez	Sergio	Ministerio de Salud
14	Alvites	Tuesta	Walter	Universidad Nacional del Callao
15	Amaya	Montano	Carlos	Colegio de Ingenieros del Perú
16	Ancieta	Calderón	Felipe	INPESCA
17	Andicoechea	Vizconte	Juan José	Municipalidad de Lima
18	Angobaldo	Torres-Málaga	Miguel	Corredor de Seguros
19	Angulo		Lenkiza	PREDES-Centro Estudios Prevención y Desastres
20	Antonietti	Villalobos	Emira	IMARPE
21	Aquije	Dapozzo	Carmen	Reserva Nacional de Paracas
22	Aquino	Rodríguez	Percy	Diario El Sol
23	Arenas	Valer	Julio	MIPE-Pisco
24	Arévalo	Chong	Eduardo	Ministerio de Agricultura
25	Argüelles	Torres	Juan	IMARPE
26	Arias	Barrenechea	Elizabeth	Corporación Pesquera San Antonio
27	Arias	Schreiber	Milena	IMARPE
28	Armendariz	Abanto	Alfredo	Productos Marinos S.A.
29	Aronés	Cahua	Italo	IMARPE Laboratorio Costero de Pisco
30	Babarczy		Carlos	Ministerio de la Presidencia
31	Baca	Aquise	Miguel	Pesquera Oro Del Mar S.R.Ltda.
32	Baltazar	Guerrero	Paúl	UNMSM
33	Bandín	Valdivia	Ricardo	Banco Continental
34	Barandiarán		Javier	SOTOMAYOR S.A.
35	Bardales	Vásquez de Velasco	Luis	Corporación Pesquera San Antonio
36	Barreto		Milagros	ECODEMAR
37	Barrios	Lazo	Arturo	INRENA
38	Barros	Montesinos	Nancy	INDECI
39	Beltrán	Gallardo	Ezequiel	Ministerio de Pesquería
40	Bendezú	Soto	Carlos	BANMAT-MIPRES
41	Bendezú	Herencia	Samuel	PCI Consultores
42	Benites	Rodríguez	Carlos	IMARPE
43	Bernex		Nicole	Universidad Católica del Perú
44	Bernuy	Morales	Soledad	Ministerio de la Presidencia
45	Blaskovic	Huayta	Verónica	IMARPE
46	Bobadilla		Mario	INFES - Instituto Nacional de Infraestructura Económica y Social
47	Bonelli		Gustavo	Ministerio de Relaciones Exteriores
48	Bonilla		Yolanda	Sociedad Nac. de Industrias - Comité Textil
49	Bouchon	Corrales	Marilú	IMARPE
50	Bozanic		Carlos	SOTOMAYOR S.A.
51	Brenis	Muro	Virgilio	Confederación Nacional Agraria
52	Bringas	Constantini	Carlos	ENACE - Empresa Nacional de Edificación
53	Buitrón	Díaz	Betsy	IMARPE
54	Buraschi	Alcarraz	Luis	Banco Continental
55	Bustos		Plinio	ENACE

56	Cabrera	Manrique	Carlos	SUNASS-MIPRES
57	Cabrera	Carranza	Carlos	UNMSM
58	Caillaux	Zazzali	Miguel	CERPER - Certificaciones Pesqueras del Perú
59	Caillaux	Zazzali	Fernando	CERPER
60	Cajas	Bustamante	Nancy	Asociación de Armadores Pesqueros del Perú
61	Calienes	Zamudio	Ruth	IMARPE
62	Calmet		Javier	ADEX - Asociación de Exportadores
63	Campos	Cruzado	Rafael	SENAMHI
64	Campos	Espinoza	Joel	SEDAPAL - Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima
65	Canahuire	Cairo	Elba	UNMSM
66	Canales	Gálvez	la Flor de María	Municipalidad de Lima
67	Canelo	Almeida	Nemesio	Universidad Nacional de Ingeniería
68	Carcasi	Cutipa	Juana	DIREPE/MOQUEGUA-TACNA-PUNO
69	Cárdena	Quintana	Gladys	IMARPE
70	Cardoso	Pacheco	Franz	UNMSM
71	Carlín		Ernesto	SOTOMAYOR S.A.
72	Carrillo	Flores	Eulafio	Universidad Nacional del Callao
73	Casahuamán		César	Pacific Feed
74	Castillo	Sussoni	Julio	FONDEPES - Fondo de Desarrollo Pesquero
75	Castro	Gutiérrez	Oswaldo	PetroPerú - Talara
76	Celi		Sandro	Embajada de Ecuador
77	Celis	Malca	Baldomero	CORPAC - Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial
78	Cisneros	Burga	Rosario	IMARPE
79	Cisneros		Ramón	PMA
80	Coayla		Ricardo	OLDEPESCA - Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero
81	Colona	Flores	Carlos	PetroPerú - Talara
82	Colter	Apaza	Althea	UNMSM
83	Collantes	Sessarego	Luis	Inversiones Rigel
84	Conopurna	Rivera	Carmen	PRONAP-MIPRES
85	Córdoba	Cerrón	Carlos	IMARPE
86	Córdova	Garayar	José	IMARPE
87	Cornejo	Garrido	Angel	Universidad Nacional Agraria La Molina
88	Cornejo	Gonzales	Oswaldo	UNMSM
89	Cornejo	Ruiz	Gustavo	Universidad Nacional Agraria La Molina
90	Cornejo		Martín	Universidad Nac. Federico Villarreal
91	Correa		Jaime	USAID- U.S. Agency for International Development
92	Costa	Ferrand	Ofelia	Comercial Bonanza Textil
93	Cotrina	Chávez	Armando	PRODUPESA
94	Cox	Denegri	Javier	Ministerio de Pesquería
95	Cruz	Reyes	Fray	UNMSM
96	Cruzado	Leiva	Rosario	Particular Prov. Pacasmayo
97	Cruzatt	Lagos	Patricia	IGP
98	Chellew		Patricio	OEA - Organización de Estados Americanos
99	Chicchón	Seminario	Antonio	Popular y Porvenir Cía. de Seguros
100	Chipana	Huallpa	Francisco	DHNM
101	Chirichigno	Fonseca	Norma	IMARPE
102	Chunga	Tuesta	Marco	Corporación Pesquera San Antonio
103	Daly		Alejandro	Sociedad Nacional de Industrias
104	Daneri	Valderrama		Sociedad de Armadores Pesqueros
105	Daneri	Pérez	Gustavo	Comercial Bonanza Textil
106	Danjoy		Walter	PNUD
107	De Sousa	Gonzales	Miguel	MARSON
108	Decheco	Egúsquiza	Alicia	Universidad Nacional del Callao
109	Del Aguila	Sánchez	Jorge	DHNM
110	Del Castillo	Osorio	Serafín	Asociación de Armadores Pesqueros del Perú

111	Del Portal	Cisneros	Manuel	INPESCA
112	Del Pozo	Cavero	Piero	UNMSM
113	Delgadillo	Gamboa	Gloria	Universidad Nacional del Callao
114	Delgado	De la Flor	Francisco	Universidad Nacional Agraria La Molina
115	Delgado	García	Miguel	Universidad Nacional Agraria La Molina
116	Denegri		Marita	Municipalidad Surco
117	Días	Cisneros	Aníbal	Corporación Pesquera San Antonio
118	Díaz	Salas	Federico	BANMAT-MIPRES
119	Díaz	Cartagena	Walter	SIGREM
120	Díaz	Gonzalez	Richard	Sociedad Nacional de Pesquería
121	Díaz	Mendoza	Oscar	Ministerio de Pesquería
122	Dillerva	Ramos	Tomás	Asociación de Armadores Pesqueros del Perú
123	Dioses	Romero	Teobaldo	IMARPE
124	Dixon		Edwin	DHN-Panamá
125	Domínguez	Obregón	Noel	IMARPE
126	Dreyer		Paúl	CHZMHILL
127	Durán		Consuelo	Universidad Católica del Perú
128	Durand	Castro	David	UNMSM
129	Duthurburu	Masías	Fernando	Banco Banex
130	Elgegres	Zavalaga	Samantha	Confederación Nacional Agraria
131	Elías	Podestá	Fernando	Ministerio del Interior - CONSULCOP
132	Elliot	Rodríguez	Walter	Laboratorio Huacho- IMARPE
133	Escudero	Herrera	Luis	IMARPE
134	Espinal	Fernández	Javier	Pesca Perú
135	Espinoza	Ruiz	Rodolfo	DHNM
136	Espinoza	Soriano	Jaime	Universidad Nacional del Callao
137	Espinoza		Manuel	Sociedad Nacional de Industria
138	Estrella	Arellano	Carlota	IMARPE
139	Fajardo		Adrián	Ministerio de la Presidencia
140	Falcone		Luisa	Cia. Pesquera Pacific
141	Fernández	Calvet	Williams	SENAMHI
142	Fernández	Ramírez	Flor	IMARPE
143	Flores	Moreno	Genaro	Cia. Pesquera Pacific
144	Flores		Rosa	INRENA
145	Flores	Romaní	Raúl	Ministerio de Pesquería
146	Flórez	Armendáriz	Rosa	INRENA
147	Foy	Valencia	Enzio	Universidad Ricardo Palma
148	Franco	Temple	Eduardo	ITDG - PERU
149	Fuentes	Moreno	Justo	FIUPAP - Federación de Integración y Unificación de Pescadores Artesanales del Perú.
150	Galván	Costa	Jorge	INFES
151	Galvez		Lidia	ENACE
152	Garay	Sarmiento	Yen	INPESCA
153	García	García	Martín	MYPESA
154	García	Alayo	Fred	Universidad Particular Ricardo Palma
155	García	Mesinas	Alfredo	INPESCA
156	García	Paz	Vladimir	GEOMAP DIGITAL S.A.
157	García		Walter	IMARPE
158	Gerbolini	Gagero	Raúl	DIREPE/ MOQUEGUA - TACNA - PUNO
159	Gherardi	Espinoza	Dino	Asociación de Armadores Pesqueros del Perú
160	Gherzi	Belaúnde	Ricardo	Fibras Marinas S.A.
161	Giesecke	Sara La	Alberto	PNUD
162	Gobitz		Humberto	Ministerio de Economía y Finanzas
163	Goche	Gonzales	J. Armando	UNMSM
164	Gómez	Sulca	Emperatriz	IMARPE
165	Gómez	Caballero	Olga	Univ. Nac. Jorge Basadre de Tacna
166	Gonzales	C.	Gabriel	Diario Síntesis
167	Gonzales	Yaipén	Isaac	MINSa

168	Gonzales		Isaías	ECODEMAR
169	González	Fernández-Dávila	Hernán	Universidad Nacional de Ingeniería
170	González	Ynope	Alberto	IMARPE
171	Grados	Quispe	Carmen	IMARPE
172	Granda	Sotelo	Luis E.	CORPAC
173	Grimaldo	Vela	Eduardo	INPESCA
174	Guere	Tiese	Raúl	Particular
175	Guerra		Néstor	UAP - Embajada de Canadá
176	Guerrero		Jenny	INFES
177	Guerrero	Paredes	Jorge	INPESCA
178	Guevara	Carrasco	Renato	IMARPE
179	Guevara	Pérez	Ramiro	Colegio Ingenieros del Perú-CAP. Ing.Pesquera
180	Gutierrez	Díaz	Antonieta	INRENA
181	Gutiérrez	Rivas	Jorge	DIFESA
182	Guzmán	Cárdenas	Soledad	IMARPE
183	Guzmán	Rojas	Bruno	RPP - Radio Programas del Perú
184	Hasembank	Hotta	Guillermo	Escuela de Inteligencia del Ejército
185	Higinio	Rubio	Víctor	Universidad Nacional del Callao
186	Hori	Asano	Juan	BANMAT- MIPRES
187	Huarcaya	Esparta	Liliano	El Peruano
188	Huaríngá		Enrique	IMARPE
189	Huerta		Fabiola	FRANCE PRESS
190	Icochea	Salas	Luis	Universidad Nacional Agraria La Molina
191	Insil		Robert	CIPSA
192	Iriarte	Ahón	Federico	GRUPO SIPESA
193	Ishitsuka		Mutsumi	Observatorio de Ancón
194	Jacinto	Tayco	María Elena	IMARPE
195	Jahncke	Aparicio	Jaime	IMARPE
196	Jara	Calvo	Hugo	Universidad Nacional del Callao
197	Jara	Facundo	Alejandro	Colegio de Ingenieros del Perú
198	Jiménez		Piero	ARQUETIPO
199	Jordán	Sotelo	Rómulo	Particular
200	Juárez	Arrunata	Luis	IMARPE
201	Kameya	Kameya	Albertina	IMARPE
202	Kanashiro		Jorge	INFES
203	Kiomt	Yépez	William	Prov. Pacasmayo
204	Kishimoto	Higa	Luis	BANMAT- MIPRES
205	Laos	Melgar	Edgar	Banco Continental
206	Lazo	Rebaza	Rafael	Ministerio de Salud
207	Ledesma	Rebaza	Alvaro	INRENA
208	Ledesma		Jesús	IMARPE
209	Leonard		Julie	USAID- U.S.Agency for International Development
210	Licetti		Jorge	Sociedad Nacional de Industrias
211	Lindley		Nicolás	ADEX
212	Lipa	Quispe	Hernán	DIREPE/MOQUEGUA-TACNA-PUNO
213	Loarte	Pasquel	Darwin	DHNM
214	López	de Romaña	Flavia	PROMPERU - Comisión de Promoción del Perú
215	López	Ríster	Pedro	Popular y Porvenir Cía. de Seguros
216	Lozada	García	Carlos	Particular (Agricultor) - Arequipa
217	Luna	Valle	Richard	Dir. Inf. Marina
218	Lupu	Campos	Ariel	Diario Síntesis
219	Luque	Navarro	Alberto	Asociación de Armadores Pesqueros del Perú
220	Luque		Jorge	DUNAMIS
221	Llellish	Juscamayta	Miguel	IMARPE
222	Macedo	Macedo	Wellard	CBSSP
223	Maldonado	Dongo	Manuel	UNMSM
224	Mandriotti	Castro	Giovani	Pesquera Capricornio S.A.
225	Mansen	Valderrama	Alfredo	CISMID-UNI

226	Mariátegui	Rosales	Luis	IMARPE
227	Martínez	Grimaldo	Alejandra	IGP
228	Martínez	Luján	Norberta	UNMSM
229	Martínez	Torres	Germán	Universidad Nacional del Callao
230	Martínez	Vizcardo	Máximo	Particular
231	Mass	Vásquez de Velasco	Luis Alberto	Proyecto PRES/PNUD
232	Medina	Ayala	Andrés	Banco Central de Reserva
233	Meléndez	Lázaro	Giuliana	Corporación Pesquera Región Chavín
234	Meléndez	Ortiz	J. Antonio	DIREPE-Arequipa
235	Melo	Vega	Federico	Comité Especial Pesca Perú
236	Mendiola	Herrada	Jaime	Particular
237	Mendiola		Guillermo	Pesquera Hayduk S.A.
238	Mendo	Aguilar	Jaime	Universidad Nacional Agraria La Molina
239	Mendoza	Torres	Laura	Instituto Tecnológico Pesquero
240	Mercado	Santana	Arturo	Municipalidad Carmen de la Legua
241	Mercado		Greta	La Reforma
242	Mina	Valdivia	Lorenzo	Instituto Huayuna
243	Miranda	Chávez	Domingo	GRUPO SIPESA
244	Miranda	Eyzaguirre	Alfonso	GRUPO SIPESA
245	Montoya	Chávez	Julio	Revista Pesquera Internacional Mar Peruano
246	Moretti	Otoya	Gino	Universidad de Tumbes
247	Moretti	Otoya	Greco	Particular
248	Morón	Antonio	Octavio	IMARPE
249	Munaylla	Alarcón	Ulises	CPPS
250	Muñoz	Rivera	Esther	Particular
251	Muñoz	Suárez	Liliana	INPESCA
252	Murata		Shunichi	JICA - Agencia de Cooperación Internacional del Japón
253	Navarro		Miguel	IMARPE
254	Nickl		Elsa	IGP
255	Nishio	Nisio	Víctor	Instituto Tecnológico Pesquero
256	Nizama	Silva	Claudio	FIUPAP
257	Novoa	Coicochea	Zaniel	Universidad Católica del Perú
258	Nugent		Hilda	Embajada de Canadá
259	Ñiquen	Carranza	Miguel	IMARPE
260	O'Connor	Salmón	Hugo	PROMPERU
261	Ochoa	Díaz	Raúl	Banco Banex
262	Ochoa	López	Augusta Noemí	UNMSM
263	Olavarria	Sebastiani	Romina	GEOMAP DIGITAL S.A.
264	Olivares	Choque	Baldo	Universidad Nacional del Callao
265	Olivares	Vega	Jorge	SUNASS-MIPRES
266	Olivera		Rosalía	Universidad Nacional Agraria La Molina
267	Orézzoli	Roggero	Enrique	PROABONOS
268	Orlic		Iván	Corporación Pesquera Ribar
269	Ortiz	Rodríguez	Raúl	UNMSM
270	Osorio	Antúnez de M.	Carlos	Agro-Noticias
271	Paliza	Huerta	María A.	Ministerio de Pesquería
272	Palomino	Pezzutti	Rolando	Universidad J.F.S.C. de Huacho
273	Paredes	Bulnes	Fior	IMARPE
274	Paredes	Quiroz	Carlos	UNMSM
275	Pareja	Cuadros	Lucía	Univ. Nac. Federico Villareal
276	Pena	Cayetano	José	Corporación Nacional de Armadores Pesqueros
277	Penny	Carbajal	Guillermo	Consultor Particular
278	Peña	de Gómez	Nora	IMARPE
279	Peralta	Bouroncle	Hernán	FIUPAP
280	Pérez	Flores	Jenny	Revista Caretas
281	Pérez	Medina	Roberto	DHNM
282	Pérez	Rodas	Angel	CBSSP
283	Pizarro	Pereyra	Luis	IMARPE

284	Pizua	Gonzáles	Luz Amelia	FIUPAP
285	Ponce	Herrera	Miguel	Colegio Ingenieros del Perú - Cap. Ing. Pesquera
286	Ponte	Escudero	Carlos	Universidad Nacional del Callao
287	Portocarrero	Iberico	Rodrigo	Ministerio de Pesquería
288	Prieto		José	INFES
289	Purizaga	Calderón	Virgilio	Prov. Pacasmayo
290	Quesquén	Fernández	Roberto	Universidad Nacional del Callao
291	Quillama	Polo	Elena	UNMSM
292	Quiñónez		José	PROMPEX - Comisión de Promoción de Exportadores
293	Quiroz	Gonzales	Jorge Luis	MUNICIPALIDAD CARMEN DE LA LEGUA
294	Quiroz	Ruiz	Marco	IMARPE - Laboratorio Costero de Ilo
295	Quiroz	Susaníbar	Walter	IMARPE
296	Quiroz	Elizabeth	CNR	
297	Quispe	Medrano	Jorge	INFES
298	Quispe		Florencio	Revista Pesquera Internacional Mar Peruano
299	Quispe		Jorge	INFES
300	Quispe	Meléndez	Roberto	GEOMAP DIGITAL S.A.
301	Ramírez	Saldaña	Alejandro	Ministerio de Pesquería
302	Ramírez	Yonk	César	Banco Santander
303	Ramírez	Velasco	Javier	Proyecto PRES/PNUD
304	Ramos		Ada	Universidad Nacional Agraria La Molina
305	Rendón	Vásquez	Edmundo	UNMSM
306	Révolo	Ampuero	Juan	Promociones Ecológicas
307	Riofrío	García	Roberto	CERPER
308	Ríos	Bravo	M. Carmen	Canal 7
309	Ríos	Vara	Francisco	Universidad Nacional de Ingeniería
310	Rivera		Angel	OLDEPESCA
311	Rivero	Torres	Juan	INFES
312	Rodríguez	Carré	Ursula	INRENA
313	Rodríguez	Torres	Francisco	Revista Caretas
314	Rodríguez	Chacón	Luis	Ministerio de Relaciones Exteriores
315	Rodríguez	Pacheco	Frida	IMARPE
316	Rodríguez	Sandry	Zoila	UNMSM
317	Rojas	Belaúnde	César	Diario Síntesis
318	Rojas	Cajavilca	Williams	Colegio Ingenieros del Perú - Cap. Ing. Pesquera
319	Rojas	de Mendiola	Blanca	IMARPE
320	Rojas		Eddy	Universidad Nacional Agraria La Molina
321	Romero	Salinas	Gilberto	ENACE
322	Rondán	Martínez	Liborio	Confederación Nacional Agraria
323	Rosado	Zavala	Mirea	DIREPE/ MOQUEGUA-TACNA-PUNO
324	Rosas	Olivera	Américo	UNMSM
325	Rosas		José Luis	Asociación de Armadores Pesqueros del Perú
326	Ruiz	Gonzales	Juan	SEDAPAL
327	Ruiz	Ramírez	Julio	PROABONOS
328	Sáenz	Chávez	Mariela	INRENA
329	Saettone		Arturo	DHNM
330	Sáez	Bravo	Beatriz	Ministerio de Pesquería
331	Salazar	Capcha	Néstor	Univ. Nac. Federico Villareal
332	Salazar	Ramírez	Ernesto	Unión Europea
333	Salmón		Carmen	PNUD
334	Salvá	Pando	Antonio	INPESCA
335	Sánchez	Martínez	César	Editora Correo S.A.
336	Sánchez	Rivas	Guadalupe	IMARPE
337	Sánchez	Torres	José	ADEX
338	Sánchez		Sonia	IMARPE
339	Sandoval		Rosario	PROMUDEH - Promoción de la Mujer y Desarrollo Humano
340	Santisteban	Pérez	César	GEOMAR
341	Sarmiento	Madueño	José	Sociedad Nacional de Pesquería

342	Sato	Abe	Alberto	Congreso de la República
343	Seminario		Diana	Diario El Comercio
344	Sevilla	Aspillaga	Pedro	IPSS - Instituto Peruano de Seguridad Social
345	Sheen		Rosario	PNUD-ONU
346	Shiga	Oshige	Betty	UNMSM
347	Shimomura	Ura	Carlos	Promociones Ecológicas
348	Sierra	Praeli	Yvette	PREDES-Centro Estudios de Prevención y Desastres
349	Silva	Dayar	Alejandro	Editora Correo S.A.
350	Solf	Zárate	Carlos	PRODUPESA
351	Solís		Juana	IMARPE
352	Sommer		Adrián	Agencia de Cooperación Suiza para el Desarrollo
353	Somocursio		Omar	Canal 13
354	Sosa	Núñez	Juan	Universidad Nacional del Callao
355	Suárez	Yerén		SENAMHI
356	Sucksmith		Peter	Pesquera Oro Del Mar S.R.Ltda.
357	Summer	Hoyle	Reiner	Sociedad de Armadores Pesqueros
358	Tafur	Jiménez	Ricardo	IMARPE
359	Tarazona	Barboza	Juan	CONCYTEC - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
360	Tello	Aliaga	Jorge	Ministerio de Relaciones Exteriores
361	Tello	Alva	Guillermo	Colegio Ingenieros del Perú - Cap. Ing. Pesquera
362	Tello	Riojas	Enrique	Colegio Ingenieros del Perú - Cap. Ing. Pesquera
363	Teves	Rivas	Néstor	Univ. Nac. Federico Villareal
364	Tiger		Mitch	Particular
365	Tirado	Mesones	Manuel	Particular
366	Toledo-Ocampo	Ureña	Carlos	GRUPO SIPESA
367	Torres	Rodrigo	Jorge	Ministerio de la Presidencia
368	Torres		Isauro	Embajada de Chile
369	Torres	Cabrejos	Rafael	Universidad Nacional de Ingeniería
370	Trancón	Peña	Imelda	Universidad Nacional Federico Villarreal
371	Trasmonte	Soto	Grace	Observatorio de Ancón
372	Trinidad	Ardiles	Reynaldo	Agronoticias
373	Trinidad		Miriam	Agronoticias
374	Tucto	Chávez	Luis E.	Popular y Porvenir Cía. de Seguros
375	Ubilluz	Calmet	Juan Carlos	Pesquera Capricornio S. A.
376	Uceda	Castillo	Manuel	Empresa Nacional de la Coca - ENACO S.A.
377	Urquizo	Alcántara	Wilfredo	IMARPE
378	Valcárcel	Renond	Alberto	Ministerio de la Presidencia
379	Valderrama	Rojas	María Teresa	Univ. Nac. del Callao, Escuela de Post-Grado
380	Valdivia	García	Enrique	Particular
381	Valdivia	Gonzales	Julio	IMARPE
382	Valdivia	Zuta	Juan	Universidad Nacional del Callao
383	Valdivieso	Milla	Violeta	FONDEPES
384	Vallejos	Rodríguez	Giovana	SIGREM
385	Van Thournout		Frank	Embajada de Bélgica
386	Vargas	Gianella	Jean	Diario Ojo
387	Velasco		Federico	IMARPE
388	Velásquez	Arbulú	José	Revista Pesquera Internacional Mar Peruano
389	Velásquez	Chapeyquén	Willy	INRENA
390	Velásquez	Salazar	Eduardo	Revista Pesquera Internacional Mar Peruano
391	Verona		Ruperto	Sociedad Nacional de Industrias
392	Vidal	Rosenthal	Armando	Corporación Pesquera San Antonio
393	Vidal		Suni	Pesquera Hayduk S.A.
394	Vilca	Morales	Aldo	IMARPE
395	Villafuerte	Alvarado	Enrique	FISA
396	Villanueva	Flores	Rogelio	IMARPE
397	Villegas	Pajuelo	Luis	Universidad Particular Ricardo Palma
398	Villela	Ramírez	Teodoro	Asociación de Armadores Pesqueros del Perú
399	Vinatea		Juan Enrique	AQUAINVEST LTDA.

400	Vivanco	Pezantes	David	Universidad Nacional del Callao
401	Wind		Lone	ONU
402	Yépez	Piguaycho	Miguel Angel	Especialista Económico- Embajada USA
403	Yépez	Pinillos	Victor	IMARPE
404	Yoshimoto	Fuchikami	Alberto	Instituto Tecnológico Pesquero
405	Yupanqui	Cuadros	Williams	Universidad Nacional Federico Villarreal
406	Zamora		Sergio	Pacific Feed
407	Zapata		Antonio	IRI
408	Zapata		Marco A.	Universidad de Tumbes
409	Zavalaga	Reyes	Carlos	Particular
410	Zelada de	De' Luise	Angela	PREDES-Centro Estudios de Prevención y Desastres
411	Zevallos	Flor	Jorge	IMARPE
412	Zúñiga	Gamarra	Marco	IPSS
413	Zuta	Rubio	José	Universidad Nacional del Callao
414	Zuzunaga	Zuzunaga	Jorge	Ministerio de Pesquería

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU**ORGANIZACIÓN Y LOGÍSTICA****FORUM "EL FENÓMENO EL NIÑO 1997-1998: EVOLUCIÓN, PRONÓSTICO Y MITIGACIÓN
Lima 22 y 23 de enero de 1998****ORGANIZACIÓN**

Econ. Godofredo Cañote Santamarina
Blgo. Marco A. Espino Sánchez
Blga. Nora Peña de Gómez
Blgo. Carlos Benites Rodríguez
Blga. Emira Antonietti Villalobos

Director Ejecutivo
Director Científico
Coordinadora General
Coordinador Teleconferencias
Coordinadora Logística

LOGÍSTICA

Sr. Edgardo Carrasco Barrera
Sr. Angel Ramírez Antúnez
Sr. Marco Portal Romero
Sr. Augusto Ingunza Hamann
Srta. Pilar Pachas Lacherre
Srta. Maritza Vásquez Cáceres
Srta. Pilar Aponte Silva
Sra. Rosa Febres Pinedo
Srta. Wendy Vílchez Sánchez
Sra. Rita Horta Ali
Srta. Mirtha Quispe Prado
Sra. Rosmarie León García
Sra. Guadalupe Aguilar Tipacti

Sra. Ruth Talledo Arbaiza
Sra. Zaida Apari Sáenz
Sra. Cecilia Pacora Vásquez
Sra. Gloria Gomero Vásquez
Sra. Rossana Novoa Moncayo
Srta. Claudia Ortiz Salazar
Sr. Carlos Córdoba Cerrón
Srta. Amparo Olavarría Francia
Srta. Jessica Ismodes Flores
Sr. Iván Vizcardo Ormeño
Sr. Rolando Bravo Cáceres
Sr. Santos Cuzcano Gonzales
Sr. José Luis Garayar Campos