



Bulletin de l'Institut français d'études andines
ISSN: 0303-7495
secretariat@ifea.org.pe
Institut Français d'Études Andines
Organismo Internacional

Douglas, Michael W.; Peña, Malaquías; Santos, José Luis
Observaciones meteorológicas especiales durante ENOS 1997/1998 en la parte norte de Sudamérica
y posibilidades para mejorar la red
Bulletin de l'Institut français d'études andines, vol. 27, núm. 3, 1998
Institut Français d'Études Andines
Lima, Organismo Internacional

Available in: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12627314>

- How to cite
- Complete issue
- More information about this article
- Journal's homepage in redalyc.org

OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS ESPECIALES DURANTE ENOS 1997/1998 EN LA PARTE NORTE DE SUDAMÉRICA Y POSIBILIDADES PARA MEJORAR LA RED

Michael W. DOUGLAS ^{*}, Malaquías PEÑA ^{*}, José Luis SANTOS ^{**}

Resumen

A partir de mayo de 1997, se han realizado observaciones meteorológicas especiales desde la parte sur de México hasta Perú, como parte de un estudio que investiga las causas de la variabilidad de la lluvia en Centro América. Una vez establecida la red de 12 globos pilotos, confirmamos el hecho de que el periodo escogido para hacer este estudio sería muy anómalo, debido al fuerte evento de El Niño/Oscilación Sur (ENOS) que ya mostraba una considerable intensificación en junio de 1997. A pesar de que el ENOS ha afectado los objetivos originales de este estudio, las observaciones atmosféricas especiales a lo largo de la costa norte de Sudamérica, representan una oportunidad inmejorable para ayudar en la descripción de los cambios regionales de la circulación de los vientos sobre la costa del norte de Perú y Ecuador, asociados con un evento ENOS de intensidad fuerte. Existe la posibilidad de aumentar la densidad de esta red de monitoreo meteorológico en la región durante la época de lluvias de diciembre de 1997 a mayo de 1998. A continuación discutimos los resultados preliminares obtenidos hasta el presente, los detalles asociados con el posible aumento del monitoreo, y la necesidad de obtener más colaboración para estudios sobre el evento de El Niño y su impacto sobre la región.

Palabras claves: *El Niño, América del Sur, América Central, variabilidad de la lluvia, perfil de viento, El Niño 1997-98.*

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES EXCEPTIONNELLES AU COURS DE L'ENSO 1997/98 DANS LE NORD DE L'AMÉRIQUE DU SUD ET POSSIBILITÉ D'Y AMÉLIORER LE RÉSEAU DE MESURES

Résumé

A partir de mai de 1997, on a réalisé des observations météorologiques spéciales du sud du Mexique jusqu'au Pérou, dans le cadre d'une recherche sur les causes de la variabilité des pluies en Amérique centrale. Après avoir implanté un réseau de 12 ballons de mesure, nous avons pu confirmer le fait que la période choisie pour réaliser cette étude serait exceptionnelle à cause d'un fort événement ENSO qui s'annonçait très intense dès juin 1997. Bien que ce El Niño ait modifié les objectifs initiaux de notre étude, ces mesures atmosphériques spéciales sur la côte

^{*} National Severe Storms Laboratory, 1313 Halley Circle Norman, Oklahoma USA 73069;
email: mdouglas@nssl.noaa.gov

^{**} Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar, Escuela Superior Politécnica del
Litoral, km 30.5. Vía Perimetral Guayaquil, Ecuador; email: jlsantos@goliat.espol.edu.ec

nord-ouest de l'Amérique du Sud constituent une occasion unique de mieux connaître les changements dans la circulation régionale des vents sur la côte du nord du Pérou et de l'Équateur au cours d'un El Niño de forte intensité. Il est possible d'augmenter la densité du réseau de mesure météorologique au cours de la saison des pluies de décembre 1997 à mai 1998. Nous présentons dans ce travail les résultats préliminaires obtenus jusqu'à présent en détaillant ce qui pourrait concerner l'intensification du réseau de mesure et la nécessité de construire une collaboration plus forte relative aux études sur les El Niño et leurs impacts dans la région.

Mots-clés : *El Niño, Amérique du Sud, Amérique Centrale, Variabilité des pluies, profil de vent, El Niño 1997-98.*

SPECIAL METEOROLOGICAL OBSERVATIONS DURING ENSO 1997/98 IN THE NORTHERN PART OF SOUTH-AMERICA AND THE POSSIBILITIES TO IMPROVE THE NETWORK

Abstract

Since May of 1997, special meteorological observations have been made from the southern part of Mexico to Peru, as part of a research that studies the causes of rainfall variability in central America. Once the 12 pilot balloon-network was established, we confirmed the fact that the chosen study period will be anomalous due to the presence of the strong El Niño/Southern Oscillation (ENSO) already present by June 1997. Despite that ENSO has affected the original objectives of this study, the special atmospheric observations along the north-western coast of South America present an unique opportunity to help in the description of the regional changes in wind circulation on the coast of Ecuador and Peru during a strong ENSO event. There is the possibility to increase the density of the meteorological network during the rainy season from December 1997 to May 1998. In this paper we present the preliminary results obtained, describing the details associated with this possible increase in the current monitoring program, and the need to obtain further collaboration to El Niño studies and its impact on the region.

Key words: *El Niño, South America, Central America, rain-fall variability, wind profile, El Niño 1997-98.*

INTRODUCCIÓN

La red mundial para observaciones troposféricas (incluyendo radiosondas, globos pilotos, perfiladores de vientos, radares, etcétera), es considerablemente más escasa que la existente para observaciones meteorológicas en superficie (que por otro lado en determinada regiones tampoco tiene la densidad suficiente para estudios sobre variabilidad climática local), lo que ha limitado la posibilidad de realizar análisis cuantitativos sobre la variabilidad atmosférica tridimensional durante eventos climáticos anómalos como El Niño/Oscilación Sur (ENOS). Entre los pocos estudios existentes podemos mencionar a Gage y Reid (1987), quienes usaron 30 años de datos de radiosonda en estaciones ubicadas en la región del Pacífico tropical, y a Oort y Yienger (1996) que analizaron datos de vientos de altura, entre 1964 y 1989, provenientes de estaciones ubicadas en todo el mundo.

A finales de 1996 se recibieron fondos de la NOAA (específicamente del programa Pan American Climate Studies-PACS) para establecer una red de monitoreo atmosférico (PACS-SONET: PACS-Sounding Network) a lo largo del litoral Pacífico

de Centro América y el noroeste de Sudamérica. El objetivo principal de esta red era determinar los cambios de la circulación troposférica, que son responsables por la variabilidad de precipitación en Centro América durante la época de lluvia, aproximadamente de mayo a octubre. Éste continúa siendo uno de los objetivos del proyecto; sin embargo, el desarrollo de las fuertes condiciones ENOS a mediados de 1997 ha complicado el programa original de observaciones. Las observaciones que se hagan este año no serán representativas de las condiciones durante la mayoría de los años. La extrapolación de los resultados de relaciones entre las variaciones en la lluvia y los cambios en la circulación de los vientos será poco aplicable para la mayoría de los años, cuando las condiciones a gran escala (como en este año) sean diferentes.

La red establecida durante el periodo abril-junio de 1997 se muestra en la Fig. 1. En la actualidad, la red cubre un área más grande de la que se pensó originalmente, debido esto, en parte, a que más instituciones de lo esperado han expresado su interés en participar. Todas las estaciones han hecho observaciones dos veces al día hasta finales de octubre. A partir de noviembre las estaciones en México han dejado de hacer sondeos; las demás estaciones están haciendo observaciones una vez al día, con el fin de reducir los costos de operación. Originalmente el programa estaba diseñado para obtener 6 meses de observaciones de viento en altura, pero ahora pretendemos extenderlo a 18 meses e incluir una red especial de pluviómetros sobre Ecuador y Perú.

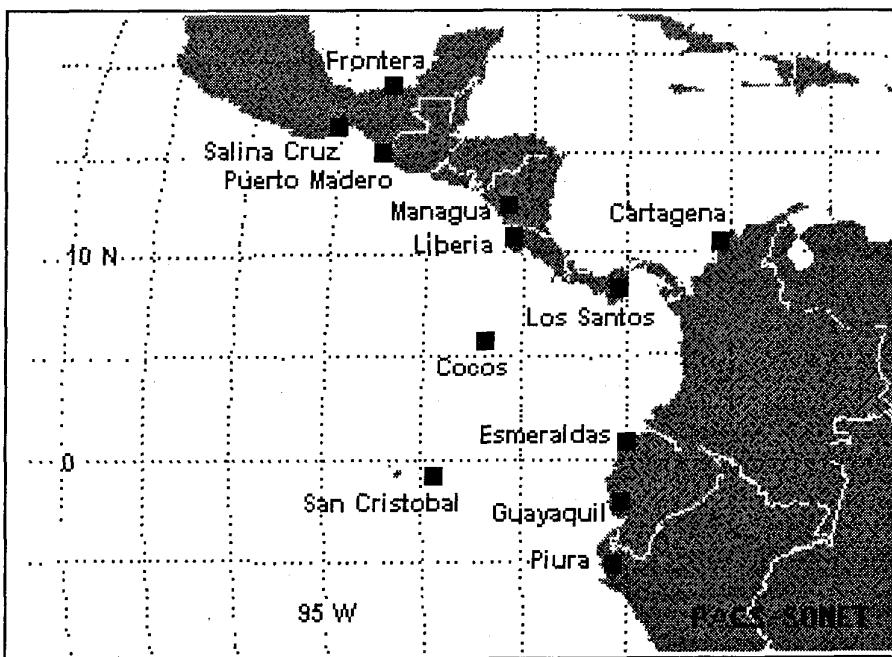


Fig. 1 - Red de sondeos PACS durante el verano de 1997.

Esto nos permitirá comparar una época de lluvia en Centro América durante un año de El Niño, con otros años donde las temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico oriental sean más normales.

1. OBSERVACIONES INTERESANTES HASTA LA FECHA

A pesar del corto tiempo desde que empezamos a colectar datos, los sondeos ya nos han proporcionado algunos resultados. Los más notables se mencionan a continuación:

1.1. Similaridad de los perfiles de vientos en las Galápagos entre un mes y otro

Los promedios mensuales meridionales (de norte a sur) de los perfiles de viento obtenidos en la estación de globo piloto en San Cristóbal, nos muestran la persistencia del flujo de viento transecuatorial a niveles bajos en la región (Fig. 2). La diferencia en los perfiles de viento en los primeros 1000 m no es mucha. A niveles altos, los promedios de los perfiles mensuales muestran cambios complicados del perfil de viento con altura (Fig. 3), lo cual sugiere una circulación tipo Hadley más compleja en el Pacífico oriental.

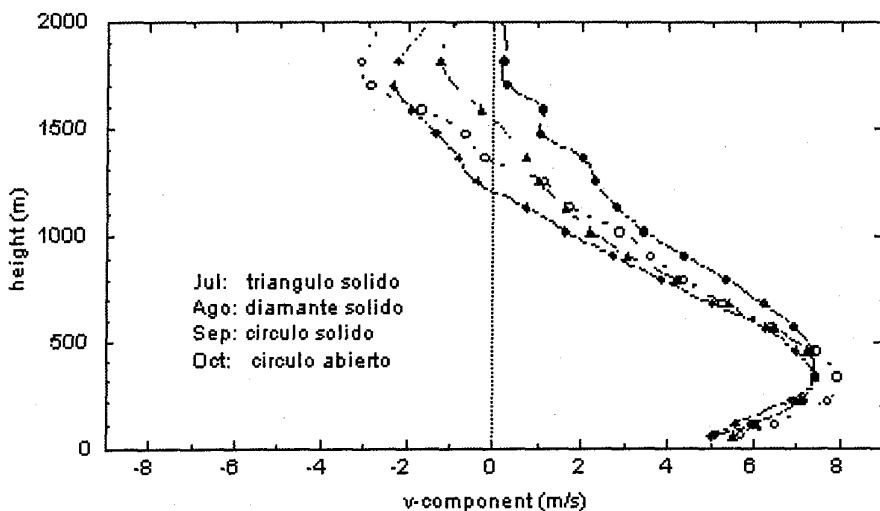


Fig. 2 - Promedio mensual de vientos meridionales en San Cristóbal a menos de 2000 m.

1.2. Vientos costeros en Perú y Ecuador

Los perfiles de viento meridional promedio en Piura, Esmeraldas y Guayaquil durante septiembre (Fig. 4) muestran patrones similares, aunque en Guayaquil es más débil que en las otras dos estaciones. La causa de estos vientos débiles no es conocida aún; estos ocurren cada mes, y pueden estar relacionados con la posición geográfica de Guayaquil y su topografía, la cual le proporciona protección de los vientos. Los vientos del Sur sólo se encuentran a niveles bajos (menos de un kilómetro) en todas las estaciones, y a 850 mb los vientos provienen del norte desde Esmeraldas a Piura y San Cristóbal.

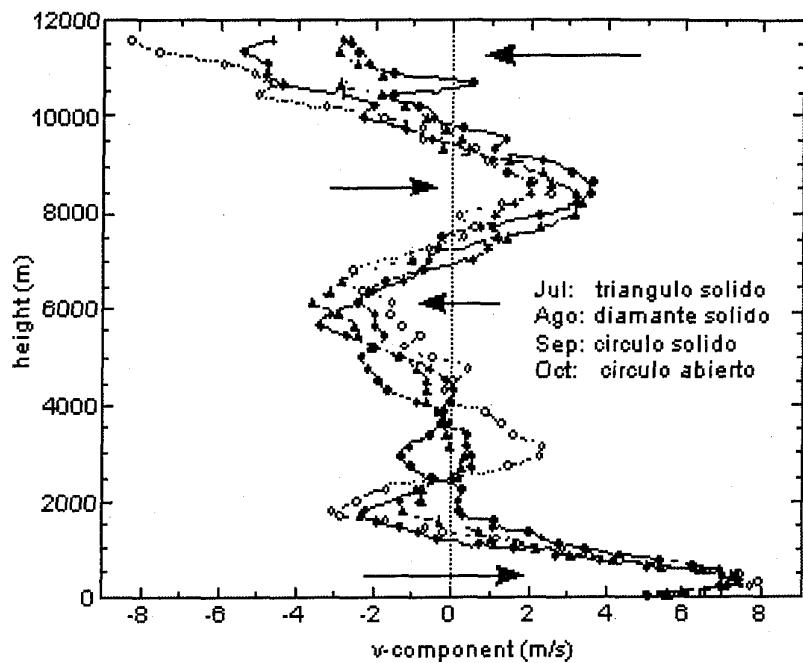


Fig. 3 - Igual que la Fig. 2, excepto que llega hasta 12 000 metros de altura.

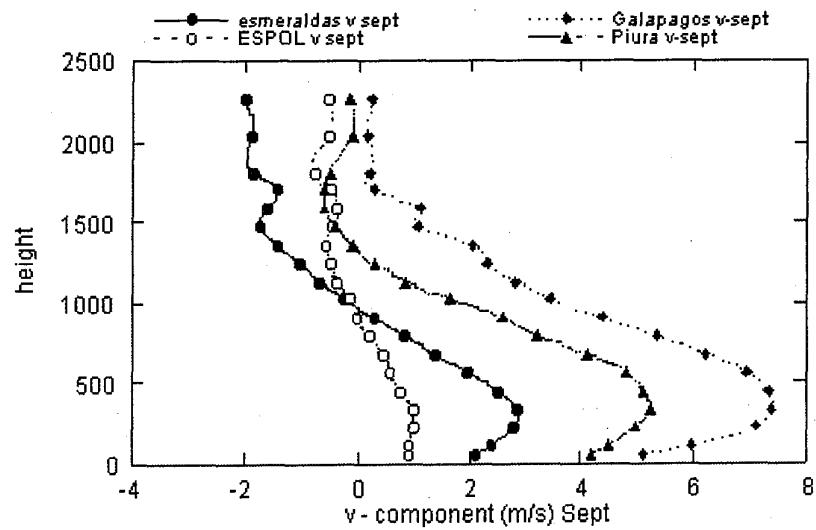


Fig. 4 - Promedios de los perfiles de viento meridional en septiembre en estaciones en la costa de Perú y Ecuador en 1997.

1. 3. Brisas de Mar

La variación diurna de los vientos cerca de la superficie en Esmeraldas y Piura muestra una circulación de mar y tierra bastante marcada a menos de 1 km (Fig. 5). En Guayaquil la variación es débil, tal vez debido a la presencia de montañas al este y oeste de la ciudad.

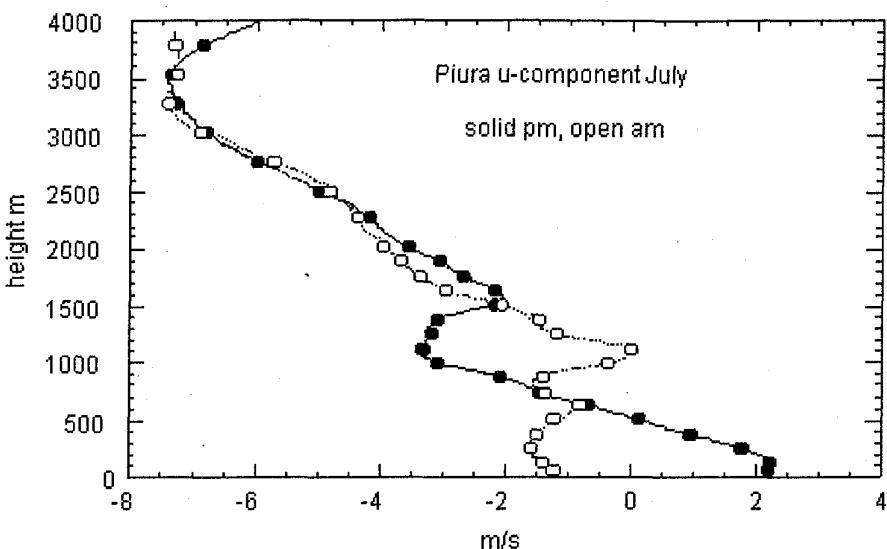


Fig. 5 - Variación diurna del componente de viento zonal en Piura en julio de 1997.

2. ACTIVIDADES FUTURAS DE LA RED

El futuro de la red actual de sondeos PACS se puede dividir en dos partes: a corto y a largo plazo. Las actividades a corto plazo serán dominadas por los efectos del actual Niño, mientras que el programa de observaciones a largo plazo estará relacionado con el monitoreo interanual del clima en la región.

2. 1. Observaciones especiales durante ENOS

Estudios sobre precipitaciones durante eventos de El Niño (*e. g.* Horel & Cornejo-Garrido, 1986; Goldberg & Tisnado, 1987) se han visto limitados por la falta de una cantidad suficiente de observaciones de lluvia y también por la falta de sondeos de altura, que describan el viento y las variaciones termodinámicas sobre la superficie. Debido a que la precisión de predicciones futuras de la variabilidad de la lluvia sobre las costas de Ecuador y Perú, durante eventos ENOS, dependerá de nuestro conocimiento sobre lo que ha ocurrido en eventos pasados, es nuestra intención ampliar la red de observaciones PACS-SONET en Ecuador y Perú. Primero se tratará de establecer una red especial de pluviómetros con 100 pluviómetros en Ecuador y 100 en Perú.

Estos pluviómetros simples pero precisos serán leídos diariamente por personal voluntario. La mayoría de los pluviómetros se localizarán entre Salinas y Babahoyo, con algunos pluviómetros adicionales al noroeste de Guayaquil (Fig. 6). Una red similar se establecerá cerca de Piura, en el norte de Perú. Con esta densa red de pluviómetros se espera obtener una mejor representación de la variabilidad de la lluvia a nivel de mesoescala durante épocas secas y lluviosas, de manera que los campos de viento monitoreados con la red de globos pilotos, puedan ser comparados con los campos de precipitación diariamente durante la época lluviosa. Esto puede ayudarnos a clarificar los factores que modulan la precipitación diaria durante la época de lluvias. Las observaciones de lluvia se utilizarán con imágenes de satélite para derivar relaciones cuantitativas entre la lluvia y la nubosidad sobre la región.

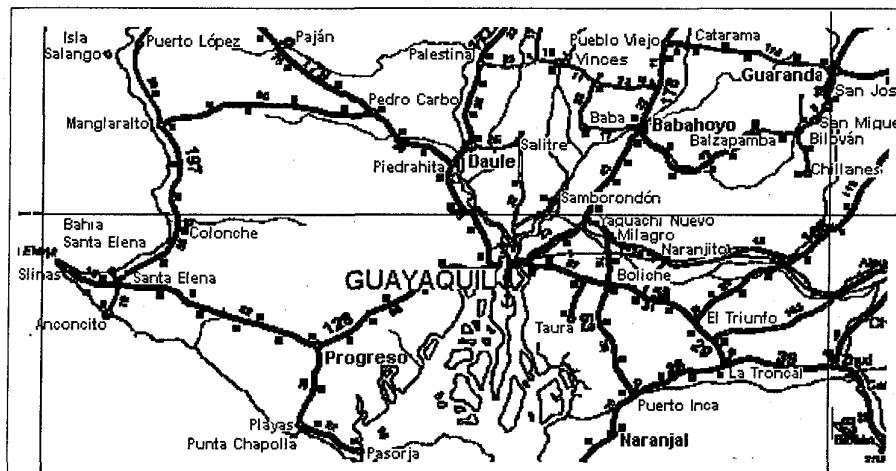


Fig. 6 - Mapa idealizado de la red especial de pluviómetros (cuadrados sólidos) que se planea establecer para la época de lluvia 1997-1998.

Otras mejoras al aspecto observacional de la red en los próximos meses será el establecimiento de estaciones de globos pilotos adicionales en la región costera de Ecuador y Perú. Estas estaciones probablemente estarán localizadas cerca de Portoviejo y Salinas en Ecuador y Tumbes o Talara, Chiclayo y Trujillo, en Perú. Los sondeos adicionales ayudarán a resolver en mayor detalle el campo de viento, que puede estar asociado con las diferencias latitudinales existentes en los regímenes de precipitación a lo largo de la costa de Ecuador y Perú. Dichas observaciones especiales se realizarán probablemente hasta mayo de 1998; en la actualidad, estamos haciendo gestiones para obtener fondos para operar estas estaciones.

2. 2. Monitoreo del clima a largo plazo

Una de las metas del proyecto PACS-SONET, es la de estimular el interés para tener un mejor programa de monitoreo del campo de viento troposférico sobre la región intertropical de las Américas. Para esto hemos diseñado una red de observaciones que

no es muy costosa y que provee valiosos diagnósticos sobre las características principales del campo de viento sobre la región. Para que estas observaciones sean útiles en el monitoreo de las variaciones del clima en la región, esperamos poder mantenerlas hasta 1998, e idealmente en forma indefinida. Esto es necesario, ya que no se puede comparar las observaciones de este año con ningún otro año para determinar la magnitud de la variabilidad interanual, ya que en el pasado no se han hecho observaciones similares en la mayoría de las estaciones.

Para poder mantener esta red operando (con algunas modificaciones) deseamos poder estimular el interés de todos los servicios meteorológicos en la región, al igual que la participación de la comunidad científica. Hasta la fecha, el proyecto ha tenido éxito parcial en estos dos aspectos; sin embargo, continuamos buscando apoyo financiero para poder continuar con la operación de la red. Para mantener la red actual (10 estaciones haciendo un sondeo diario), se requieren aproximadamente US\$100,000 al año. Estos costos incluyen: Globos y gas ~\$35,000, salarios ~\$40,000, misceláneos/ envío de equipo ~\$25,000. De manera que el costo por país sería entre \$10,000 y \$20,000, si se dividieran los gastos entre los participantes. Desafortunadamente, en la actualidad no sabemos si tendremos éxito en encontrar esta modesta cantidad para poder continuar con esta red de observaciones más allá del año 1998.

Agradecimientos

Queremos agradecer a todos los observadores y organizadores de estas actividades en los países participantes. En especial, agradecemos el apoyo que el INAMHI ha brindado al proyecto. Una lista completa de los participantes y respectivos agradecimientos se puede ver en el homenaje del proyecto PACS-SONET en:

<http://www.nssl.noaa.gov/projects/pacs/p-sspan.html>

Referencias citadas

- GAGE, K. S., & REID, G.C., 1987 - Longitudinal Variations in Tropical Tropopause Properties in Relation to Tropical Convection and El Niño-Southern Oscillation Events. *J. Geophys. Res.*, **92(C13)14**: 14,197-14,203.
- GOLDBERG, R. A. & TISNADO M., G., 1987 - Characteristics of extreme rainfall events in northwestern Peru during the 1982-1983 El Niño period. *J. Geophys. Res.*, **92(14)**: 14,225-14, 241.
- HOREL, J. D. & CORNEJO-GARRIDO, A. G., 1986 - Convection along the coast of northern Peru during 1983: Spatial and Temporal variations of clouds and rainfall. *Mon. Wea. Rev.*, **114**: 2091-2105.
- OORT, A. H. & YIENGER, J. J., 1996 - Observed Interannual Variability in the Hadley Circulation and Its Connection to ENSO. *J. of Climate.*, **9(11)**: 2751-2767.