

CARACTERIZACION DE EVENTOS FRIOS EN LA SELVA SUR DEL PERU

Nelson Quispe Gutiérrez
nquispe@senamhi.gob.pe

ABSTRACT

En el presente estudio se realizó el análisis de información histórica de las temperaturas mínimas de la estación Pto. Maldonado (selva sur), el análisis consistió en comparar los eventos de Olas de Frío ocurridos desde el año 1966 al 2000 con algún tipo de variabilidad interdecadal, encontrándose un comportamiento de mayor frecuencia de ocurrencia de Olas de Frío por periodos largos de 20 años, mientras que la ocurrencia de eventos intensos presenta periodos de retorno de 4 a 6 años; Mientras que con el análisis de percentil se caracterizo los eventos de Olas de frío para la selva sur encontrándose que para un percentil de cinco por ciento presenta valores por debajo de los 7.1°C considerado evento de muy fuerte intensidad

I.-INTRODUCCIÓN

América del sur presenta una singular topografía debido a la presencia de la Cordillera de los Andes, ésta ejerce una marcada influencia sobre los sistemas meteorológicos en varias escalas espaciales y temporales. El efecto más claro e inmediato de este sistema orográfico es el bloqueo de los flujos zonales y la canalización del flujo meridional en la baja tropósfera (Garreaud y Wallace, 1998), propiciando un intenso intercambio de masas de aire entre los trópicos y los extratropicos (Seluchi, 1993; Gan y Rao, 1994).

Un episodio importante de este intercambio de masas es, sin duda, la incursión de masas de aire frío y seco procedentes de la región polar hacia latitudes tropicales, siendo la consecuencia más perjudicial de este tipo incursiones, la generación de heladas que dañan especialmente a los cultivos tropicales.

Dado la variabilidad de intensidad y efecto que presenta la incursión de aire polar, es necesario caracterizar las intensidades de disminuciones térmicas en la selva sur del Perú, por ello se plantea como objetivos determinar la caracterización de límites de intensidades en eventos de olas de frío en la selva sur.

ANTECEDENTES

Parmeneter (1976), al analizar las heladas ocurridas en julio de 1975, en Sudamérica observó la entrada de un sistema frontal por Chile y Argentina que después de nueve días atravesó Perú, Ecuador y Venezuela. Además este ingreso del sistema frontal estuvo acompañado de una masa de aire polar que provocó el descenso de las temperaturas en todo Brasil.

Marengo (1983), en la zona de Jenaro Herrera (4°39' S, 73°30' W), encontró cambios característicos en el estado del tiempo, viento fuerte del sur, descenso de humedad, incremento de presión, variación de nubosidad y temperaturas mínimas de hasta 11,4° C en julio de 1975, que corresponden a las características en superficie del paso de un frente frío sobre la Amazonía Central en estos días.

Pereira J. et. al (2003), al analizar diagramas del hovmoeller sobre la onda circumpolar Antártica encontró que la evolución temporal de las anomalías simuladas de la temperatura superficial del mar, indican períodos constantes de propagación intermitente de 8 -10 años que circundan el globo

Marengo J. (2001) concluye que los Reanálisis (NCEP – NCAR) sugieren la existencia de una corriente en chorro en la troposfera baja que se desplaza de norte a sur al este de los Andes extendiéndose desde el oeste de la cuenca del

Amazonas y alcanzando en episodios intensos las llanuras argentinas, mientras esta corriente en chorro del norte cumple un rol importante en el transporte de humedad y calor desde latitudes bajas, existe otra corriente en chorro de bajos niveles de sur a norte asociado a la presencia de altas migratorias en continente que transportan aire relativamente frío y seco desde latitudes medias a latitudes bajas.

Las últimas heladas con impacto económico en la caficultura brasileña ocurrieron en los años de 1942, 53, 55, 62, 63, 69, 72, 75, 79, 81, 85, 94, 2000, destacando como los más intensos en los años 1942, 1969 y 1975 con casi el 100% de pérdida, siendo la helada de 1975 la que quebró la hegemonía del estado de Parana en producción brasileña de Café (Revista Brasileña: Garcafe, mayo del 2000).

Caramori et al. (2000), observaron que las heladas que ocurren en regiones cafetaleras de regiones del sur y sureste de Brasil causan pérdidas frecuentes en la Caficultura. La frecuencia esperada de heladas severas es de 1 por cada 5 a 8 años, dependiendo de las condiciones locales.

INFORMACION

Para la realización de la caracterización de eventos fríos en la selva sur del Perú se utilizó la información diaria de las temperaturas mínima de los meses de junio, julio y agosto desde el año 1966 al 2000 de la estación de Pto. Maldonado; Información del índice de oscilación del sur (SOI; siglas en ingles) promedio de junio, julio y agosto desde 1966 al 2000.

METODOLOGÍA

Se seleccionó los meses invernales por ser la estación que presenta la mayor frecuencia e intensidad de incursiones de altas migratorias a continente (Ola de frío). Del record histórico se definió el percentil de 95, 90, 80, 60, 50, 40, 20, 10 y 5%, para elegir los límites de caracterización de intensidades. Además se realizó un análisis comparativo entre la normalización anual de la

temperatura mínima promedio trimestral de cada año con el promedio trimestral del SOI.

RESULTADOS Y DISUSION

La incursión de aire frío sobre Sudamérica tiene una marcada estructura en los niveles medios de la troposfera, diferentes investigadores como Calle (1992), Marengo (1997), Seluchi (1999), Garreau (1998), Satyamurthy (1998), Vigliarolo (2000), Lupo (2001), Quispe (2005), etc encontraron un sistema cuña-vaguada que se desplaza desde el Pacífico oriental hacia el este, cruzando la cordillera de los Andes, además Garreau (1999) y Quispe (2005); identificaron similar configuración en la estación de verano traduciéndose en la incursión de aire frío y seco a regiones de latitudes bajas (ver figura 1).

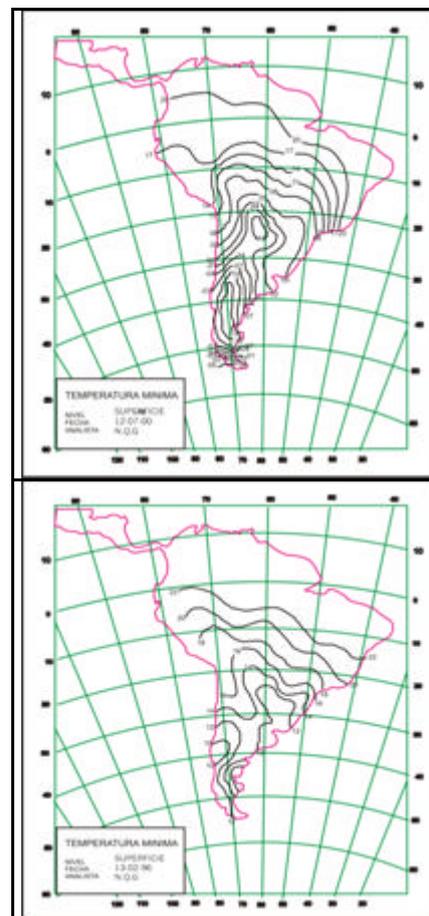


Figura 1: temperatura mínima durante incursiones de altas migratorias; caso: Invierno y Verano

El patrón de incursión de aire frío a la amazonía peruana se inicia por la selva sur, lugar que es afectado en mayor intensidad en descenso térmico en invierno; mientras que, en la estación de verano este descenso es de menor intensidad, siendo más notoria la ocurrencia de bandas de nubosidad con ocurrencia de precipitaciones y tormentas eléctricas de fuerte intensidad a lo largo de la línea inestable provocado por la incursión de la alta migratoria de verano. Otro patrón característico es el descenso de la temperatura máxima, persistencia de viento del sur, descenso de la humedad y la presencia de humedad estratiforme.

La distribución de la información de temperatura mínima muestra una Curtosis de 0.216491, lo que quiere decir que se trata de una distribución mesocurtica, es decir, con una alta concentración alrededor de los valores centrales de la distribución.

Así también es evidente que la mayor cantidad de información oscila en valores (17.2° C) cercanos a la media con una desviación estándar de 3.27 (ve figura 2), y un bajo porcentaje de los datos se presenta en el extremo mínimo de la información histórica.

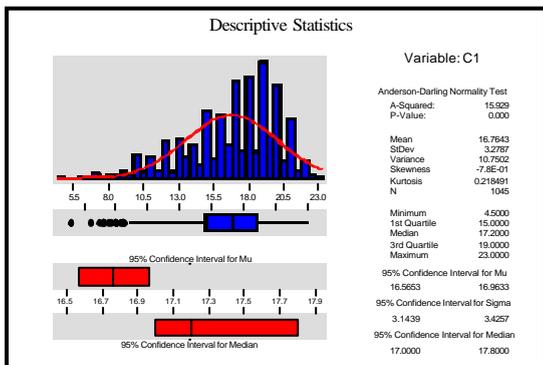


figura 2: análisis de estadística descriptiva para julio (1966-2000)

El record histórico de ocurrencia de Olas de frío sobre la selva sur, también conocido localmente como **Friaje** (Marengo, 1982), tiene una marcada recurrencia anual, más no la intensidad, los periodos largos de recurrencia de eventos moderados a intensos de Friaje muestra indicio de recurrencia entre 16 a 20 años, en la figura 3, presenta la normalización de las temperaturas mínimas promedio trimestral, las líneas entrecortadas explican la oscilación recurrente, así también es notorio la recurrencia de eventos máximos entre 3 a 5 años; mientras que, periodos opuestos de mayor y menor ocurrencia de Friajes se presentaron entre 8 a 10 años.

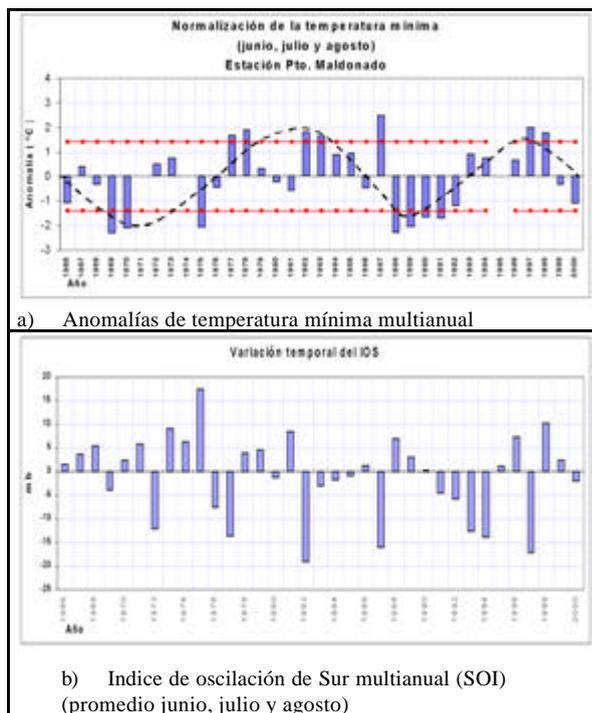


figura 3: a) Normalización de la temperatura mínima multianual (barras), desviación estándar de la temperatura mínima (línea roja) y línea aproximada de comportamiento interdecadal b) promedio trimestral del SOI de 1966 al 2000

La recurrencia interdecadal de ingresos de altas migratorias podría ser explicado por la variación interdecadal de la oscilación del Pacífico sur, estas variaciones interdecadales también fueron observados por el proyecto CLIVAR – 2003, quien en su análisis de hovmoeller encontraron una variación de 8 a 10 años de brotes de anomalías negativas en la temperatura superficial del mar antártico, estas

podrían estar asociados a la incursión de altas migratorias de fuerte intensidad sobre continente Sudamericano.

El análisis de percentiles (figura 4) muestra un periodo de recurrencia de 4 a 6 años con respecto a los eventos Friajes de intensidad considerable, estas curvas de recurrencia son más evidentes con los eventos de mayor intensidad tales como el percentil del 5% (P05) nos indica que el 5% de la información está debajo de la curva que se muestra, esto nos indica los eventos más intensos ocurridos en estos últimos 39 años; mientras que, para los percentiles superiores a los 60% presenta similar periodo de retorno pero con temperaturas más elevadas.

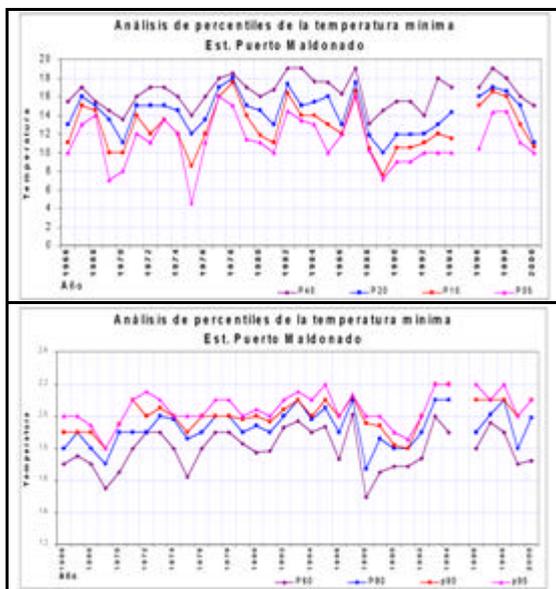


Figura 4: Variación multianual (1966-2000) de los meses de junio, julio y agosto de los percentiles P05, P10, P20, P40, P60, P80, P90 y P95

CONCLUSIONES

En el análisis de los resultados encontrados se sugiere las siguientes conclusiones.

☞ Los periodos prolongados de eventos de Olas de frío estarían asociados a patrones interdecadales.

☞ El periodo de retorno de eventos moderados de olas de frío indican oscilación entre 4 – 6 años

☞ La distribución de la temperatura mínima que muestra Pto. Maldonado es mesocurtica

☞ Se define la categorización de las intensidades de olas de frío con los percentiles de p40, p20, p10 y p05, el cual resulta las categorías siguientes (ver tabla I):

Tabla I: Caracterización de eventos Friaje en la selva sur (análisis: Junio, Julio y Agosto)

Percentil	° C	Categoría del evento
p05	7.1	muy fuerte < 07.1
p10	10.1	fuerte 07.2 - 10.0
P20	13.0	moderado 10.1 - 12.9
p40	16.0	ligero 13.0 - 15.9
p50	17.0	normal 16.0 - 17.0

BIBLIOGRAFÍA

Pereira J. et. al (2003), A study of the Antarctic Circumpolar Wave in the NCAR Coupled Model, CLIVAR Exchanges, 8, 4, 2003.

Calle M. V. 1991. Incursión de un Frente Frío en la Selva Peruana y su Efecto en los Cultivos. Tesis de Ingeniero Meteorólogo UNALM, Lima- Perú.

Marengo, J. 1984, Estudio Sinóptico Climático de los Friajes (Friajens) en la Amazonía Peruana. Revista Forestal del Perú, 80 pp.

Quispe G. N. 2005. Condiciones Sinópticas de la Incursión de una Masa de Aire Frío en Sudamérica y su Impacto en los Cultivos de la Selva; Caso específico: Verano de 1996 e Invierno de 2000. Tesis de Ingeniero Meteorólogo UNALM, Lima- Perú.

Garreaud R. et al. 1998. Summertime Incursión of Midlatitude Air Into Subtropical and Tropical South America. Bulletin of the American Meteorological Society, 126 (1): 2713-2733

Garreaud R. 1999. Cold Air Incursions over Subtropical and Tropical South America: A Numerical Case. Study Monthly Weather Review, 127: 2823 – 2853.

Vigliarolo, P. 2000, Diagnostic Study of Cold – Air Outbreaks over South America. Montly Weather Review 128 (1): 3-24.