

ANÁLISIS DE PRESIONES ATMOSFÉRICAS PARA MEJORAR EL PRONÓSTICO DE OCURRENCIA EL FENÓMENO CLIMÁTICO NIÑO/NIÑA EN BOLIVIA

ANALYSIS OF ATMOSPHERIC PRESSURES TO IMPROVE THE FORECAST OF OCCURRENCE OF THE NIÑO/GIRL CLIMATE PHENOMENON IN BOLIVIA

OBLITAS PAREDES, E. A.

RESUMEN

Las temperaturas del océano Pacífico son fundamentales patrones de control para determinar la severidad de ocurrencia del fenómeno en con lo que se determinó que cuando las temperaturas del océano Pacífico son bajas el fenómeno es denominado Niño y cuando las temperaturas del océano Pacífico son altas se denomina Niña. Es importante para el país determinar y monitorear estos fenómenos de ocurrencia ya que éstos siempre vienen acompañados de inundaciones y sequías en diferentes partes de Bolivia ocasionando graves daños a la sociedad y pérdidas económicas cuantiosas. Como se mencionó anteriormente el planeta es una máquina térmica compleja la cual relaciona temperatura y presión lo que determina el movimiento de las nubes y diferentes fenómenos meteorológicos es En este sentido que se pretende analizar las presiones circundantes del océano Pacífico Sur ubicando dos puntos de referencia como son la estación meteorológica de Sídney, Australia, y la estación meteorológica de Arica, Chile. Se realizó el análisis de una serie corta de la gestión 2022 para determinar si existen similitudes entre las presiones reglas en estas estaciones meteorológicas, las cuales mostraron que en el fenómeno niña registrado en 2022 fueron de forma inversa lo que implica que con series mayores se puede determinar con mayor amplitud la ocurrencia de estos fenómenos de esta manera poder tomar medidas preventivas de mitigación contra estos fenómenos de variabilidad climática.

PALABRAS CLAVE

Presión,
Temperatura,
Fenómenos climáticos Niño-Niña.

ABSTRACT

The that the temperatures of the Pacific Ocean are fundamental control patterns to determine the severity of occurrence of the phenomenon in which it was determined that when the temperatures of the Pacific Ocean are low the phenomenon is called Niño and when the temperatures of the ocean Pacific are high is called Niña. It is important for the country to determine and monitor these occurrence phenomena since these are always accompanied by floods and droughts in different parts of Bolivia, causing serious damage to society and large economic losses. As mentioned above, the planet is a complex thermal machine which relates temperature and pressure, which determines the movement of clouds and different meteorological phenomena. In this sense, it is intended to analyze the surrounding pressures of the South Pacific Ocean by locating two reference points such as They are the Sydney weather station, Australia, and the Arica weather station, Chile. The analysis of a short series of the 2022 management was carried out to determine if there are similarities between the rule pressures in these meteorological stations, which showed that in the girl phenomenon recorded in 2022 they were inversely, which implies that with larger series it can be determine more broadly the occurrence of these phenomena in order to take preventive mitigation measures against these climate variability phenomena.

KEYWORDS

Pressure,
Temperature,
Climatic phenomena Niño-Niña

INTRODUCCIÓN

Desde finales del siglo XIX es que varios físicos de diferentes universidades de Australia, Estados Unidos y Europa concluyeron que existían fenómenos de inundaciones y sequías que se relacionaban con un fenómeno de América del Sur bautizado desde el tiempo de la colonia “Como fenómeno del Niño” por la abundancia de pesca que se daba en épocas de navidad los cuales se atribuían a efectos divinos.

Posteriormente que se iniciaron los primeros modelos meteorológicos a nivel mundial y las primeras imágenes de satélite mostraron que el planeta es una máquina térmica muy compleja apoyando a la teoría del caos postulado por Edward Lorenz en 1960, lo que implica que los fenómenos climáticos y meteorológicos del mundo están relacionados entre sí, por lo que el fenómeno del Niño resultó ser el fenómeno de variabilidad climática más importante del planeta.

Varias instituciones a nivel mundial se han creado a partir de los años 80 para investigar los fenómenos físicos que ocurren para que se genere el fenómeno del Niño.

En la década de los 80 Bolivia fue golpeada por el fenómeno de El Niño que se presentó con una gran intensidad, ocasionado sequías e inundaciones, generando graves pérdidas para el País. Actualmente Bolivia utiliza el modelo predictivo GFS (Global Forecast System) que es un modelo matemático capaz de realizar pronósticos de alta probabilidad de acierto de hasta 5 días pero no permite realizar pronósticos climáticos para la predicción de fenómenos como es el fenómeno Niño/Niña.

El Centro Internacional para la Investigación de los Fenómenos del Niño/Niña, creado el 10 de enero del 2003, por mandato de la Naciones Unidas, se encarga de realizar el registro de datos y monitorear las temperaturas del Pacífico Sur y utilizar como variables las temperaturas de la costa de Chile, Perú y Ecuador y la diferencia de presión entre la Isla de Tahití (Polinesia Francesa en el océano Pacífico) y la ciudad de Darwin (Australia).

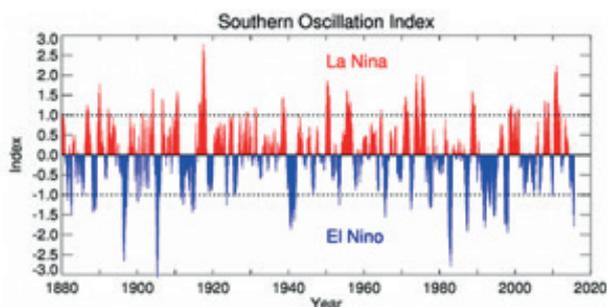


Figura 1. Índice de oscilaciones sur (CIIFEN)

El Niño, como tal, es conocido desde que civilizaciones preincas como los Moche, los Lima y los Nazca se asentaron en las costas del Perú antiguo. La geomorfología, los estudios de sedimentos y la paleontología señalan que el Fenómeno El Niño ocurre por lo menos desde hace 40000 años”.

El fenómeno del Niño, por definición, es una alteración del sistema océano-atmósfera en el Pacífico tropical que se ve reflejada en el flujo normal de los vientos alisios y la corriente de Humboldt.

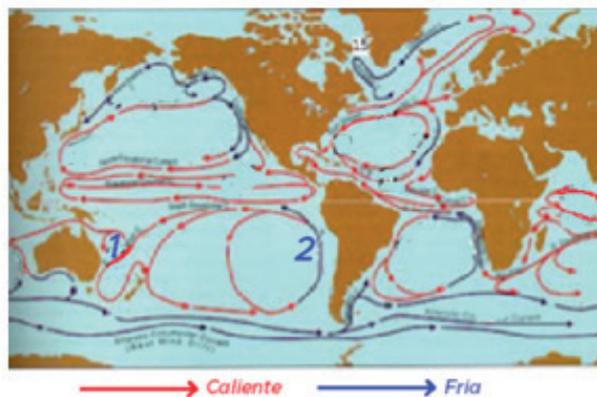


Figura 2. Corrientes Marinas. 1 Corriente Austral Oriental. 2 Corriente de Humboldt (CIIFEN)

Es necesario el desarrollo de modelos de predicción que aporten a la prevención y alerta temprana, con el objetivo de mitigar los efectos adversos a partir de la relación de la presión atmosférica de dos puntos referenciales del pacifico sur.

DESARROLLO

Desde enero del 2022 es que se están registrando datos de diferentes estaciones meteorológicas estratégicas para este análisis, la mismas que son validadas por el SENAMHI.

Parámetros geográficos

Para analizar la alteración de la corriente de HUMBOLT se consideran 2 estaciones meteorológicas de transmisión continua de datos para mayor fidelidad. Se consideran las estaciones de los Aeropuertos Internacional Kingsford Smith en y Aeropuerto Internacional Chacalluta en Arica, Chile. Estos aeropuertos al ser internacionales emiten datos cada hora las 24 horas sin interrupción. Los datos obtenidos de la base de datos son validados por el SENAMHI.

Aeropuerto Internacional Kingsford Smith Sídney, Australia
Coordenadas UTM: 56H, 334270 mE, 6250911 mS, 14 msnm.

Aeropuerto Internacional Chacalluta Arica, Chile
Coordenadas UTM: 19 K, 362756 mE, 7956751mS, 68 msnm.

Distancia: 12739,26 km.

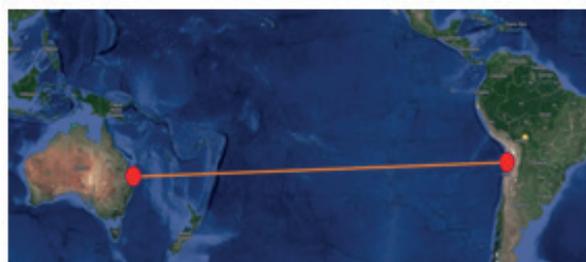


Figura 3. Ubicación de las estaciones meteorológicas de los aeropuertos de referencia (Google Earth)

Análisis de datos estadísticos

Para realizar el análisis de la presión entre estos dos puntos se tiene como referencia el fenómeno de la Niña, del 2 de septiembre

de 2022 al 14 de marzo de 2023, y los datos referenciales de la presión serán la 12 UTC para ambas estaciones, con una muestra total de 48598 metadatos.

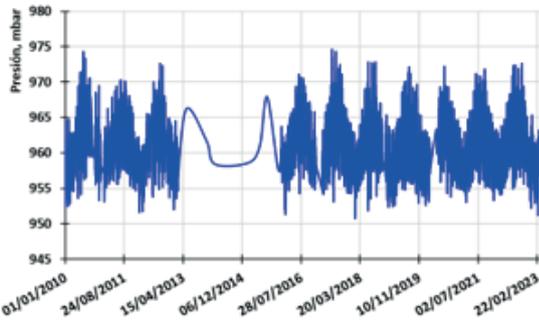


Figura 4. Datos de presión estación meteorológica Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez Santiago de Chile(datos SENAMHI)

Para el análisis de las presiones se grafican las dos series con los datos obtenidos y se genera una gráfica de datos ajustadas a la fecha del evento del fenómeno de la Niña.

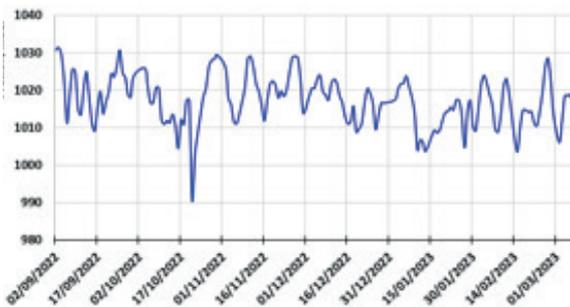


Figura 5. Datos de presiones en la estación meteorológica del Aeropuerto Internacional Kingsford Smith Sydney, Australia

Se procede a realizar el ajuste de la regresión matemática y el ajuste polínico y ajustar los datos para determinar el patrón matemático que permita seguir lo más fielmente la relación de datos.

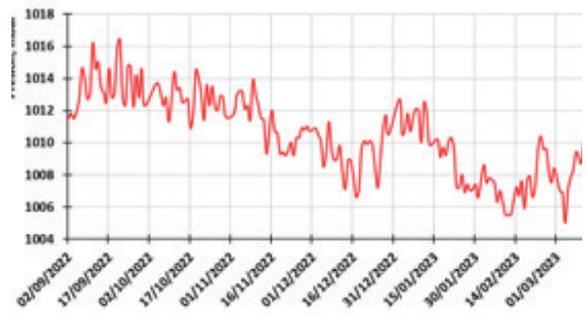


Figura 6. Datos de presiones en la estación meteorológica del Aeropuerto Internacional Aeropueto Internacional Chacalluta Arica, Chile

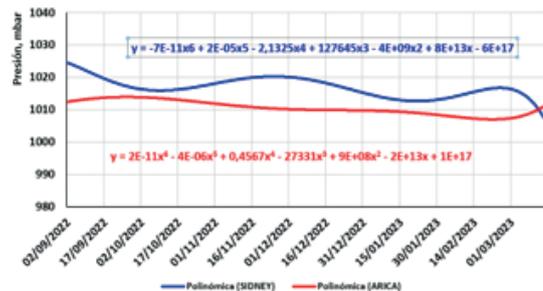


Figura 7. Correlación de datos ajustada

Se analizan los resultados de la correlación entre las estaciones meteorológicas y se determinan similitudes de contra posición que permitan identificar tendencias en el fenómeno de la Niña.

CONCLUSIONES

Las ecuaciones obtenidas:

$$y = -7 \cdot 10^{-11}x^6 + 2 \cdot 10^{-5}x^5 - 2,1325x^4 + 127645x^3 - 4 \cdot 10^9x^2 + 8 \cdot 10^{13}x - 6 \cdot 10^{17}$$

$$y = 2 \cdot 10^{-11}x^6 - 4 \cdot 10^{-6}x^5 + 0,4567x^4 - 27331x^3 + 9 \cdot 10^8x^2 - 2 \cdot 10^{13}x + 1 \cdot 10^{17}$$

Los datos de las estaciones meteorológicas aportaran valiosa información de correlación para el ajuste de pronóstico del fenómeno Niño/Niña

Este proyecto se realizó en el marco del convenio de cooperación Institucional de la Escuela Militar de Ingeniería con el Servicio Nacional de Metrología e Hidrología.

REFERENCIAS

BOLIVIA: EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA DEL FENÓMENO “EL NIÑO” EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA 1997-1998, MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL.
 CIIFEN. 2017. EL NIÑO 2015-2016: EVOLUCIÓN, VULNERABILIDAD E IMPACTOS EN LATINOAMÉRICA. [CONSULTADO EL 23 DE AGOSTO DE 2023]. HTTP://GEONODE.CIIFEN.ORG/DOCUMENTS/1150
 ESTUDIO HIDROLÓGICO - METEOROLÓGICO EN LA VERTIENTE DEL PACÍFICO DE PERÚ EVALUACIÓN Y PRONÓSTICO DEL FENÓMENO EL NIÑO PARA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES. COMITÉ EJECUTIVO DE RECONSTRUCCIÓN. MEF - LIMA, NOVIEMBRE DEL 1999. VOL.I. PÁG. 16-17.
 HOOVER, W. G. (1999,2001). TIME REVERSIBILITY, COMPUTER SIMULATION, AND CHAOS. WORLD SCIENTIFIC. ISBN 981-02-4073-2.
 UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - COLOMBIA: CONSULTADO EL 16 DE NOVIEMBRE DE 2022.

CITA

