

SERIE DE INFORMES ESPECIALES Nº IM-56

EL FENOMENO "EL NIÑO" DE 1965 Y SU RELACION CON LA
PRODUCTIVIDAD FRENTE A LAS AGUAS COSTERAS DEL PERU

Por
Oscar Guillén

PRODUCCION PRIMARIA Y FITOPLANCTON EN LAS AGUAS
COSTERAS PERUANAS

Por
Oscar Guillén, Blanca R. de Mendiola y Raquel I. de Rondán

OBSERVACIONES SOBRE LA ALIMENTACION DE LA ANCHOVETA
ENGRAULIS RINGENS J. PROCEDENTE DE DOS AREAS
DIFERENTES DE LA COSTA PERUANA

Por
Blanca Rojas de Mendiola

Trabajos presentados al International Symposium on the Fertility
of the Sea

Sao Paulo - Brazil - 1 - 6 December 1969

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INVENTARIO 2008

INDEP PERU 16519

Callao, Enero de 1970.
DIRECCION TECNICA



Instituto del Mar del Perú
Control Patrimonial

Informe Especial IMARPE 56.

IMARPE
INVENTARIO
2010



5403403630-1

IMARPE
INVENTARIO
2011

IMARPE
INVENTARIO
2009

EL FENOMENO "EL NIÑO" DE 1965 Y SU RELACION CON LA PRODUCTIVIDAD FRENTE A LAS AGUAS COSTERAS DEL PERU

1. Introducción

Wyrky (1966) encontró que el área frente al Perú hasta el Ecuador tiene una variación anual de 5° a 7°C en la superficie del mar. Esta variación se debe en gran parte al calentamiento local, pero en las partes del lado norte se intensifica debido a la desviación hacia el sur de las aguas calientes tropicales superficiales, al norte del frente ecuatorial durante los meses de Diciembre a Febrero.

En algunos años anormales, las aguas calientes llegan mucho más al sur, desapareciendo la franja de aguas más frías. Esta situación es conocida como el fenómeno "El Niño", la que produce efectos catastróficos sobre las poblaciones de las aves guaneras, sobre la distribución de peces pelágicos y en el clima a lo largo de la costa. Tales condiciones han sido registradas y descritas para el año 1891 (Schott, 1931), 1925 (Murphy, 1926), 1941 (Lobell, 1942 y Schweigger, 1942), 1953 (Wooster y Jennings, 1955 y Posner, 1957), 1957-58 (Wooster, 1960, Bjernes, 1967) y 1965 (Guillén, 1967).

La relación de la productividad y este fenómeno aún no ha sido debidamente estudiado, por lo que presento este estudio como una contribución.

2. Observaciones y métodos

En el presente estudio se han usado los datos del Crucero B.A.P. "Unanue" 6504, el cual se realizó durante el mes de

Abril de 1965.

En adición a los datos obtenidos durante las estaciones hidrográficas, se hicieron observaciones de productividad a la par que se tomaron muestras en la superficie del mar para clorófila "a" (Fig. 1).

Los métodos de análisis químicos fueron realizados de acuerdo a las técnicas y modificaciones descritas por Strickland y Parson (1965). La tasa de fijación de carbono del fitoplancton fue medida por el método de radio carbono (^{14}C) de Steemann Nielsen (1952), tomándose muestras con botellas Van Dorn a las profundidades correspondientes al 100, 28, 10 y 2.8% de intensidad de luz superficial. El ^{14}C agregado a cada muestra, fue de una radioactividad de 4 μc , las muestras se incubaron a la temperatura de la superficie del mar bajo la luz natural entre el orto y el medio día o entre el medio día y el ocaso.

La determinación de clorófila "a", se halló por medio de la extracción con acetona, siguiendo la técnica descrita por Strickland y Parson (1965) y fue usado como un índice de la cosecha estable del fitoplancton.

3. Resultados y discusión

3.1 Distribución de las propiedades físico-químicas del agua de mar.

La descripción de las condiciones oceanográficas halladas en el Crucero B.A.P. "Unanue" 6504, frente a las aguas costeras del Perú, han sido descritas por Guillén (1967) quien observó que el flujo de las aguas ecuatoriales superficiales con temperaturas de 27-24°C, salinidades de 34.8-33.8 ‰ y bajísimo contenido de fosfatos habían avanzado hacia el SE en forma de una lengua hasta frente a Supe con un espesor de 30 m aproximadamente. Al sur de los 11°S, se observó un decrecimiento de la temperatura y un aumento de la salinidad, debido a la presencia de la Corriente Costera Peruana con temperaturas de 22-16°C y salinidades menores de 35.1 ‰, en donde se presentó con mayor intensidad y menos próximos a la costa que al norte de los 11°S, debido al empuje de las aguas ecuatoriales superficiales y a las aguas subtropicales superficiales que se presentaron con temperaturas mayores de 22°C y salinidades mayores de 35.1 ‰.

3.2 Nutrientes, Producción Primaria y clorófila "a"

De los nutrientes en el agua de mar sólo se analizaron fosfatos cuyas concentraciones en la superficie fueron inferiores a lo normalmente hallados para toda el área por otros investigadores (Wooster y Cromwell), 1958; Guillén, 1964).

La producción primaria en la columna de agua presentó

sus mayores valores ($> 0.50 \text{ g C/m}^2/\text{día}$) a lo largo de la costa peruana, correspondiendo el más alto valor ($1.56 \text{ g C/m}^2/\text{día}$) frente a Salaverry, en donde también se encontró las más grandes concentraciones de cardúmenes de anchoveta. El área de mayor intensidad del afloramiento se encontró frente a Pisco con una producción de $0.80 \text{ g C/m}^2/\text{día}$. De otro lado, las más bajas concentraciones de producción se hallaron en el área ocupada por las aguas ecuatoriales superficiales, logrando valores menores de $0.05 \text{ g C/m}^2/\text{día}$. Las aguas subtropicales superficiales que se hallaron al sur de los 11°S presentaron bajos valores de producción, menores de $0.10 \text{ g C/m}^2/\text{día}$ y ejercieron una gran influencia frente al Callao al acercarse a la costa.

La distribución de la concentración de fitoplancton (Zuta y Guillén, 1970) y su tasa de fotosíntesis en la superficie del mar son mostrados en las Figs. 1 y 2, los cuales son similares a la producción total, es decir que los valores más altos se hallaron a lo largo de la costa, valores mayores de $0.6 \mu\text{g/L}$ de clorófila "a" y $5.0 \text{ mg C/m}^3/\text{día}$ de producción, respectivamente, y los más bajos en las áreas ocupadas por las aguas ecuatoriales superficiales, alcanzando valores menores de $0.2 \mu\text{g/L}$ de clorófila "a" y $1.0 \text{ mg C/m}^3/\text{día}$ de producción, respectivamente.

4. Productividad y su relación con el fenómeno "El Niño" de 1965

Comparando la distribución de la salinidad, y temperatura, con los de clorófila "a", Producción Primaria, nos muestra que la productividad de las aguas costeras frente al Perú estuvieron asociadas con la circulación de las aguas, hallándose los valores más bajos de producción en las áreas ocupadas por las aguas ecuatoriales superficiales, mientras que los valores más altos se hallaron a lo largo y cerca de la costa, siendo éstos más bajos que el promedio hallado para esta área.

Para comparar la productividad de las masas de aguas superficiales halladas en el Crucero en discusión, se han seleccionado las siguientes estaciones representativas:

La estación 8 (Fig. 3) que se halla en el área ocupada por las aguas ecuatoriales superficiales y en donde la productividad fue bajísima ($0.01 \text{ g C/m}^2/\text{día}$). La probable baja de la productividad de estas aguas fue debido, probablemente, a la falta de nutrientes.

Igualmente en la estación 50 (Fig. 3) se encontró en aguas subtropicales superficiales escasa productividad ($0.01 \text{ g C/m}^2/\text{día}$) asumiéndose también sea debido a la falta de nutrientes.

En tanto que la estación 44 (Fig. 3) la misma que representa

el área de afloramiento más intenso (frente a Pisco) ofreció una producción de $0.80 \text{ g C/m}^2/\text{día}$, y finalmente, la estación 21 (Fig. 3) situada frente a Salaverry, representa el área de mayor producción encontrada en el Crucero con un valor de $1.56 \text{ g C/m}^2/\text{día}$, acompañada de muy altos valores de oxígeno disuelto ($> 6.0 \text{ ml/L}$) y muy bajo contenido de fosfatos ($< 0.5 \text{ ug-at/L}$). En esta área se hallaron las más grandes concentraciones de anchoveta.

Para una mejor comprensión de la relación entre las diferentes masas de aguas en la capa superficial y su productividad, se presenta la Fig. 4, la cual ha sido preparada con los datos promedios de temperatura y salinidad de la capa de 0-20 m, y acompañado de sus respectivos valores de producción total para cada estación, de acuerdo a la escala seleccionada, en la cual observamos que los más altos valores de producción se hallan en las aguas de la Corriente Costera Peruana, lo que concuerda con lo hallado por Guillén (1968) y Strickland, et al (1969). La productividad durante El Niño de 1965 relacionado con las masas de agua y la circulación en superficie es dada en detalle por Zuta y Guillén (en prensa).

5. Conclusiones

La distribución de la productividad a lo largo de la costa peruana estuvo asociada a la circulación de las aguas. El flujo de las aguas ecuatoriales superficiales con temperatu

ras de 27-24°C, salinidades de 34.8-33.8 ‰ y bajísimo contenido de fosfatos habían avanzado hacia el SE en forma de una lengua hasta frente a Supe. Este mismo flujo estuvo asociado con las bajísimas concentraciones de fitoplancton y producción, hallándose las grandes concentraciones muy cerca de la costa, en aguas de la Corriente Costera Peruana con temperaturas de 22-16°C y salinidades menores de 35.1 ‰.

El afloramiento costero fue reducido, siendo más intenso frente a Pisco, en donde se halló una producción de 0.80 g C/m²/día, equivalente a una producción anual de 290 g C/m².

Las más grandes concentraciones de anchoveta se hallaron en el área de mayor productividad frente a Salaverry con una producción de 1.56 g C/m²/día.

6. Bibliografía

Bjerknes, J., (1967). Survey of "El Niño" 1957-58 in its relation to tropical Pacific Meteorology. Inter.Amer.Trop. Tuna Comm. Bull. 12(2), 1-42.

Guillén, O., (1964a). Distribución del contenido de fosfatos en la región de la Corriente Peruana. Inf.Inst.de Inv.de los Rec.Mar. 28, 1-15.

Guillén, O., (1964b). Distribución y variación anual de fosfatos y oxígeno disuelto en la región marítima del Callao. (Feb. 1961-Enero 1962). Inf.Inst.Inv.Recurs.Mar. 28, 1-16.

- Guillén, O., (1964c). Distribución y variación anual de fósforos y oxígeno disuelto en la región marítima del Callao durante el año 1962. Inf.Inst.Inv.Recurs.Mar. 28, 1-7.
- Guillén, O., (1967). Anomalies in the waters off the Peruvian coast during March and April 1965. Stud.Trop.Oceanogr. Miami 5, 452-465.
- Guillén, O y R. Izaguirre de R (1968). Producción Primaria de las Aguas Costeras del Perú en el año 1964. Inst.Mar.Perú. Bol. 1(7), 349-376.
- Lobell, M.J., (1942). Some observations on the Peruvian Coastal Current. Trans.Amer.Geophys.Union, 2, 332-336.
- Murphy, R.C., (1926). Oceanic and climatic phenomena along the west coast of South America during 1925. Geogr.Rev. 16, 26-54.
- Posner, G.S., (1957). The Peru Current. Bull.Bingham Oceanogr. Coll. 16(2), 106-155.
- Schott, G., (1931). Der Peru-Strom und seine nördlichen Nachbargebiete in normaler und abnormaler Ausbildung. Ann Hydrographie u. Marit.Meteorologie. 59, 161-253.
- Schweigger, E.H., (1942) Las irregularidades de la Corriente de Humboldt en los años 1925 a 1941, una tentativa explicación. Bol.Soc.Adm.Guano, 18, 27-42.
- Steemann Nielsen, E., (1952). The use of radio-active carbon (C^{14}) for measuring organic production in the sea. J.Cons. Explor.Mar. 18, 117-140.

- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons., (1965). A Manual of Sea Water Analysis. Research Board of Canada. Bull. 125, 1-203.
- Strickland, J.D.H. Epoley R. W. y B. Rojas de Mendiola., (1969). Poblaciones de fitoplancton, nutrientes y fotosíntesis en aguas costeras peruanas. Inst.Mar,Perú. 2(1), 4-12.
- Wooster, W.S., (1960). "El Niño". Calif.Coop.Ocean.Fish.Invest. Rept. 7, 43-45.
- Wooster, W.S. and F. Jennings., (1955). Exploratory oceanographic observations in the eastern tropical Pacific January to March 1953. Calif.Fish.Game, 41(1), 79-90.
- Wooster & Cromwell, T., (1958). An oceanographic description of the eastern tropical Pacific. Bull.Scripps Instn.Oceanogr. Univ.Calif. 7, 169-282.
- Wyrtki, K. (1966a) Oceanography of the Eastern Equatorial Pacific Ocean. Oceanogr.Mar.Biol.Ann.Rev. 4:33-68.
- Zuta, S. y Guillén, O., (1970). On the Oceanography of the Peru Coastal Waters. Inst.Mar,Perú. (En prensa).