

CORRIENTES DE DERIVA EN EL PACIFICO ORIENTAL

DRIFT CURRENTS IN THE EASTERN PACIFIC

María Elena Gonzalez Ruelas¹, Nelly Hostein² y Fátima Maciel Carrillo Gonzalez³

^{1,2,3} Centro Universitario de la Costa, Campus Vallarta, Universidad de Guadalajara Av. Universidad

Recibido: octubre 24 de 2022

Aceptado: noviembre 30 de 2022

RESUMEN

Se estudió la dinámica del Océano Pacífico Oriental a macro escala. Se calcularon las corrientes de deriva para enero, abril, julio y octubre. Se encontró que la velocidad y dirección de las corrientes varían estacionalmente. Los gradientes máximos de presión fueron en enero para la parte Oeste del océano; en la parte Oriental los contrastes y la corriente fueron menores. En la parte Oriental la velocidad en la superficie no sobrepasó los 15-20 cm/s, mientras que en la parte Oeste se alcanzan valores máximos de hasta 28-30 cm/s.

Palabras Clave: corrientes de deriva, dinámica, Pacífico Oriental.

ABSTRACT

The dynamics of the Eastern Pacific Ocean to Macro Scale was studied. Drift currents were calculated for January, April, July and October. It was found that their speed and direction of the currents vary seasonally. The maximum pressure gradients were in January for the Western part of the ocean; In the part of the contrasts and the current were lower. In the Eastern part the speed on the surface was no greater than 15-20 cm/s, while in the West the maximum values of up to 28-30 cm/s are reached.

Keywords: drift currents, dynamics, Oriental Pacific.

INTRODUCCIÓN

La hidrodinámica a gran escala en los océanos mundiales fue uno de los primeros fenómenos marinos estudiados. En ese entonces la importancia del estudio de las corrientes se debió principalmente a su uso en la navegación, aunque poco se sabía acerca de las causas y mecanismos de generación de las mismas, cuyas características se describían con base en consideraciones térmicas o sobre las direcciones predominantes de los sistemas de vientos regionales y locales. (Weihaupt, 1984).

En los últimos tiempos el interés por el estudio de las corrientes se ha enfocado hacia otros aspectos, como su importancia para la supervivencia de todo ser vivo en el planeta, ya que de no distribuirse la energía calórica de las zonas tropicales hacia los polos, a través de corrientes superficiales cálidas, compensadas por corrientes profundas y frías de origen antártico y ártico que se mueven hacia el Ecuador, se crearían sitios con condiciones climáticas extremas, en las que la vida sería imposible (Burkov, 1980). Además las corrientes tienen su efecto en la distribución de material orgánico, que determina la concentración o la dispersión de la biomasa en determinadas regiones. Asimismo, influyen sobre la concentración de oxígeno en dependencia de que la circulación del agua sea o no suficiente para favorecer un intercambio con aguas adyacentes y con la atmósfera (Yukov, 1990).

Hoy en día la parte Este del Océano Pacífico del hemisferio Norte, en particular frente a las costas de México, es de gran interés para varias organizaciones científicas las cuales están interesadas en la investigación del océano en la macro escala, porque en la gran escala es necesario identificar

nuevas regiones productivas más allá de los límites de las aguas patrimoniales, donde se encuentran los Giros Globales Anticiclónicos que favorecen las condiciones para el desarrollo de la producción primaria. Esta zona además tiene un balance energético positivo, ya que el calor que recibe la superficie del océano es considerablemente mayor que el que cede a la atmósfera. Como consecuencia ocurre una concentración de calor, por lo que es necesario conocer la posición de los giros que se generan y hacer una estimación aproximada de sus velocidades.

Existe mucha información bibliográfica sobre la circulación de la parte Este del Océano Pacífico (Wyrcki, 1964, 1965, 1966; Reid, 1961; Reid y Schwartzlose, 1962; Wooster y Reid, 1971; Wyllie, 1966; Duran y Jonson, 1970; Hickey, 1979; Freitag, 1979; Burkov, 1972, 1980; Sarkisian, 1986; Galinko y Suhîveiy, 1986, Galinko, 1987; Auad et al., 1991; González Ruelas, 1995; Parés-Sierra et al., 1997 y Badan, 1997 entre otros). En todos estos trabajos se ha intentado describir la circulación en el Océano Pacífico, pero dada la escasez de datos para esta zona no se

ha podido precisar la posición de los principales giros ciclónicos y anticiclónicos, así como su fluctuación estacional. La mayoría de los trabajos escritos anteriormente de que se llegara a conceptos y suposiciones actuales sobre el carácter de la circulación del agua de la parte Este del Océano Pacífico, fue detalladamente analizada en la monografía de oceanografía física en México (Parés - Sierra et al., 1997; Badan, 1997) y es con base en estos trabajos que aquí se describen las principales características de la zona de estudio y los antecedentes de los temas a tratar.

MÉTODOS Y RESULTADOS

El área de estudio está comprendida desde los 5°N hasta los 35°N, en el Este está limitada por la línea de costa, y al Oeste por los 145°O (Figura 1). Para el cálculo de corrientes de deriva se utilizaron datos de viento publicados por Gorvach (1980), para la parte Norte del Océano Pacífico; obteniendo un total de 2 millones de observaciones comprendidas de 1957-1975, de las cuales se calculó la media para cada mes, en cada cuadrado de 5°.

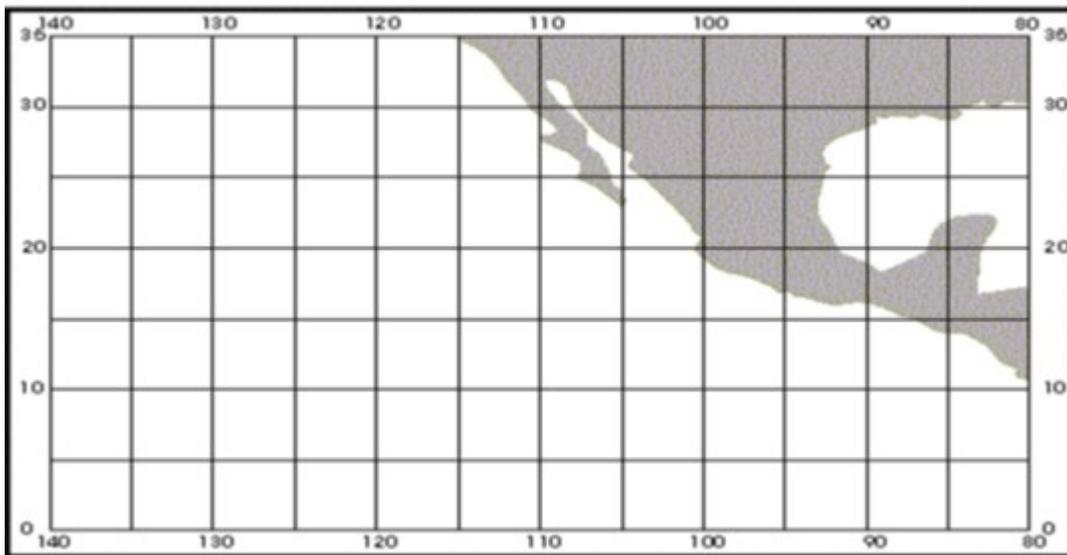


Figura 1. Mapa de las estaciones de muestreo con datos de viento.

Los componentes de la corriente de deriva para la dirección arbitraria del viento se calcularon para el hemisferio norte por las fórmulas de Ekman.

Se encontró que la velocidad de la corriente de deriva en la superficie, calculada con los valores anteriores de tensión superficial del viento, no resultó muy alta, ya que la mayoría de los resultados no sobrepasaron 15 a 20 cm/s y los valores máximos de velocidad fueron de 28 a 30 cm/s (Figura 2 - 5).

En la Figura 2 en Enero se ve cómo la corriente Ecuatorial en invierno llega hasta los 25°N, en las costas de México no sobrepasa 5 cm/s de velocidad, pero conforme se aleja de la costa ésta se incrementa paulatinamente y llega hasta los 20 cm/s y más. Esto pasa ya que el Anticiclón del Océano Pacífico Norte (de Honolulu), que en esta época del año se debilita como consecuencia de que en Invierno el Océano es más caliente que los continentes, y el aire se concentra sobre los continentes enfriados, y la presión sobre los océanos desciende. Entonces la depresión de las Aleutianas se intensifica.

Los gradientes más grandes de la presión atmosférica

son en Enero y como consecuencia el viento aumenta en la parte Oeste del Océano; en la parte Este los contrastes de la presión son menores, por lo tanto el viento y la corriente son menores.

El anticiclón de Honolulu en Enero ocupa su posición más Sudeste. Su centro (con una presión mayor a 1022 HP) se distribuye en la región 30°N y 135°O; los vientos cerca del centro del Anticiclón son débiles. Al Sur de los 20° N el viento se intensifica, la dirección se vuelve Noreste y extremadamente constante.

Como consecuencia del debilitamiento del ciclón de las Aleutianas los vientos del Oeste de las latitudes medias y altas se debilitan y pierden estabilidad. La corriente ecuatorial del Norte por su posición representa la zona de los vientos alisios del Noreste. El límite de la corriente fluctúa latitudinalmente, dependiendo de las estaciones del año.

En verano (Figuras 3 y 4) el límite septentrional se desplaza al Norte de 20°N, por ello la amplitud de la corriente aumenta en comparación con la época invernal. La velocidad media de la corriente en la superficie es de 20 - 30 cm/s.

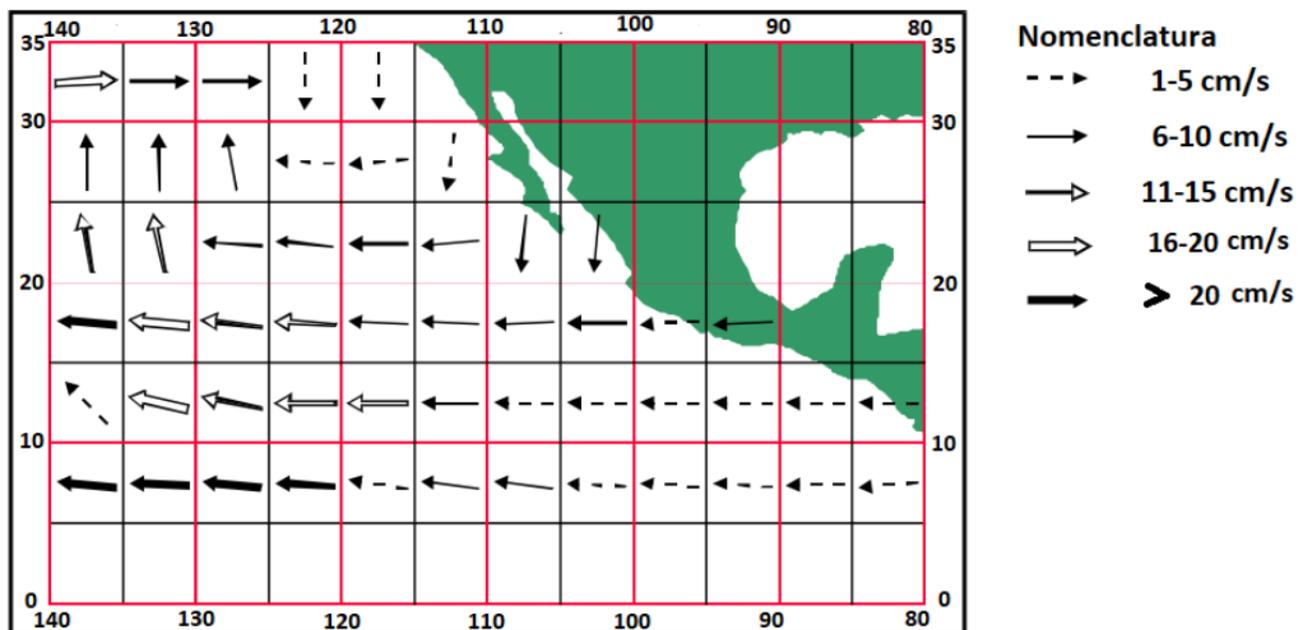


Figura 2. Componentes de la corriente de deriva en la superficie (cm/s) en la zona de California en enero.

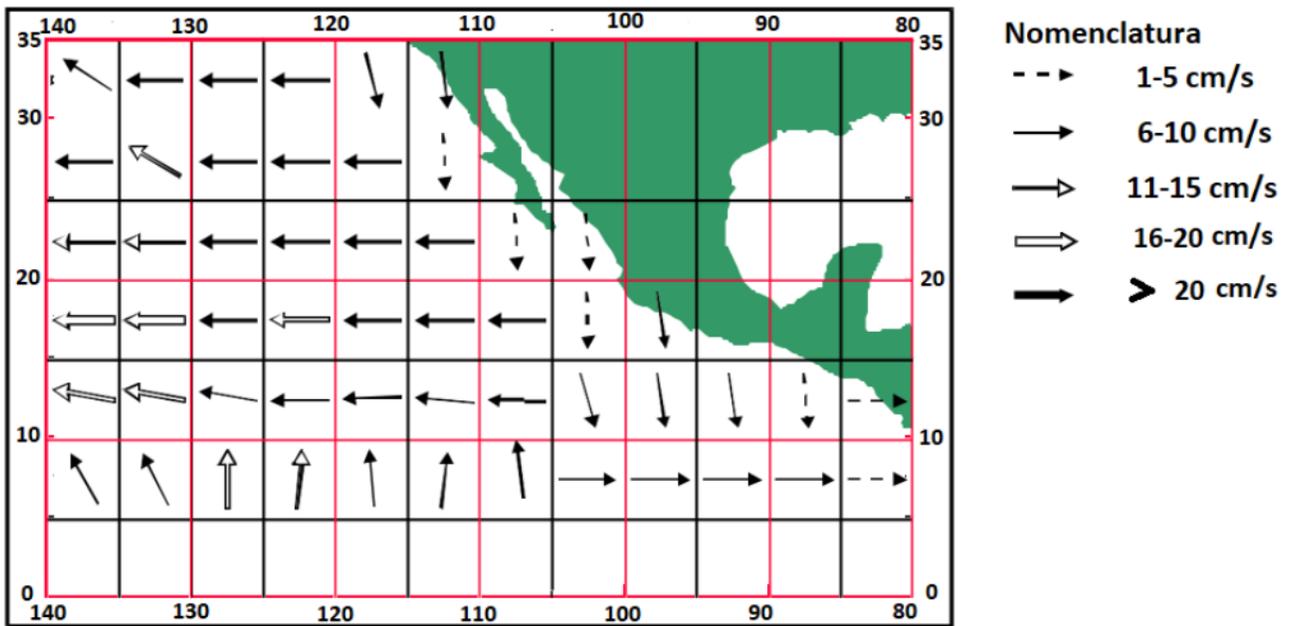


Figura3. Componentes de la corriente de deriva en la superficie (cm/s) en la zona de California en Julio.

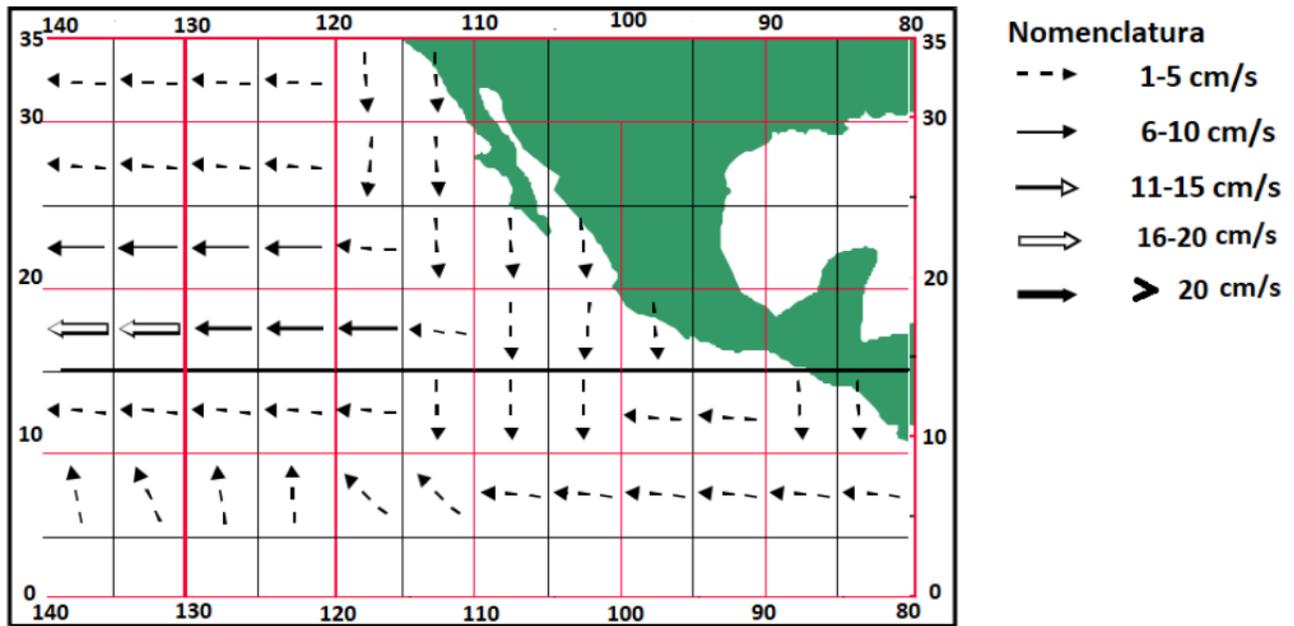


Figura 4. Componentes de la corriente de deriva en la superficie (cm/s) en la zona de California en Octubre

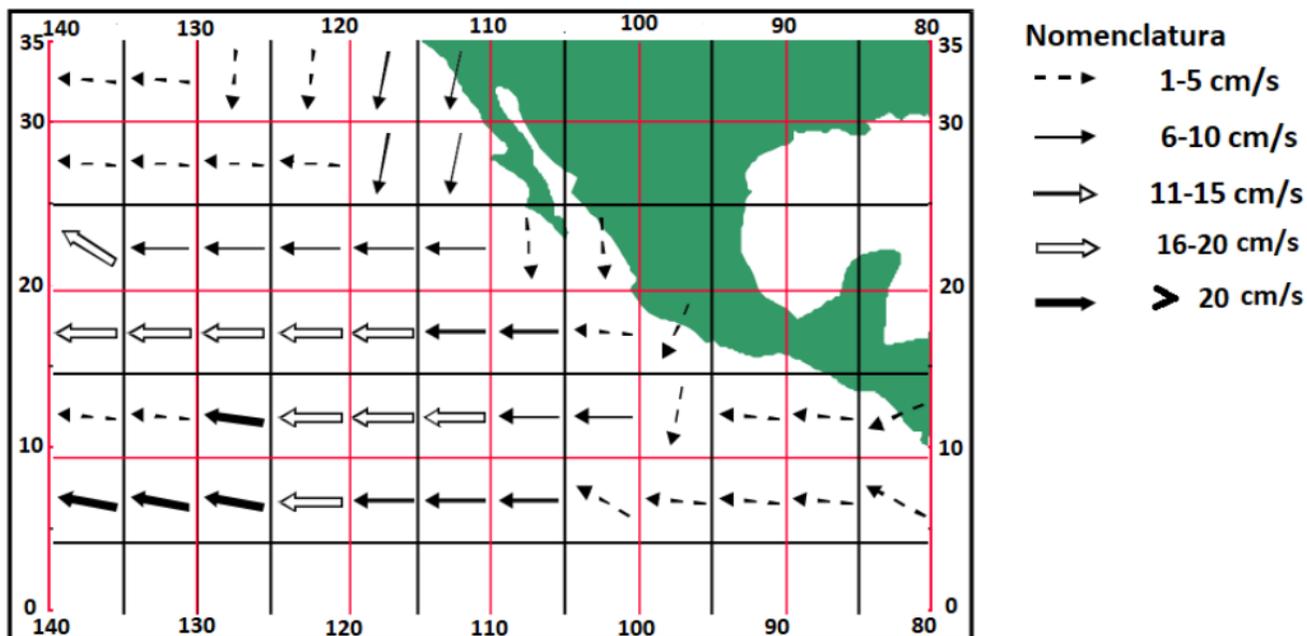


Figura 5. Componentes de la corriente de deriva en la superficie (cm/s) en la zona de California en Abril

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que la velocidad de la corriente en superficie no supera los 30 cm/s. Se observaron cambios estacionales y regionales de la corriente de deriva: en enero, cerca de las costas de México, la Corriente Ecuatorial llega hasta los 25°N y alcanzó sólo 5 cm/s, en contraste con la parte Oeste del Pacífico donde la velocidad alcanza los 20 cm/s; todo esto como consecuencia del debilitamiento del anticiclón del Océano Pacífico del Norte. En verano el límite superior de la Corriente Ecuatorial se desplaza al Norte de 20°N, por ello la amplitud de la corriente aumenta en comparación con la época invernal. La velocidad media de la corriente en la superficie es de 20 a 30 cm/s.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de todo corazón a mi directora de Tesis Suhaveiy, V.F. quien me ayudo a conseguir estos 18 años de datos y a su paciencia e ingenio para guiarme durante el proceso de investigación, fue una mujer que me inspiró como catedrática, ya que tuvo la distinción más alta a la que se podía aspirar en la Unión Soviética en cuestión académica y seguía siendo súper sencilla, humana y

transmitiendo al máximo su pasión por enseñar.

Agradezco también al gobierno de la extinta URSS quienes me otorgaron la beca y sin esto este trabajo no hubiera sido posible.

Agradezco también a la Universidad de Guadalajara quien también me otorgó un complemento de beca.

Agradezco también a Mirna, Alma y Carmen quienes me recomendaron ampliamente publicar para esta revista.

REFERENCIAS

- Auad, G., Parés-Sierra, A. y Vallis, G.K. (1991). Circulation y energetics of model of the California current sistem. *J. Physical Oceanogr.*, 21, 1534-1552.
- Badan, A. (1997). La corriente costera de Costa Rica en el Océano Pacífico Mexicano. *Monogr. Unión Geofísica Mexicana.*, 3, 99-111.
- Burkov, V.A. (1972). *Circulación general del Océano Pacífico*. Moscú: Nauka. (en ruso).

- Chelton, D.B. y Davis, R.E. (1982). Monthly mean sea level variability along the west coast of North America. *Journal of Physical Oceanography*, 12, 757-784.
- Defant, A. (1950). Reality y illusion in oceanographic surveys. *J. Mar. Res.*, 9, (2), 15-31.
- Dobrovolsky, A.D. (1968). Hidrología del océano Pacífico. Moscú. Izd. Nauka. (en ruso).
- Dotsenko, S.V. (1983). Procesos aleatorios en las mediciones hidrofísicas. Leningrad: Hidrometeoizdat. (en ruso).
- Duranse, G.A. y Jonson, J.A. (1970). East coast ocean currents. *J. Fluid-mech.* 44, 161-72
- Freitag, H.P. (1979). Geostrophic flow over the continental Slope off Northern California y Southern Oregon. *Trans Amer. Geophys. Union.* 60, 156p.
- Galinko, A.I. (1987 a). Fluctuación estacional del contenido dinámico y calórico de las aguas de las corrientes fronterizas orientales. Tesis de Doctorado. OGMI; Odesa, Ucrania. 179 p.
- Galinko A.I. y Suhíveiy V.F. (1986.) Corrientes Occidentales del Hemisferio Norte y sus fluctuaciones. *Oceanología. M. Izd- vo VINITI. Vuirp. 5.* 11p. (en ruso).
- González-Ruelas, M.E. (1995). Circulación de las aguas y masas de agua en el Océano Pacífico colindante a las costas de México. Tesis de Maestría. OGMI. Odessa, Ucrania. 100 p. (en ruso).
- Hikey, B.M. (1979). The California current system- hypotheses y facts. *Prog. Oceanogr.* 8, 191-279.
- Konyaev K.V., Sabinin K.D. (1992). Ondas en el interior del océano. Sankt-Petersburg: Hidrometeoizdat, 273 p. (en ruso).
- Reid, J.L., y Schwartzlose, R.A. (1962). Direct measurement of the Davidson current off central California, *Journal of Geophysical Research*, 67, (6) 24.91-24-97.
- Sarkisian, A.C. (1986). Métodos y resultados del cálculo de la circulación del agua en el océano mundial. Leningrad: Hydrometeoizdat. (en ruso).
- Sverdrup, H.U. (1947). Wind-driven currents in a baroclinic ocean with application to the equatorial currents. *Trans Weihaupt, J.G.* (1984). Exploración de los océanos. Introducción a la Oceanografía: 293-326.
- Wyllie. J.G. (1966). Geostrophic flow of the California current at the surface 200 meter. *CALCOFI Atlas*, 48 p y 288 cartas.
- Wyrтки, K. (1964). The thermal structure of the Eastern Pacific Ocean. *Deutsche Hydrograph. Zeitschrift. Ergänzungsheft, A*, 84 p. *actions American Geophysical Union*, 29, 202-206.
- Wyrтки, K. (1965). Surface Currents of the Eastern Tropical Pacific Ocean. *Inter. Amer. Trop. Tuna. Comm. Bull.* 9, 271-303.
- Wyrтки, K. (1965). Oceanography of the eastern equatorial Pacific Ocean. *Oceanogr. Mar. Biol. Annual Review*, 4, 33-68.
- Wyrтки, K. (1968). La estructura térmica del océano Pacífico Oriental. *Revista de Marina.*
- Yukov, L.A. (1990). Oceanología General. *Guidrometizdat. Leningrad.* 194 p. (en ruso).
- Yukov, L.A. y Mamaev O.I. (1956). Método Dinámico para el cálculo de corrientes marinas. *Guidrometizdat. Leningrad.* 184 p. (en ruso).

