

Corriente de Benguela

Valentina Iturra Rosales

Curso:

Dinámica del océano – Sistema de Borde Oriental

Departamento de Geofísica

Universidad de Concepción

Tarea entregada el 26 de Marzo de 2024

Correo: vaiturra2021@udec.cl

2. Antecedentes históricos

Las primeras mediciones en la región se llevaron a cabo con el propósito de asegurar un tránsito eficiente y seguro de barcos en las rutas comerciales. Por ello, los registros de los primeros navegantes contienen una cantidad significativa de información oceanográfica de la zona, datos que fueron publicados ya en el siglo XVII. No obstante, toda esta información fue “redescubierta” para mediados del siglo XX por la ciencia [1].

Uno de los pioneros en investigar las corrientes en esta zona al sur de África, incluyendo Benguela y Agulhas, con tecnología innovadora, fue el oceanógrafo Nils Bang en 1966. A través de mediciones de la corriente, Bang concluyó que las velocidades alcanzaban los 1.2 m/s, con un volumen de transporte de $7 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$ (7 Sv) medidos en la parte más al sur de la corriente [5].

Sin embargo, antes de eso, fue el oceanógrafo Harald Sverdrup en 1942 quien realizó las primeras estimaciones del transporte de esta corriente, dando como resultado 18.7 Sv medido a 1200 metros de profundidad a una latitud de 30°S [6]. Sin embargo, mediciones posteriores realizadas en la década de 1990 indicaron que el transporte es de 21 Sv a los 32°S, mientras que disminuye a 18 Sv al alejarse de la costa en la latitud de 30°S [6].

3. Características de la corriente

Esta corriente fluye hacia el noroeste a lo largo de la costa occidental de África, es un sistema vital que abarca una extensa área desde la latitud 5°S hasta los 38°S y longitudinalmente desde el meridiano 0° hasta el borde oriental al sur del continente africano [1] (Figura 1.1).

La Corriente de Benguela se caracteriza espacialmente por las condiciones geográficas del borde oriental del continente africano. Esta configuración geográfica se ve influenciada por la angostura de la plataforma continental al sur de Angola, en Lüderitz y en Ciudad del Cabo, en contraste con la ampliación que ocurre frente al río Orange y el Banco de Agulhas (Figura 1.1) [1]. En esta zona, el borde de la plataforma continental presenta profundidades que oscilan entre los 200 y 500 metros [1].

Hacia los 30°S, la Corriente de Benguela se encuentra limitada entre la costa africana y la cadena de Walvis, donde se destaca una región de surgencia inducida por el viento que se extiende desde Cabo Agulhas hasta Cabo Frío (Figura 1.1) [2]. La surgencia en Lüderitz actúa como un punto medio entre el norte y el sur de la corriente, generando una dinámica especial en esta región [2].

La mayor causa de la variación estacional de la corriente se debe a los cambios estacionales de los vientos, que alcanzan su punto máximo entre finales del invierno y la primavera en la zona norte, mientras que en la zona sur este fenómeno ocurre entre el otoño y el verano [4]. La fuerte intensidad del viento provoca una intensificación de la corriente y una mayor incidencia de la surgencia de aguas profundas, las cuales son ricas en nutrientes.

En lo que respecta a las velocidades típicas, se evidencia que entre los 15°S y 30°S, que abarca la mayor parte de la Corriente de Benguela, las velocidades oscilan entre 10 y 30 cm/s [1]. En cuanto al transporte de agua, a 30°S se registra un flujo de 13Sv hacia el norte y 23Sv en su punto de mayor circulación, todo esto medido a una profundidad de 1000 metros [6]. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la circulación oceánica puede experimentar cambios a lo largo del tiempo, lo que implica que las observaciones instantáneas no representan completamente la dinámica a largo plazo de esta corriente, por lo tanto, estos valores corresponden a un promedio obtenido a través de mediciones a largo plazo [6].

El valor de transporte mencionado anteriormente corresponde a las masas de agua que la corriente transporta en dirección hacia el ecuador. Estas masas de agua provienen de diversas fuentes: una parte proviene del suroeste, correspondiente a la parte más meridional del giro subatlántico; otra parte llega desde el sur a través de la Corriente de Agulhas, la cual principalmente transporta masas de agua desde el Océano Índico; y por último, está el agua subantártica que llega a la Corriente de Benguela mediante la surgencia, cuyas aguas pertenecen a la Corriente Circumpolar Antártica [6].

4. Dinámica de la corriente

Como hemos mencionado previamente, los vientos desempeñan un papel crucial en la formación de la Corriente de Benguela, lo que resulta en que el agua a lo largo de la costa de Namibia adquiera una dirección ecuatorial [2]. Esta dinámica se debe a la influencia del anticiclón del Atlántico y los vientos alisios provenientes del anticiclón del Índico, los cuales contribuyen a la formación de la parte oriental del giro subtropical antártico. Son estos vientos los responsables de transportar las distintas masas de agua que confluyen para formar la corriente. De este modo, esta sección del giro subtropical atlántico se compone en un 50 % de agua procedente del centro del Atlántico, un 25 % del Índico y un 25 % de una mezcla de la Corriente de Agulhas y el Atlántico tropical [6]. A pesar de que todas estas corrientes se unen en la Corriente de Benguela, el agua que finalmente se desplaza hacia el norte está compuesta principalmente por la capa de termoclina y agua intermedia antártica debido a la surgencia [6].

La variabilidad de la Corriente de Benguela se debe principalmente a la distribución del viento y la insolación. La distribución del viento afecta la surgencia, la dinámica frontal y la estratificación de la corriente, mientras que la insolación influye en la temperatura de la capa superficial del agua [1]. Esta variabilidad se manifiesta en diferentes escalas de tiempo, desde estacional hasta interanual. Durante diferentes períodos del año, se produce una migración de sistemas climáticos y una variación en la cantidad de radiación solar recibida, lo cual se refleja en alteraciones en la capa de mezcla, la intensidad de la surgencia y la distribución de la estratificación [1]. Además, se observa el ingreso de agua tropical desde el norte y el sur hacia la zona de surgencia, con temperaturas máximas registradas en marzo y mínimas en agosto [1].

A nivel interanual, los cambios en el sistema de viento generan modificaciones en todo el sistema de surgencia, ocasionando años cálidos y fríos, pues durante el fenómeno de El Niño, el Atlántico Oriental experimenta un aumento de temperatura inusual debido a la disminución de los vientos alisios y la reducción de la pérdida de calor en el océano [1]. Esta tendencia se vuelve más pronunciada cada década, intensificando la Corriente Ecuatorial del Sur y provocando un mayor desplazamiento de aguas cálidas hacia el norte, lo que afecta el frente Angola-Benguela (Figura 1.1) y tiene repercusiones en la dinámica oceánica regional [1].

5. ¿Qué falta por conocer?

Aunque se dispone de bastante conocimiento sobre la estructura y el funcionamiento de la corriente de Benguela, aun queda bastante por investigar, como la relación entre los procesos costeros y marinos, además de como son los procesos que ocurren en los bordes de la corriente, es decir los límites con las corrientes calidas y el efecto del cambio climático en la region [1].

Por otro lado, existe una ambigüedad en cuanto al conocimiento de la relación océano-atmósfera entre los océanos Atlántico Sur, Índico Suroeste y Austral, así como el impacto que tienen en el ecosistema de la zona [2]. También se desconoce la frecuencia de los eventos cálidos extremos en la parte norte de la corriente, así como la incidencia de eventos de bajo oxígeno, entre otras incertidumbres en el ámbito biológico y, por consiguiente, económico de esta área [2].

Referencias

- [1] Steele, J. H., Thorpe, S. A., Turekian, K. K. (2009). Ocean currents: a derivative of encyclopedia of ocean sciences, 2nd edition. <https://ci.nii.ac.jp/ncid/BB04744146>
- [2] Hutchings, L., Van der Lingen, C. D., Shannon, L. J., Crawford, R. J. M., Verheye, H. M. S., Bartholomae, C. H., ... Monteiro, P. M. S. (2009). The Benguela Current: An ecosystem of four components. *Progress in Oceanography*, 83(1-4), 15-32.
- [3] Dupont, L. M., Donner, B., Vidal, L., Pérez, E. M., Wefer, G. (2005). Linking desert evolution and coastal upwelling: Pliocene climate change in Namibia. *Geology*, 33(6), 461-464.
- [4] Ekau, W., Verheye, H. M., Hagen, W., Auel, H., Búchholz, F., Kreiner, A., Da Silva, A., Tsotso-be, S. (2006). Impact of low oxygen on the life cycles of zooplankton in the Benguela Current Upwelling region = Impacto del bajo oxígeno sobre los ciclos de vida del zooplankton en la region de surgencias de la Corriente de Benguela. *Gayana*. <http://www.vliz.be/imisdocs/publications/267228.pdf>
- [5] Bang, N. D., Andrews, W. R. H. (1974). Direct current measurements of a shelf-edge frontal jet in the southern Benguela system.
- [6] Garzoli, S. L., Gordon, A. L. (1996). Origins and variability of the Benguela Current. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 101(C1), 897-906.