

UNA TECNICA DESARROLLADA  
PARA INDUCIR EL DESOVE  
DEL OSTION DE MANGLE,  
*CRASSOSTREA RHIZOPHORAE*,  
GUILDING, 1828

*Jorge Alfaro Montoya*

Escuela de Ciencias  
Biológicas.  
Universidad Nacional  
Heredia, Costa Rica.

Técnicas simples y efectivas para inducir la expulsión de células sexuales en ostras han sido ampliamente desarrolladas en otros países (Tanaka, 1975; Pruder et al., 1977; Wisely, 1983). En *Crassostrea rhizophorae* la única referencia conocida es de Morse et al. (1978), quien efectuó estimulación con sustancias químicas.

La técnica desarrollada en este trabajo es de estimulación múltiple, recomendable para individuos en estados III y IV, según la escala de madurez gonádica, propuesta por Imai y Sakai (Lin y Liang, 1982). La técnica aplicada por nosotros se describe a continuación.

Las ostras colectadas del medio se limpiaron con una solución de hipoclorito de sodio (30 0/0), por 20 minutos, para desinfectarlas. Luego se introdujeron en un ambiente frío (8°C), sin agua, por espacio de 9-10 horas.

Después se colocaron los ejemplares en agua marina, previamente filtrada, a una temperatura de

25-26 °C, durante 5-6 horas. Se cambió el agua para eliminar las heces que se produjeron.

Posteriormente se aplicaron corrientes eléctricas de 110 V, en pulsos de 1/2 seg., a intervalos de un minuto, durante 15 minutos. La distancia entre los electrodos fue de 20 cm., con los especímenes colocados entre éstos.

Se pasó luego el lote de ostras a un medio con 50 0/0 de la salinidad inicial (30 p.p.m.) y temperatura de 25-26 °C. Se mantuvieron estas condiciones hasta la liberación de los productos sexuales, momento que se identificó por la coloración blanquecina del agua; este tiempo no debería exceder las 20 horas.

Todo el proceso de inducción se realiza en una cámara de plástico oscuro, con luz constante y regulable. La función de esta cámara es reducir las fuentes de contaminación atmosférica, evitar las perturbaciones lumínicas y disminuir las variaciones diarias de temperatura.

## REFERENCIAS

- Lin, Y. and Liang, M. 1982. Growth and setting of cultured oyster (*Crassostrea gigas* Thunberg) in Putai Bay. Bull. Inst. Zool. Academia Sinica. 21 (2): 129-143.
- Morse, D., Hoocker, N. and Morse, A. 1978. Chemical control of reproduction in bivalve and gastropod molluscs, III: An inexpensive technique for mariculture of many species. Proceeding of the Ninth Annual Workshop World Mariculture Society Atlanta, Georgia. 11 pp.
- Pruder, G.; Bolton, E. and Epifanio, Ch. 1977. Hatchery techniques for a controlled environment molluscan maricultural system. Proceeding of the International Council for the Exploration of the Sea. Brest, Francia. 10 pp.
- Tanaka, Y. 1975. Oyster culture techniques. En: Y. Tawara (ed.). Culture of marine life. Japan International Agency, Government of Japan. Pp. 73-115.
- Wisely, B. 1983. Hatchery spat production holds promise. Australian Fisheries Reprint. No. 117. 3 pp.

---

## AGRADECIMIENTO

*Deseo expresar mi agradecimiento a la máster Roxana Viquez, investigadora principal del proyecto 831004: "Mareas Rojas", por su confianza y apoyo en la realización de este trabajo.*

---

## MANIFESTACIONES DE EL NIÑO 1982-1983 EN EL TRAYECTO NICOYA-ISLA DE EL COCO

José M. Díaz  
Carlos L. Brenes  
Departamento de Física  
Universidad Nacional.  
Heredia, Costa Rica.

Steve Neshyba  
College of Oceanography.  
Oregon State University, USA.

### RESUMEN

Se estudió la variación estacional de la estructura térmica entre la superficie y los 200 m. de profundidad en el trayecto Cabo Blanco-Isla de El Coco. Fue posible determinar un incremento significativo en los valores de temperatura y, por lo tanto, en el contenido de calor para la época, en la cual el fenómeno de El Niño se manifestaba con gran intensidad, esto es, durante el mes de febrero de 1983.

### ABSTRACT

The seasonal variation of the thermal structure has been studied along the transect Cabo Blanco-Cocos Island, offshore Central America, during 1982-1984; coincidentally, in this period occurred an unique El Niño phenomenon (1982-1983). It was possible to observe a significant increase of the temperature of the upper layer (0-200 m.), consecuentely, also an increase of the heat content associated with the climax of El Niño along the South American coast (February, 1983).

### INTRODUCCION

Durante los años 1982 y 1984 se realizaron labores de monitoreo de la estructura térmica del

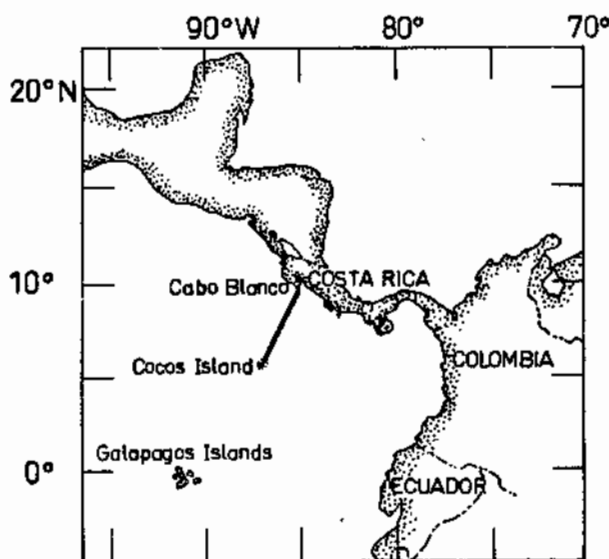


Figura 1

Localización del transecto Cabo Blanco-isla del Coco.

estrato 0-200 m. en la sección comprendida entre la Península de Nicoya ( $9^{\circ} 23' N$  y  $85^{\circ} 11' W$ ) y la isla de El Coco ( $5^{\circ} 33' N$  y  $87^{\circ} 02' W$ ) en el Pacífico Tropical Oriental (fig. 1). La importancia de

esta sección radica en que en esta zona la Contracorriente Norecuatorial diverge, generando dos flujos principales. Una rama, la Corriente Costera de Costa Rica, se dirige a NW, a lo largo de la costa centroamericana, hasta engrosar la corriente Norecuatorial. La otra rama se dirige al SE aportando aguas superficiales de baja salinidad y alta temperatura a la zona ecuatorial (Wyrski, 1965).

Para el monitoreo de la sección se han aprovechado los periódicos viajes a la isla de un barco de oportunidad. El objetivo inicial ha sido relacionar los cambios en la estructura térmica de la sección con el mayor o menor desarrollo del Domo Térmico de Costa Rica y con la ocurrencia del evento de El Niño, el cual presentó en 1982-1983 singulares características.

Entre agosto de 1982 y julio de 1984 se realizaron cinco cruceros (cuadro 1). Las observaciones en todos los casos se hicieron durante la noche o temprano en la mañana.

## RESULTADOS Y ANALISIS

### Estructura térmica

La figura 2 muestra la distribución vertical de temperaturas encontradas en cada uno de los cruceros. Para establecer un patrón que permita comparar los cambios, se ha escogido un estrato de la termoclina comprendido entre las isoterma de 20 y 25 C (sombreado en la figura), siendo esta última isoterma un buen indicador de la cima de la termoclina permanente en esta región geográfica (Wyrski, 1964).

En agosto de 1982 (figura 2A), cuando el evento de El Niño apenas comenzaba a manifestarse en las anomalías de la SST (temperatura superficial del mar) y del régimen de vientos (Cane, 1983),

se registraron temperaturas superficiales de 27 a 28 C, con temperaturas subsuperficiales ligeramente superiores, pero en general manteniendo un amplio estrato superficial isotérmico, pues la profundidad de la isoterma de 28 C oscila entre 22 y 40 m.

La topografía de la termoclina se puede explicar con base en el ajuste baroclínico de la región. La inclinación opuesta de las isotermas entre los 8 y 9° N indican la existencia de dos flujos bien definidos, al norte, un flujo hacia el SE y al sur un flujo en sentido opuesto.

En febrero de 1983 (figura 2B), cuando El Niño parecía declinar (Leetmaa et al., 1983) las temperaturas superficiales se presentaron en casi todas las estaciones entre 28 y 29 C. El estrato superficial es amplio con temperaturas que varían gradualmente con la profundidad. La isoterma de 28 C alcanza la superficie cerca de la costa y se profundiza hasta alcanzar una profundidad máxima de 45 m. cerca de (6° 40' N). La isoterma de 20 C llega a alcanzar una profundidad de 135 m. cerca de los 7° 50' N. Comparado con la situación de agosto de 1982, el estrato indicador es más amplio, variando su espesor entre 20 y 40 m. La topografía de este estrato nuevamente puede ser relacionada con los flujos anteriormente citados, pero en esta ocasión, una mayor pendiente de las isotermas entre los 5° 30' y los 8° 00' N indica una mejor definición del flujo hacia el NW, el cual podría interpretarse como un flujo divergente de la Contra Corriente Norecuatorial.

En abril de 1983 (fig. 2C), durante la recurrencia del calentamiento de la superficie en el Pacífico Tropical Oriental (Rasmusson et al., 1983; Rebert et al., 1983), las temperaturas superficiales excedieron los 30 C en todas las estaciones del crucero. Aunque un tanto más aplanado, el estrato

CUADRO 1

### Programa de Monitoreo. 1982-1983

CRUCERO	FECHAS	NUMERO DE ESTACIONES	DISTANCIA ENTRE ESTACIONES	PROFUNDIDAD MAXIMA
ESTER 1	24 ago. 1982	14	20 millas	250 m
ESTER 2	15 feb. 1983	9	30 millas	250 m
ESTER 3	15 abr. 1983	15	20 millas	450 m
ESTER 4	29 jul. 1983	15	20 millas	750 m
ESTER 5	28 jul. 1984	15	20 millas	750 m

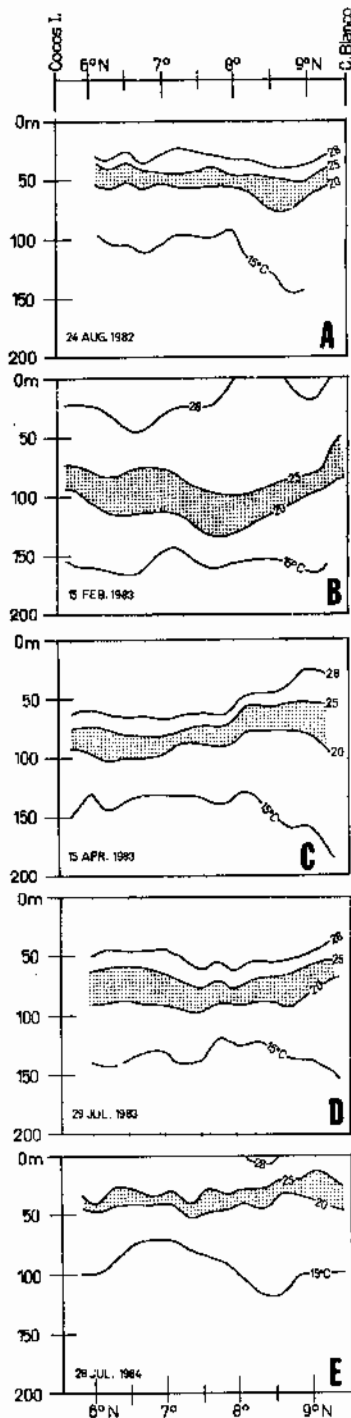


Figura 2

Distribución vertical de la temperatura en la capa 0-200 m. en el período agosto 82-julio 84. La capa sombreada muestra la cúspide de la termoclina durante este período.

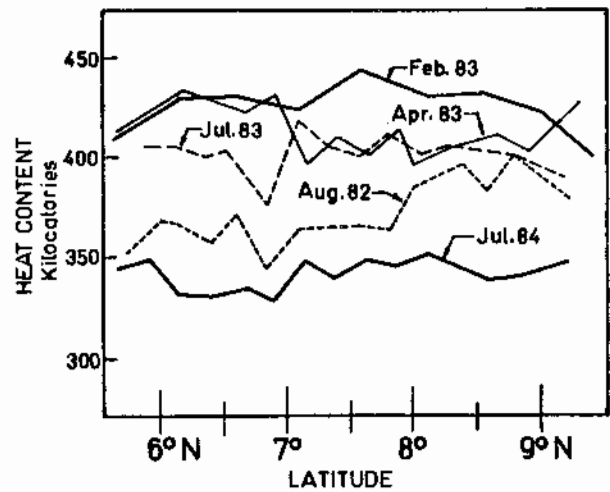


Figura 3

Contenido calórico de la capa 0-200 m., deducido del contenido de calor en una columna de un centímetro cuadrado de sección. Es significativa la diferencia entre febrero del 83 y julio del 84.

indicador manifiesta la misma tendencia a profundizar hacia el Sur hasta las 7° N, entre los 7° y 9° N la topografía del estrato de nuevo muestra la existencia de un flujo hacia el este.

En julio de 1983 (fig. 2D), las temperaturas superficiales estuvieron cerca de los 30 C. El estrato superficial es amplio y casi isotérmico, pues la isoterma de 28 C se encuentra a una profundidad media de 55 m. En el extremo norte un flujo hacia el SE aparece definido por la inclinación de las isothermas superiores a 15 C.

En julio de 1984, las temperaturas superficiales apenas si exceden los 28 C en una pequeña porción del transecto. Exceptuando el hecho de que el estrato indicador es más somero, la estructura térmica registrada en este crucero es muy similar a la de agosto de 1982, el verano previo a la ocurrencia de un evento fuerte de El Niño. Lo anterior inclina a pensar que esta es la condición normal de esa estructura en cualquier verano.

#### Transporte de calor

La figura 3 muestra el contenido de calor en el estrato 0-200 m. en cada uno de los cruceros. Considerando la situación de julio de 1984 como la normal en cualquier verano, agosto de 1982 pre-

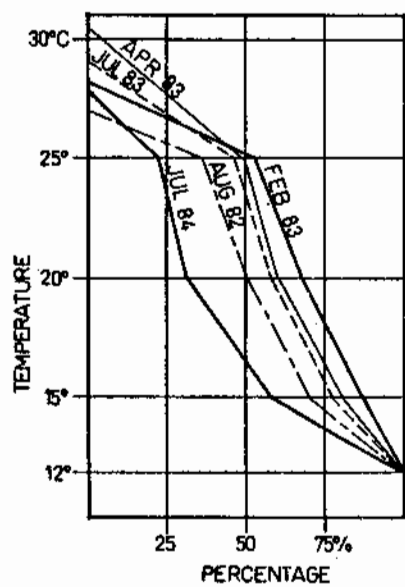


Figura 4

Distribución por temperaturas del contenido total de agua de la capa 0-200 m. Nótese cómo en febrero del 83 el 25 % del agua está sobre los 26,8 C; el 50 % sobre los 25,2 C y el 75 % sobre el 18,1 C; así como en julio el 84,25 % está sobre los 23,6 C, el 50 % sobre los 16,5 C y el 75 % sobre los 13,8 C.

sente un ligero incremento en la cantidad de calor, la cual llega a su clímax en febrero de 1983, cuando El Niño aún tenía una fuerte manifestación en

las costas sudamericanas. En abril de 1983 la cantidad de calor había declinado ligeramente, pero en julio de ese año se mantenía alta si se le compara con la condición que se ha asumido como normal para esta estación.

La figura 4 muestra la distribución porcentual de la cantidad de calor de acuerdo con la temperatura. El gráfico necesita poca explicación, por lo que es suficiente, para comparar la situación de la estructura térmica en los cinco cruceros, analizar la temperatura máxima del 50 % de la totalidad del agua contenida en el estrato 0-200 m. En agosto de 1982 el 50 % del agua se encontraba bajo la isoterma de 25 C. En julio de 1983, se encontraba bajo 23 C, siendo ésta una manifestación de que aún las consecuencias del evento de El Niño no habían desaparecido, condición que sí ocurre en julio de 1984, cuando el 50 % del agua se encontraba bajo los 16 C.

#### CONCLUSIONES

La ocurrencia del fenómeno de El Niño se manifiesta en la región estudiada como un incremento en el contenido de calor de los 200 m. superiores de la columna de agua, situación evidente al comparar la estructura térmica en el verano (julio-agosto), con la del invierno (febrero).

En el invierno de 1983, cuando El Niño llegaba a su clímax en las costas sudamericanas, en el transecto estudiado se manifestó claramente un flujo cálido hacia el NW, el cual no es evidente en la estructura térmica de las otras épocas observadas.

## REFERENCIAS

- Cane, M. A. 1983. Oceanographic Events During El Niño. *Science* 222: 1189-1202.
- Leetmaa, A.; Behringer, D.; Toole, J. and Smith, R. L. 1983. Observations of the 1982-83 El Niño at 85° W. *Tropical Ocean-Atmosphere News letter*. 21 : 11-12.
- Rasmusson, E.; Arkin, Ph.; Krueger, A.; Quirós, R. and Reynolds, R. 1983. The Equatorial Pacific Atmospheric Climate during 1982-83. *T.O.A. Newsletter*. 21:2-3.
- Rebert, J. P.; Donguy, J. R.; Eldin, G. and Morliere, A. 1983. Thermal Fluctuations in the Equatorial Pacific in Relation to the 1982-83 Warm Event. *T.O.A. Newsletter*. 21: 7-8.
- Tsuchiya, M. 1974. Variations of the surface geostrophic flow in the Eastern Intertropical Pacific Ocean. *Fisheries Bulletin*. 72 (4) : 1.075-1.086.
- Wyrtki, K. 1964. Upwelling in the Costa Rica Dome. *Fisheries Bulletin*. 63 : 355-371.
- Wyrtki, K. 1965. Surface Currents of Eastern Tropical Pacific Ocean. *Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin*. 9 : 271-294.

---

**AGRADECIMIENTO**

*Este trabajo es producto de un proyecto cooperativo entre el Departamento de Física de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, y el College of Oceanography de Oregon State University, contando con el apoyo financiero de la National Science Foundation (Grant Int-8203959) y el apoyo en equipo del Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory de NOAA.*

---