

**DESARROLLO GONADAL DEL MEJILLON *Ischadium recurvus*,
(Rafinesque, 1820) EN LA LAGUNA DEL
MORRO DE LA MANCHA, VERACRUZ ***

María Dolores Téllez-Gutiérrez,
Ma. del Pilar Torres-García
Juan Luis Cifuentes Lemus

RESUMEN

El estudio comprende un análisis de la variación gonádica mensual de *Ischadium recurvus* (Rafinesque, 1820) procedente de la zona denominada "La Pajarera" en la Laguna del Morro de la Mancha, Veracruz. Se analizaron 240 especímenes de noviembre de 1982 a octubre de 1983, empleando la técnica de inclusión en parafina y tinción de hematoxilina de Harris/eosina. Se presentan histogramas y gráficas para cada una de las fases gonádicas. La fase indiferenciada tiende a desaparecer y se presentó en valores bajos de temperatura de 21 a 28°C. La gametogénesis fue evidente durante casi todo el periodo de estudio; los valores de temperatura de 30 a 35°C favorecieron la actividad gametogénica en los meses de mayo a septiembre. Se identificó un periodo de liberación de noviembre hasta abril con valores promedio de temperatura de 21 a 30°C y de salinidad de 12 a 26 ‰. La fase de postliberación ocurrió principalmente de abril a octubre sin observarse correlación con la temperatura o salinidad.

ABSTRACT

The study comprise one analysis of the monthly gonadic variation of *Ischadium recurvus* (Rafinesque, 1820) proceeding from the zone named "La Pajarera" in the Lagoon of La Mancha in Veracruz. 240 specimens were analyzed from November 1982 to October 1983, employing the technique of paraffin include and the darken of hematoxilin-eosin. Each one of the gonadic phases are presented by graphs and histograms. Indifference phase seems to disappear and was presented on low value of temperature from 21 to 28°C. The gametogenic was evident during almost all the study period. The temperature values from 30 to 35°C were favorable to the gametogenic activity in the months from May to September. A period of liberation was identified from November until April with average values of temperature from 21 to 30°C and salinities from 12 to 26 ‰. The phase of postliberation was occurred principally from April to October without observing correlation with the temperature or salinity.

INTRODUCCION

Conociendo la importancia que representa el estudio del desarrollo gonadal de especies de áreas estuarinas, bahías y lagunas costeras para su aprovechamiento racional, este trabajo fue enfocado al conocimiento de la maduración gonádica en un ciclo anual paralelamente al comportamiento de los factores abióticos, que se considera influyen sobre la fisiología reproductiva de estos organismos como son: temperatura y salinidad.

En México los estudios acerca del mejillón son escasos y no existe ningún trabajo sobre su biología reproductiva. Ortiz reporta a la especie como parte de un trabajo ecológico de un sistema estuarino en la costa oriental de México. Villarroel describe algunos aspectos de su anatomía interna. También ha sido mencionado este organismo en trabajos de sistemática y distribución en diferentes

lugares como: en lagunas de Tampico por Pérez, Carmen y Machona por Villalobos, Plataforma Continental del Golfo de México y Caribe Mexicano por Pérez y recientemente, en la Laguna de Términos por García (Ver Literatura).

MATERIAL Y METODOS

La colecta de mejillones y el registro de factores abióticos como temperatura y salinidad fueron obtenidos mensualmente de un banco natural ubicado al centro de la zona sur de la laguna.

Veinte ejemplares de tallas superiores a los 30 mm de largo se fijaron en Bouin y conservaron en alcohol al 70 por ciento.

La técnica histológica seguida fue la de inclusión en parafina y tinción con hematoxilina de Harris/eosina. Los cortes fueron transversales y de 10 µm de grosor.

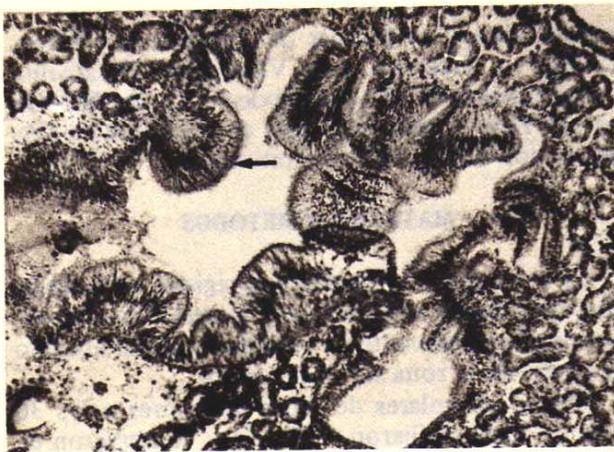
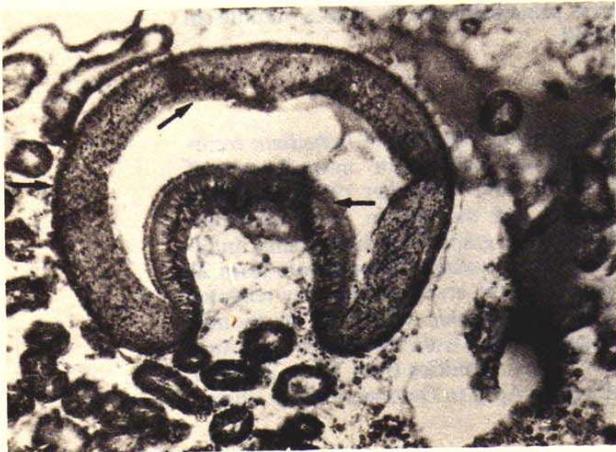
*Laboratorio de Invertebrados, Facultad de Ciencias U.N.A.M.

Una vez identificado el sexo, fase y grado de desarrollo gonádico se construyeron histogramas descriptivos para relacionarse con los factores abióticos.

La temperatura se registró con un termómetro standard de laboratorio y para determinar la salinidad se empleó un salinómetro de inducción.

RESULTADOS

La superficie de la gónada tanto de la hembra como del macho, está recubierta por epitelio cilíndrico pseudoestratificado con células caliciformes y tejido conjuntivo aerolar adyacente donde pueden encontrarse fagocitos. En la parte media



LAM. 1. A. SECCION TRANSVERSAL DE LA PARTE MEDIA INFERIOR DE LA GONADA MOSTRANDO EL CONDUCTO DIGESTIVO. EPITELIO CUBICO SIMPLE (→); EPITELIO CILINDRICO PSEUDOESTRATIFICADO CILIADO (←); CONTENIDO ALIMENTICIO (↗). (32X). B. SECCION TRANSVERSAL DE LA GONADA EN DONDE SE APRECIA EL GONODUCTO CON SUS PROLONGACIONES EPITELIALES (→). (20.16X).

ventral se localiza el tracto digestivo que presenta un epitelio simple cúbico (Lám. 1. A.).

Hacia el centro de la gónada existe un amplio gonoducto con numerosos pliegues constituidos de tejido epitelial pseudoestratificado (Lám. 1. B.).

También se observa, dependiendo de la fase y grado en que se encuentre la gónada, células sexuales agrupadas dentro de conductos delimitados por fibras de tejido conjuntivo: los acini para el macho y los folículos para la hembra. En los acini se localizan dispuestos, de la periferia hacia el centro, espermatogonias, espermatocitos y espermatozoides. En los folículos, con la misma distribución, se identificaron ovogonias, ovocitos y óvulos, cuya talla promedio fue de 25 μ m, 70 μ m y 65 μ m, respectivamente.

En el estudio histológico gonadal de ambos sexos, fueron evidentes cuatro fases de desarrollo: indiferenciación, gametogénesis, liberación y post-liberación, las cuales, a su vez, se dividen en grados.

En la fase I o Indiferenciada, la coloración externa de la gónada es ligeramente amarillenta. Esta fase consta de dos grados:

En el grado 1 o Indiferenciación Parcial, la gónada de los dos sexos va aumentando la cantidad de tejido conjuntivo, pudiendo persistir conductos con una gran luz central, característicos de la última fase del ciclo donde los folículos, pueden tener todavía ovogonias remanentes en el caso de la hembra, o los acini, espermatogonias, con las que es posible reconocer el sexo del organismo (Lám. 2. A.).

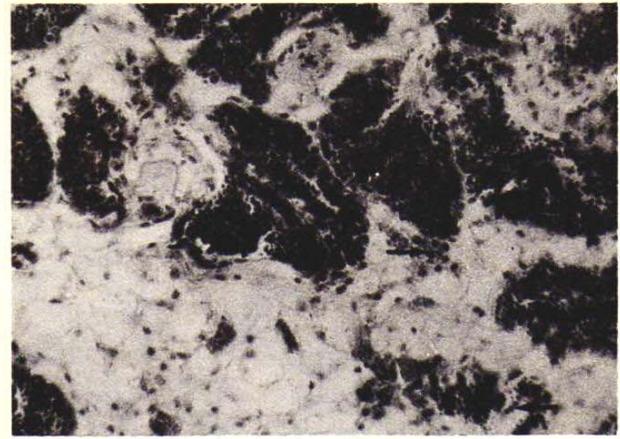
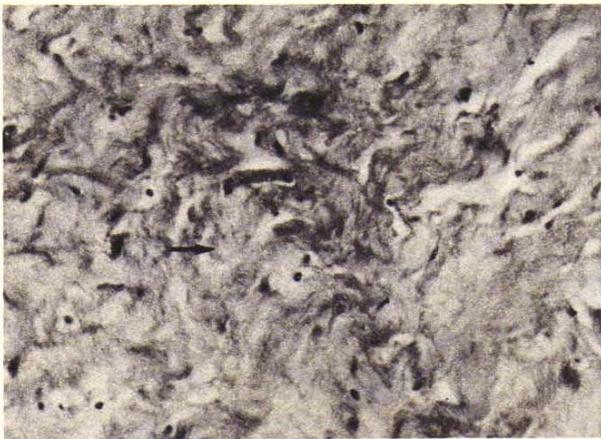
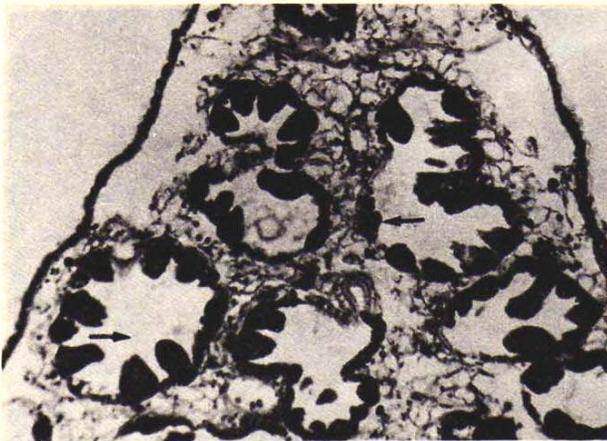
En el grado 2 o Indiferenciación Total existe sólo tejido conjuntivo distribuido uniformemente sin presencia de células sexuales (Lám. 2. B.).

En la fase II o Gametogénesis, la gónada y el manto de la hembra experimentan un cambio progresivo de su coloración externa a café oscuro. En el macho este cambio va hacia el amarillo fuerte casi anaranjado. Los grados que presenta esta fase son tres:

En el grado 1 o Gametogénesis Inicial, se muestran los primeros signos de gametogénesis, como son la presencia de ovogonias o espermatogonias, según el sexo y predominancia del tejido conjuntivo en más del 80 por ciento del volumen total de la gónada.

En el grado 2 o Gametogénesis Media, los folículos o acini ocupan del 40 al 80 por ciento del volumen gonadal y contienen ovogonias y ovocitos o espermatogonias y espermatocitos (Lám. 3. A. y 3. B.).

En el grado 3 o Gametogénesis total, los folículos



LAM. 2. A. MES DE MARZO, HEMBRA. FASE I, INDIFERENCIACION EN GRADO PARCIAL. LUZ FOLICULAR (→) Y OVOGONIAS (←). (32X). B. MES DE MARZO. FASE I, INDIFERENCIACION TOTAL. TEJIDO CONJUNTIVO (→). (80X).

LAM. 3. A. MES DE JULIO. HEMBRA. FASE II, OVOGENESIS EN GRADO MEDIO. OVOGONIAS (→) Y OVOCITOS (←). (32X). B. MES DE JULIO. MACHO. FASE II, ESPERMATOGENESIS EN GRADO MEDIO. ESPERMATOGONIAS (→) Y ESPERMATOCITOS (←) (32X).

los o acini han desplazado casi por completo, al tejido conjuntivo. Las células predominantes son los óvulos en la hembra o espermatozoides en los machos, distribuidos uniformemente, encontrándose algunos folículos o acini fusionados entre sí.

En la fase III o Liberación, la gónada permanece del mismo color que la fase anterior y presenta cuatro grados.

En el grado 1 o Preliberación, el tejido conjuntivo ha sido desplazado totalmente, los folículos o acini se unen en mayor cantidad.

En el grado 2 o Liberación Inicial, empieza la expulsión parcial de elementos sexuales maduros, formándose una pequeña luz hacia el centro de los folículos o de los acini.

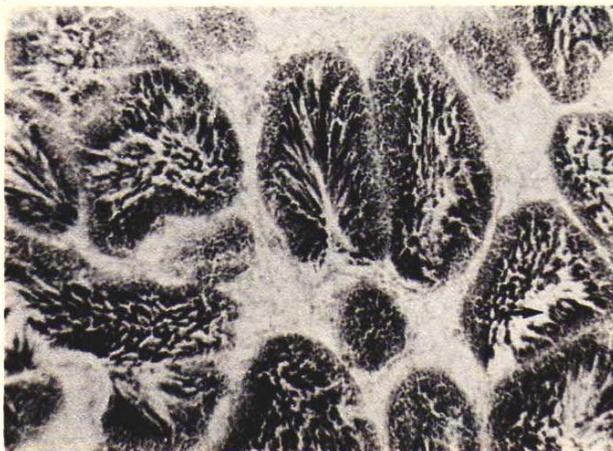
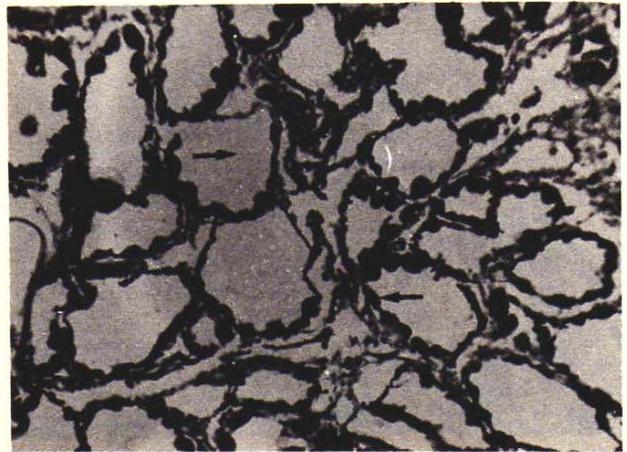
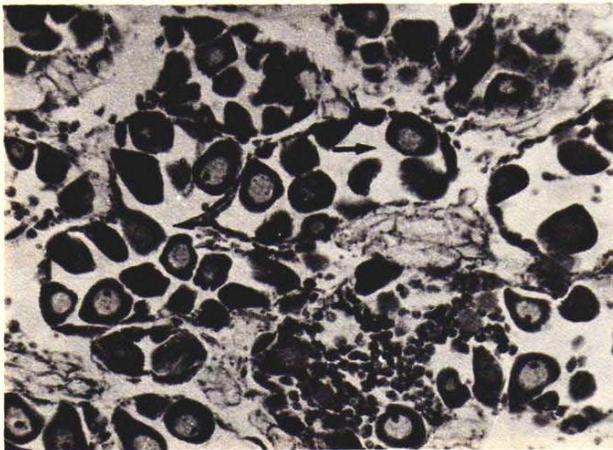
En el grado 3 o Liberación Avanzada, la luz vacía por la expulsión de los elementos sexuales es ma-

yor que en el grado anterior, hay más cantidad de conductos fusionados y la disposición de las células sexuales en la hembra y macho empieza a ser desordenada (Lám. 4. A. y 4. B.).

En el grado 4 o Liberación Total, la luz que presentan los conductos queda casi vacía, permaneciendo sólo aquellas células que aparentemente ya no serán expulsadas y que son ovogonias o espermatogonias remanentes.

En la fase IV o Postliberación, la gónada vuelve a adquirir la coloración amarillenta tenue independientemente del sexo.

Al inicio de la fase, los conductos, tejido conjuntivo y células remanentes son lisadas por fagocitos; al final de ésta, empieza a acumularse tejido conjuntivo, cerrándose y comenzando nuevamente el ciclo reproductivo (Lám. 5. A. y 5. B.).



LAM. 4. A. MES DE ABRIL. HEMBRA. FASE III, LIBERACION EN GRADO AVANZADO. LUZ FOLICULAR MAYOR QUE EN EL GRADO INICIAL (→), FUSION FOLICULAR (←). (32X). B. MES DE FEBRERO. MACHO, FASE III, LIBERACION EN GRADO AVANZADO. LUZ DEL ACINI DEJADA POR LA EXPULSION DE ESPERMATOZOIDES (→). (32X).

LAM. 5. A. MES DE ABRIL. HEMBRA. FASE IV, POSTLIBERACION. MAXIMA LUZ FOLICULAR (→) CON ALGUNAS OVOGONIAS (←). (32X). B. MES DE AGOSTO. MACHO. FASE IV, POSTLIBERACION. ACINIS ROTOS O FUSIONADOS (→) Y FAGOCITOS ACTIVOS (←). (32X).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La fase indiferenciada fue identificada en los meses de diciembre, enero y marzo con proporciones mensuales de 5, 15 y 20 por ciento, respectivamente (Fig. 1). El grado predominante fue el parcial (Fig. 2).

La relación de esta fase con los factores abióticos, únicamente pudo establecerse con los valores promedio de temperatura, siendo bajos en comparación con los demás meses, dentro del intervalo de 21 a 28° C (Fig. 1).

La fase de gametogénesis se presentó principalmente de mayo hasta agosto con porcentajes mensuales mayores al 50 por ciento. Existió clara co-

relación con la temperatura, ya que al cambiar de 30 a 35° C, aumentó el porcentaje de organismos en esta fase, siendo hasta de 75 por ciento en el mes de julio disminuyendo posteriormente al igual que la temperatura. También se vió relación con la salinidad observándose un mayor porcentaje de gametogénesis en presencia de valores bajos de salinidad, dentro del rango 0.5-16 ‰ (Fig. 1). En esta fase predominó el grado medio (Fig. 2) y pudo corroborarse al encontrar para el mes de julio, la longitud promedio de 69µm para las células sexuales femeninas, siendo la mayor talla registrada con respecto a los demás meses, explicándose esto por la gran proporción de ovocitos.

La fase de liberación se llevó a cabo principal-

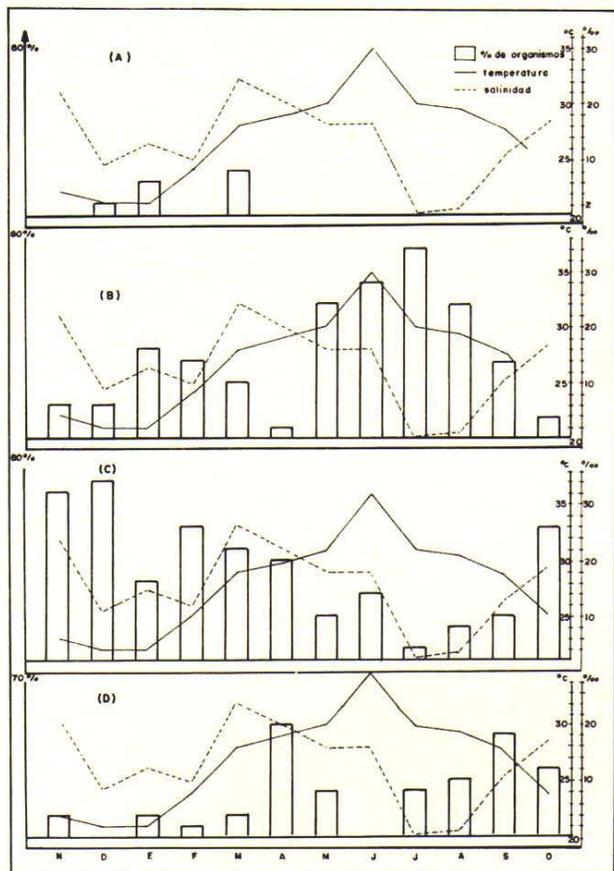


FIG. 1 CICLO GONÁDICO DE *I. recurvus* (A) FASE I, INDIFERENCIADA. (B) FASE II, GAMETOGENESIS (C) FASE III, LIBERACION (D) FASE IV, POSTLIBERACION EN RELACION CON TEMPERATURA Y SALINIDAD.

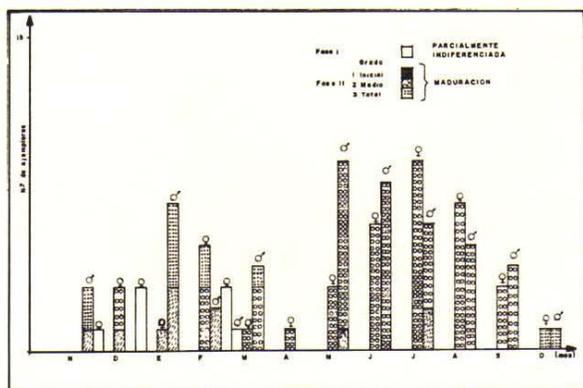


FIG. 2 HISTOGRAMA DE LAS FASES Y GRADO DE DESARROLLO GONADAL POR SEXO DE *I. recurvus*.

mente en los meses de noviembre hasta abril, presentándose valores intermedios de salinidad entre 12 y 26 ‰ y temperatura relativamente baja de

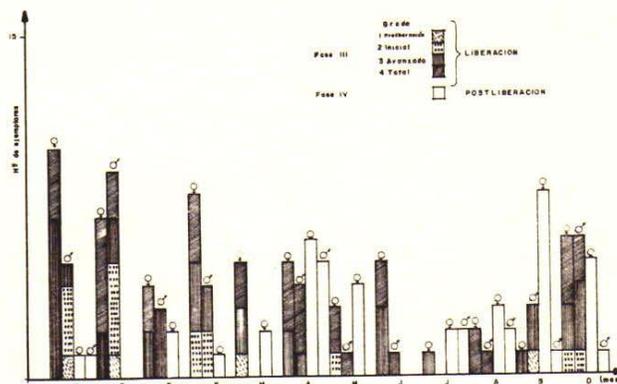


FIG. 3 HISTOGRAMAS DE LAS FASES Y GRADO DE DESARROLLO GONADAL POR SEXO DE *I. recurvus*.

21 a 30° C (Fig. 1). El grado predominante fue el de liberación avanzada (Fig. 3.).

El mayor porcentaje de postliberación ocurrió en el mes de abril con el 55 por ciento, siendo la temperatura de 28° C y la salinidad de 20 ‰. Dicha fase se pudo verificar por el tamaño promedio de 32.48 μm de las células sexuales femeninas de este mes, siendo uno de los más bajos y explicándose por la presencia sólo de ovogonias.

Del total de organismos examinados en el año de estudio, el 57.5 por ciento correspondió a hembras, y el 42.5 por ciento a machos, obteniéndose por lo tanto una proporción de 1.4 hembras por cada macho.

TELLEZ-GUTIERREZ, M.D.; M. del P. TORRES-GARCIA y J. L. CIFUENTES. Gonadal develop of mussel *Ischadium recurvus* (Rafinesque, 1820) in the Lagoon of La Mancha in Veracruz.

LITERATURA CITADA

- FIGUEROLA, A.V. 1979. Estudio preliminar sobre la sistemática y distribución de la fauna malacológica de las Lagunas del Carmen y Machona en el Estado de Tabasco, México. Tesis. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México.
- GARCIA, C. A. 1982. Moluscos de un sistema lagunar tropical en el sur del Golfo de México (Laguna de Términos, Camp.). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Aut. de México*, 5: 1-82.
- ORTIZ, CH. E. A. 1966. Estudio parcial de un sistema estuarino en la costa oriental de México. Tesis. I.P.N. México.
- PEREZ, R. R. 1976. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica marina existente en sedimentos de la faja litoral Tampico, Tuxpan, en Golfo de México. *Reunión Latinoamericana sobre Ciencia y Tecnología de los Océanos*, Sría de Marina, Vol. II, Veracruz, Méx.
- PEREZ, R. R. 1980. Moluscos de la plataforma continental del Golfo de México y Caribe Mexicano. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México.
- VILLARROEL, M. M. D. 1978. Adaptaciones funcionales y relaciones ecológicas de los macroinvertebrados bentónicos, especialmente moluscos, en tres lagunas costeras de Guerrero, México. Tesis Doctoral en Ciencias del Mar. U.N.A.M. México.