



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ANALISIS REPRODUCTIVO DE LA LAPA
ANCISTROMESUS MEXICANUS BRODERIP
& SOWERBY, 1829, EN LA COSTA DE
MICHOCAN (DETERMINACION ENERGE-
TICA, COMPOSICION BIOQUIMICA Y SU
IMPORTANCIA COMO ALIMENTO).**

T E S I S

Que para Obtener el Título de

B I O L O G O

Presenta:

GRACIELA SALDAÑA FRAIRE



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TITULO

ANALISIS REPRODUCTIVO DE LA LARA ANCISTROMESUS MEXICANUS BRODERIP & SOWERY, 1829, EN LA COSTA DE MICHOACAN (DETERMINACION ENERGETICA, COMPOSICION BIOQUIMICA Y SU IMPORTANCIA COMO ALIMENTO).

GRACIELA SALDANA FRAIFE

CONTENIDO:

Introducción	3
Antecedentes.....	5
Objetivos.....	14
Hipótesis.....	14
Ubicación taxonómica.....	15
Area de estudio.....	16
Metodología.....	18
Resultados.....	21
Discusion.....	26
Conclusiones.....	31
Bibliografía.....	32

INDICE DE HISTOGRAMAS, REGISTROS, GRAFICAS Y TABLAS.

Histograma No. 1 .- Energía gonádica hembra - largo total.
 Histograma No. 2 .- Energía gonádica macho -largo total.

Registro Biométrico y Energético No. 1.- Septiembre 1986.
 Registro Biométrico y Energético No. 2.- Septiembre 1986.
 Registro Biométrico y Energético No. 3.- Julio 1987.
 Registro Biométrico y Energético No. 4.- Enero 1988.

Gráfica de Regresión No. 1 .- Fecundidad vs. Longitud y Residuos.
 Gráfica de Regresión No. 2 .- Fecundidad vs. Peso Total y Residuos.
 Gráfica de Regresión No. 3 .- Energía gonádica hembra vs. Longitud y Residuos.
 Gráfica de Regresión No. 4 .- Energía gonádica macho vs. Longitud y Residuos.
 Gráfica de Regresión No. 5 .- Energía gonádica hembra vs. Peso total y Residuos.
 Gráfica de Regresión No. 6 .- Energía gonádica macho vs. Peso Total y Residuos.
 Gráfica de Regresión No. 7 .- Energía del Pie vs. Longitud en Julio y Residuos.
 Gráfica de Regresión No. 8 .- Energía del Pie vs. Longitud en Enero y Residuos.
 Gráfica de Regresión No. 9 .- Energía del Pie vs. Peso Total en Julio y Residuos.
 Gráfica de Regresión No. 10.- Energía del Pie vs. Peso Total en Enero y Residuos.

Tablas de Contenidos Energéticos y Composición Bioquímica:

No.I.- Análisis Químico Proximal de Pie de Lapa Enero 1988.
 No.II.- Análisis de Pie, Julio 1987.
 No.III.-Análisis de Gónada y Glándula en Hembra, Septiembre 1986.
 No.IV.- Análisis de Gónada y Glándula en Macho, Septiembre 1986.
 No.V.- Análisis de Pie, Enero 1988.
 No.VI.- Comparación de Contenidos Energéticos en Moluscos (Cuerpo Blando).
 No.VII.- Comparación de Contenidos Energéticos en Moluscos (Gónadas).
 No.VIII.-Comparación en Composición Bioquímica (Alimentos).
 No.IX.- Comparación en Aminoácidos (Alimentos).

INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte de una serie de estudios realizados en la Facultad de Ciencias desde el año de 1978 en relación a diferentes recursos marinos en la costa de Michoacán.

La especie (*Ancistromesius mexicanus*), llamada lapa gigante es un Molusco Gasterópodo Prosobranquio, perteneciente a la familia Patellidae, cuya distribución comprende desde el Sur de Baja California hasta Perú, lo que corresponde a la Provincia Panámica (Keen, 1971).

La lapa es un recurso natural renovable que ha sido de gran importancia en la economía pesquera en la región de la costa de Michoacán, encontrándose con poca información sobre organismos de costa rocosa en zonas tropicales.

En general, se considera que la extracción de moluscos es fácil dada su limitada capacidad de locomoción, desde aquellas especies que quedan expuestas en niveles de mareas como aquellas que habitan a mayor profundidad. En la extracción participan pescadores que las obtienen manualmente durante la baja mar hasta cooperativas con cierta infraestructura como equipos de buceo e incluso planta procesadora.

Todo esto ha llevado a la consecuente sobreexplotación de muchas especies, pudiendo quedar estos recursos en peligro incluso de extinción, debiéndose principalmente a problemas de desinformación y los escasos estudios particulares de las especies importantes para un lugar determinado. Uno de los estudios más completos sobre moluscos en explotación es el de Baquero y Guajardo (1984) en donde analizan la situación de más de 40 especies entre bivalvos y gasterópodos de la región de aguas frías de la Península de Baja California presentando un panorama de sobreexplotación general.

Se cuenta como antecedentes el estudio realizado en 1979 "Algunos Aspectos Ecológicos de la Lapa (*Patella (Ancistromesius) mexicana* Brod. & Sow., 1829) en Caleta de Campos Mich." (Benabib, N. et al. 1979) y "Estudio biológico de la Lapa (*Ancistromesius mexicanus*, Brod. & Sow., 1829) En la Costa de Michoacán, México (Relaciones Biométricas y sus variaciones a lo largo del año)". y "Análisis Reproductivo de la Lapa (*Ancistromesius mexicanus* Brod. y Sowerby, 1829) En la Costa de Michoacán" (Villalpando et al., 1987 a,b).

En la primera se tienen reportadas tallas máximas de 25 cm y se consideraba este recurso potencialmente explotable, sin embargo la intensificación pesquera sobre esta especie en los años subsiguientes ha ocasionado una drástica disminución de la población, y para el segundo estudio se tienen registradas tallas máximas de 18 cm, encontrándose en este momento el recurso, con pocas posibilidades de explotación.

La base del desarrollo de las técnicas de Maricultura ha sido el conocimiento del proceso reproductivo y desarrollo de las especies. en moluscos de climas templados como también de climas tropicales se han realizado investigaciones sobre el proceso del desove, inducción y desarrollo larval.

Este conocimiento se ha desarrollado principalmente en Bivalvos y para Gasterópodos en el abulón. Utilizando las técnicas aplicadas para el abulón (Morse, 1977; Morse, 1985; Matsunaga, N. et al, 1987) en este estudio se intentó inducir el desove en la lapa.

A partir de los análisis de determinación de la composición química y contenidos energéticos, se puede llegar a tener un conocimiento del organismo desde el punto de vista alimenticio o nutricional, así mismo, entender las variaciones en su composición bioquímica asociadas a la reproducción durante su ciclo de vida .

Los estudios de la fecundidad de una especie son fundamentales para entender la productividad, representando así el mecanismo de autoregulación del crecimiento de las poblaciones y el potencial reproductivo para lograr la permanencia de un recurso .

ANTECEDENTES

Importancia comercial y pesquera de Moluscos

Biología de la Lapa (Estudios de Patélidos; Morfología y adaptaciones a su forma de vida; patrones reproductivos y ciclos de vida)

Estudios de balances energéticos de moluscos (Antecedentes, Ecuación General, Composición Bioquímica, Esfuerzo Reproductivo)

Importancia en Maricultura (Técnicas de cultivo de moluscos gasterópodos; inducción al desove, manejo de larvas, fijación y metamorfosis)

Importancia comercial y pesquera de moluscos.

Entre los pocos productos marinos aprovechados como alimentos figuran los moluscos, que constituyen una rica fuente de proteínas de fácil asimilación. Sin embargo las poblaciones que se explotan presentan serios problemas; Teniendo como manifestaciones principales la explotación de las tallas mas grandes hasta llevar éstas a tallas menores y la falta de estudios biológicos, necesarios para regular su explotación.

A continuación se presentan algunos de los problemas que se encuentran en especies de Moluscos de importancia comercial y económica para México.

En el caso de la pesquería del abulón amarillo (*Haliotis corrugata*) en Bahía de Tortugas B.C.S. éste constituye un recurso importante y requiere de medidas regulatorias que protejan las tallas, ya que la pesca de éste es excesiva y la finalidad es llegar a una permanencia de este recurso.

Para el abulón rojo (*Haliotis rufescens*) de Bahía Rosario B. C. como resultado de la explotación, esta población se ha visto mermada, aún cuando es la especie que se emplea para experimentación en cultivos y siembras comerciales por su resistencia, rápido crecimiento y mejor precio en el mercado de alimento. A pesar de todos los estudios existentes no se presenta una recuperación completa (Molina, 1983).

Las poblaciones de almejas "pata de mula" (*Anadara tuberculosa*) han sido sobreexplotadas, presentando las mismas características de la especie explotada, así como las alteraciones de su hábitat el manglar. Para recuperar esta pesquería es necesario el conocimiento de la biología y dinámica poblacional. Esta especie es importante ya que sirve tanto para consumo local como para el comercio. Sin embargo, son escasos los trabajos que contemplan estos puntos. Las razones por las cuales se ha mantenido esta especie es que tiene un gran potencial reproductor y el reclutamiento de juveniles es constante a la población (Baquero y Muciño, 1982).

En el caso del caracol chino (*Hexaplex erythrostomus*) de Bahía

Concepción B.C.S. la captura se realiza a todo lo largo de la costa por su concha de ornato y para consumo humano (Baquero et al, 1983).

El establecimiento de una pesquería, así como incrementar la producción, determinan la necesidad de conocer el recurso al igual que su potencial de recuperación, para lo cual es necesario un control estricto de los volúmenes de explotación.

En el análisis de la almeja catarina (*Argopecten circularis*), en la ensenada de La Paz B.C.S. la principal preocupación fue la disminución de tallas y densidad de almejas. Esta especie fue capturada por medio de buceo libre y con compresor, en una forma intensiva reduciendo las poblaciones hasta el punto de ya no ser costeaable su explotación. (Baquero et al, 1981).

En la región de Salina Cruz, se reportan 11 especies de importancia económica. Entre las cuales, las poblaciones de *Ancistromesus mexicanus* y *Púrpura pansa* han sufrido un descenso por problemas de captura desmesurada. (Piña, 1986)

Biología de la Lapa.

A partir de la descripción original se han realizado pocos estudios con este molusco, entre ellos d'Orbigny en 1841, Broderip, Sowerby & Dail en 1871, y Christiaens (en Christiaens, 1973), realizaron trabajos taxonómicos.

Uno de los estudios biológicos pioneros, fue el realizado por el Equipo de Benabib (1979), caracterizando ecológicamente a esta especie como parte de la comunidad de la costa rocosa

El hábitat de las especies de lapas es la costa rocosa, Se han hecho diferentes clasificaciones para delimitar la zonación en este ambiente, pero todas coinciden en afirmar que las zonas están relacionadas con las mareas y son el resultado de distintos niveles de tolerancia de los organismos a las presiones del medio, principalmente por factores físicos en la región supralitoral y en la región infralitoral por factores biológicos.

Por su parte, Pérés (1961) toma como criterio principal de zonación el biológico, de manera que cada zona tenga condiciones ecológicas sensiblemente constantes, o con ligeras fluctuaciones dentro de niveles críticos, delimitando a la zona.

Considerando lo anterior, según Pérés, la lapa (*A. mexicanus*) la ubicamos en:

- Zona mesolitoral; comprendiendo la región de variación de las mareas, presentándose inmersiones y emersiones continuas con poblaciones que soportan o exigen estos movimientos.
- Zona infralitoral; región siempre sumergida, solo se descubre la parte superior durante mareas vivas.

En cuanto al tipo de sustrato, este puede ser duro e inmóvil, (representado esencialmente por las rocas), siendo más conveniente para la fijación de organismos cuanto más rugosidades y/o heterogeneidad tenga. En general si el sustrato es firme y de erosión difícil, será ocupado fácilmente por *Balanidae*, *Amphineura*, *Patellidae* o *Fucales*, mientras que si es de erosión fácil podrá ser ocupado por ciertos poliquetos y lamelibranquios.

Las ventajas y desventajas que presenta la forma del cuerpo en

el grupo de lapas (Branch, 1985) son:

La concha es baja pero con una amplia abertura basal, por lo que generalmente cubre todo el cuerpo. Esta forma provee tanto protección de los depredadores como resistencia al movimiento del agua.

La gran apertura permite el desarrollo de un gran pie que está continuamente adherido al sustrato. A diferencia de los gasterópodos de concha enrollada, las lapas no pueden introducirse y protegerse dentro de sus conchas, o bloquear la apertura con un opérculo. Su principal defensa es fijarse en el sustrato y el tamaño del pie hace a las lapas adecuadas para esto. Las lapas están magníficamente adaptadas a vivir en costas expuestas al oleaje.

En los estudios poblacionales y de competencia interespecífica en lapas, se ha caracterizado a los organismos de acuerdo a dos esquemas generales de comportamiento: Migratorios y no Migratorios como se muestra en el esquema siguiente.

	0 <-Migratorio No Migratorio-> #											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	&	
Migración hacia arriba de la cost.	0	0	0	o	*	*	*	*	#	#	#	Zonación restringida
Alimentación generalizada	0	0	0	0	0	o	#	#	#	#	#	Alimentación específica
No agresivo	0	0	?	*	o	?	#	#	#	#	*	Agresivo
Agregado al Azar	0	0	-	+	?	*	#	#	#	#	#	Dispersado al azar
Huella temporal o ausente	0	0	?	0	?	?	#	*	#	#	#	Huella permanente
Comp. de hogar variable o ausente	0	0	o	0	?	*	#	*	#	#	#	Comp. de hogar rígido
Alta Capacidad gonádica	0	0	0	*	0	0	*	#	#	#	#	Baja capacidad gonádica
No territorial	0	0	-	0	*	*	#	*	#	#	*	Defensa territorial
Sin diferenc. juvenil-adulto	0	0	0	0	*	*	*	*	#	#	*	Diferenciación juvenil - adulto

- 1.-Patella granularis
- 2.-Patella granatina
- 3.-Patella concolor
- 4.-Patella oculus
- 5.-Patella barbara

- 7.-Patella compressa
- 8.-Patella mineata
- 9.-Patella tabularis
- 0.-Patella longicosta
- 6.-Patella cochlear

- 0 = Características migratorias
 # = Características no migratorias
 0 # = Tendencias bien desarrolladas
 o = Tendencia migratoria poco desarrollada
 * = Tendencia no migratoria poco desarrollada
 ? = Incierto
 - = No conocido

Las lapas llevan a cabo comportamiento migratorio para evitar la desecación, dependiendo de las especies, ésta puede ser durante su diferenciación juvenil-adulto ó Migración temporal, en esta última tanto adultos como juveniles, ocupan sustrato similar, su alimentación es muy parecida y no se tienen diferencias ya que comparten las mismas zonas.

En el grupo de las no migratorias se presenta una diferenciación marcada entre juveniles y adultos, con un comportamiento de defensa de territorio.

La abundancia y disponibilidad de alimento puede determinar el tamaño del territorio y con esto la densidad, en organismos solitarios expanden su territorio cuando las algas llegan a ser escasas e inversamente cuando el alimento abunda, viven en pequeños grupos. El territorio se define a partir de una huella o cicatriz sobre la roca, acoplado la concha a esas irregularidades del sustrato.

Se han postulado 3 hipótesis con respecto a la huella:

- a).-Protección a factores abióticos
- b).-Protección a depredadores
- c).-Aseguramiento del uso de recursos o ventaja en la competencia.

Estas tres posibilidades no son mutuamente excluyentes (Branch, 1981).

Para algunas especies de *Patella* como *P. granularis*, *P. granatina*, *P. oculus*, *P. concolor* estudios poblacionales han demostrado que tienen altas tasas de crecimiento, mortalidad y bajas longevidades; esto se ha clasificado como estrategia r, ya que canalizan sus recursos principalmente a las actividades reproductivas y tienen altas tasas de reemplazamiento.

De manera contraria *P. longicosta*, *P. tabularis*, *P. cochlear* y *P. compressa* son territoriales y tienen gónadas pequeñas; todas estas especies se ubican como estrategias K. (Branch, 1975).

En términos generales se puede caracterizar las estrategias r en las lapas migratorias y K en las no migratorias, para las especies de África del Sur.

Análisis Reproductivo.

Las lapas como patrón general de reproducción presentan fecundación externa, hermafroditismo Protándrico y los dos tipos de larvas, Trocofora y Véliger. Dentro de este patrón se encuentra la lapa *Ancistromesus mexicanus* aún cuando tiene un índice de hermafroditismo funcional alto (con un valor de 5.1 %) respecto al reportado por Dodd (1956) para *Patella vulgata*. Con respecto a las proporciones de sexo, presenta un comportamiento de acuerdo al grado de perturbación de la zona de distribución (Villalpando et al 1987).

Las últimas etapas larvales de todos los gasterópodos en forma de lapa poseen conchas enrolladas y aun después de la metamorfosis, retienen su protoconcha, durante su crecimiento temprano, la vuelta basal de la concha toma forma de campana y rápidamente se alarga, la protoconcha se pierde dejando poca o ninguna traza del origen enrollado de la concha. Algunas lapas tienen un opérculo sobre el pie, siendo esta una evidencia del ancestro espiral de las lapas.

energético en los organismos fue realizado por Ivlev, 1939 y Winberg 1956 (citados en Espina, 1987). Atendiendo una condición de estado estable, el intercambio neto de energía en el organismo individual puede ser descrita por la expresión:

$$C = F + R + F + U$$

C = ingestión o consumo es el equivalente de energía del alimento tomado; F = es el contenido de energía del material ingerido que es desechado como heces; U = es el contenido de energía de la excreta (y/o mucus); R = es el equivalente energético del calor metabólico perdido y P = es la energía incorporada dividiéndose en crecimiento (Pg) y productos reproductivos (Pr).

El contenido calórico de una sustancia se define como la energía expulsada o liberada durante la combustión completa de un gramo del material seco.

Los estudios de fisiología energética han sido ampliamente aplicadas en el área de energética poblacional, desde las investigaciones pioneras de Odum y Smalley en 1959 (citado en Bayne & Newell, 1983) sobre el Gasterópodo de las marismas (*Littorina irrorata*), Odum y Odum en 1955; Teal en 1962; Slobodkin en 1966 (ibid.) sobre las relaciones entre producción primaria y la utilización de energía neta, por comunidades heterótrofas.

Se ha determinado el balance energético en moluscos de varias especies, presentándose un resumen detallado en el trabajo de Bayne B. L. y R.C. Newell (1983)

Para las determinaciones de contenidos energéticos de las diferentes partes de un organismo se utilizan principalmente dos métodos; La medición del calor de combustión por medio de una bomba calorimétrica y la determinación de los porcentajes de sus componentes bioquímicos. Esta última técnica es muy laboriosa por lo que se recomienda solo cuando se analizan los cambios metabólicos estacionales.

Los estudios de composición bioquímica han sido poco desarrollados en relación a los procesos reproductivos en invertebrados marinos. Desde los trabajos reportados para ostiones, como son el de Mitchel en 1915; Russell en 1923; Okazaki y Kobayashi en 1929; Matsumoto y Hibino en 1934 (citados en Blackmore, 1969), en los que se indican solo la magnitud de las variaciones en la composición. También se tienen estudios mas detallados como son el de Venus mercenaria por Ancell y Lander en 1964; en Cirripedos por Barnes y Findlayson en 1963 (op. cit.).

Barry y Monday en 1959 (ibid) cuantificaron los valores de carbohidratos en *Patella vulgata* durante distintas estaciones, sin considerar las variaciones en relación al ciclo reproductivo. En esta misma especie se estudió la variación de la composición bioquímica (niveles de polisacáridos, lípidos, nitrógeno no protéico) correlacionada con su ciclo de vida (Blackmore, 1969).

La proporción de energía en el presupuesto energético de un organismo, que es canalizado a reproducción es llamado Esfuerzo Reproductivo (Fisher, 1930 citado en Perron, 1982).

El esfuerzo reproductivo puede cuantificarse en los animales y se divide en dos categorías principales: Aquellos que producen un solo desove en un periodo de tiempo corto una vez al año y aquellos que desovan a lo largo de una estación.

La medición del esfuerzo reproductivo en organismos de climas cálidos presenta dificultades considerables.

Se obtiene a partir de las frecuencias de hembras en cada clase de tamaño multiplicada por la energía gastada por hembras de este tamaño, este método se le denomina directo. El método indirecto consiste en determinar la energía presente en el tejido de la hembra grávida o machos antes de la expulsión o liberación de gametos, restandole la energía que queda después de la expulsión de estos, para cada talla de los organismos (Holme y McIntyre, 1971).

Estudios mas específicos determinan dos tipos de esfuerzo reproductivo para las especies del género *Conus*, como son: El esfuerzo reproductivo corriente, consistiendo de la tasa de la energía producida anualmente como reproducción a la suma de las energías, reproductiva mas la somática producidas anualmente $ER = R (R+S)^{-1}$ y El esfuerzo reproductivo específico al peso como lo definieron Hughes y Roberts 1980 (citado en Perron, 1982) es la proporción de energía prereproductiva en el cuerpo y tejido de la concha canalizada a la reproducción cada año, o a la fórmula $ER = R W^{-1}$ donde W = contenido total de energía del cuerpo, R = la producción anual de energía a la reproducción y S = la producción somática en calorías por año (Perron, 1982).

Importancia en Maricultura (Técnicas de cultivo de Moluscos Gasterópodos, inducción al desove, manejo de larvas, fijación y metamorfosis):

Inducción al Desove.

En Moluscos de climas templados como tambien de climas tropicales se han realizado investigaciones sobre el proceso de desove, inducción y desarrollo larval.

Existen diferentes métodos para la inducción del desove que se pueden clasificar como físicos y químicos. Comprendiendo los métodos físicos: Cambios en la temperatura del agua, punción de la masa visceral, periodos de exposición al sol, tratamiento del agua por medio de rayos ultravioleta. (Underwood, 1972; Balaparameswara, 1975; Matsunaga et al, 1987).

El método químico mas funcional en moluscos es la adición de Peróxido de Hidrógeno a los estanques (Matsunaga et al, 1987; Morse, 1977).

Manejo de Larvas.

En cuanto al manejo de larvas, es importante reproducir su ambiente procurando que este sea óptimo, ya que se han encontrado y observado características que van a determinar el crecimiento y desarrollo de las larvas, como son:

La profundidad del tanque, la intensidad de la luz, la concentración del alimento, tipos de alimento, la regulación de la temperatura (Fretter & Montgomery, 1968).

Las primeras descripciones de las etapas de desarrollo larval en Bivalvos se realizaron identificando larvas colectadas del plancton

y conservandolas en laboratorio hasta estadios reconocibles y la crianza de algunas especies despues de la metamorfosis a partir de huevos fertilizados artificialmente (Lebour, 1838 citado en Chanley & Andrews, 1971).

Los estudios de la clase Gastrópoda se realizaron desde 1885 para *Patella coerula* por Patten (citado en Balaparameswara, 1975) contándose hasta el presente con el conocimiento de las diferentes etapas y sus tiempos de desarrollo en un gran número de especies de la Superfamilia Patellacea.

Como una línea de investigación actual se presentan los estudios en las diferentes especies del género *Conus* ya que es apropiado para comparaciones de biología larval, en estas poblaciones simpátricas se controlan posibles confusiones por regimenes diferentes de temperatura, rangos geográficos o historias filogenéticas.

Fijación y Reclutamiento

Los estudios de inducción al metamorfismo sin duda deben su origen a las observaciones de D.P. Wilson sobre la habilidad de las larvas a seleccionar sustratos particulares para fijación y metamorfosis. Muchas investigaciones de los últimos 10 a 15 años, se han enfocados en la naturaleza química de las sustancias inductoras asociadas con tales sustratos seleccionados. Sin embargo han sido estudiadas las etapas larvales de relativamente pocas especies. Las estructuras químicas precisas de la mayoría de los inductores son desconocidas, por la razón práctica de que estos son probablemente más específicos.

Las especies seleccionadas para estudios mas a fondo han sido aquellas que muestran fijación específica para un solo sustrato ya sea planta o animal, por lo cual en algunos casos, (fijación gregaria) dicho sustrato es otro miembro de su propia especie.

El análisis químico del inductor metamórfico se ha desarrollado mas para el abulón rojo *Haliotis rufescens* por los estudios de Trapido-Rosenthal y Morse en 1986 (citados en Hadfiels, 1986); en equinoideos *Dendraster exentricus* por Burke 1936 (ibid) en el nudibranquio *Phestilla sibogae* por Hadfield y Scheuer 1985 (ibid); algunos balanus por Crisp en 1974 y Larman et al. (ibid); en hidrozoarios que se fijan preferentemente sobre algas caféas por Nishirira en 1968, Kato et al. 1975 (ibid); Los poliquetos *Janua*, *Phragmatopoma* y un gusano Sipuncúlido (Hadfiels, 1986).

El inductor de equinoideos es un péptido de 980 daltons desprendido de animales conespecificos, y el inductor del abulón es un pequeño péptido o un aminoácido único contenido en el péptido, el cual esta presente sobre la superficie de algas coralinas específicas. Para el Nudibranquio *Phestilla*, el inductor es una pequeña molécula estable soluble en agua (300-500 daltons), desprendida por el coral, su presa específico. La fijación de los balanus es promovido por una serie de grandes proteínas (artropodina) las cuales estan presentes no solo en los exoesqueletos de artrópodos, sino tambien en varias partes de otros animales.

Las larvas del poliqueto *Janua brasiliensis* se fijan en respuesta específica a polisacáridos extracelulares o glicoproteínas características de ciertas películas bacterianas marinas. Individuos post-larvales de *Phragmatopoma californica*, incorporan dentro de sus tubos ácidos grasos libres de 16 a 20 carbonos que inducen la fijación de larvas conespecificas; la

inducción es dependiente del contacto .

Por esto, observando los datos accesibles sobre inductores metamórficos para un número de Phyla, es sorprendente por la variedad de clases de compuestos que son utilizados. En orden para entender sus especificidades, se necesita conocer tanto la estructura química específica (incluyendo la secuencia de aminoácidos para los péptidos y porciones activas de proteínas) de estos compuestos, y la naturaleza del inductor necesario para un número de especies cercanamente relacionadas.

OBJETIVOS.

I.- Implementar técnicas de cultivo en la lapa *Ancistromesus mexicanus*.

- a).- Lograr la conservación de organismos adultos en acuarios.
- b).- Promover la reproducción de las lapas en laboratorio.

II.- Evaluar la fecundidad y esfuerzo reproductivo de este organismo.

III.- Analizar la composición bioquímica y determinación energética de las diferentes partes del cuerpo de la lapa, sus variaciones estacionales en relación al ciclo reproductivo y su importancia desde un punto de vista alimenticio.

HIPOTESIS.

El desarrollo de cultivos, ha sido la práctica necesaria en los casos de sobreexplotación. Siendo la lapa *Ancistromesus mexicanus* un molusco Prosobranquio, Arqueogastropodo al igual que el abulón *Haliotis* sp. es posible realizar el cultivo (inducción al desove, fecundación seguimiento de las etapas larvales y fijación), con las metodologías desarrolladas en la Maricultura de abulones.

2.-UBICACION TAXONOMICA.

Basándose en la revisión del género *Patella* hecha por Christiaens (1973) la posición taxonómica del organismo en estudio, difiere a la presentada por Keen (1971) (anotada al lado derecho) estableciendo la existencia de una gran sinonimia en la nomenclatura de la fauna de esta provincia planteando una diferenciación para los moluscos de la Provincia Panámica.

Phylum	Mollusca	
Clase	Gastropoda	
Subclase	Prosobranchia	
Orden	Archeogastropoda	
Superfamilia	Patellacea	
Familia	Patellidae	
Subfamilia	Patellinae	
Género	<i>Patella</i>	Ancistromesus
Subgénero	Ancistromesus	
Sección	Ancistromesus	
Especie	<i>mexicana</i>	<i>mexicanus</i>
	Dall, 1871.	Broderip & Sowerby 1829

Sinonimia :

Patella mexicana Broderip & Sowerby, 1829 *Patella*
maxima d'Orbigny, 1841 *Ancistromesus mexicana*
 Broderip, Sowerby & Dall, 1871

AREA DE ESTUDIO

La población de Caleta de Campos esta situada a 52 km al NW. de Lázaro Cárdenas, Mich. con coordenadas $102^{\circ} 44' 27''$ de Longitud W, $18^{\circ} 04' 00''$ de Latitud N.

Este poblado se encuentra a un costado de una ensenada de 800 m. con playas arenosas y litoral rocoso. Según Lankford (1975), el margen del pacífico de America se ha denominado "Costa tipo Pacífico".

La temperatura media anual es de 27.5°C , con fluctuaciones no mayores de 5°C al año, presentándose los meses mas calurosos junio y julio, con una precipitación en esa época mayor a la promedio anual que oscila sobre los 1,884 mm. Datos reportados de la estación climatológica de Punta San Telmo.

Existe a lo largo de la mayor parte del Pacífico un flujo de aire marítimo del SE. Durante los meses de primavera y verano (abril a octubre). Este flujo se invierte durante los meses de invierno (noviembre a marzo) viniendo del NW. (Lankford, 1975)

Las mareas son de tipo mixto, presentándose dos pleamares y dos bajamares en un periodo de 24 hrs. Parece ser que no existe fuerte circulación oceánica cerca de las costas de Michoacán; las observaciones de manchones de agua lodosas ocasionados por las descargas de los rios, indican, un movimiento de dispersión lateral.

Se denota la existencia de dos clases principales de olas que afectan la costa: olas de invierno, producidas por disturbios ciclónicos, en el pacífico norte y las olas de verano formadas por ciclones en el pacífico sur. Existen además, las olas originadas en zonas de circulación atmosféricas de alta presión, las producidas por los vientos costeros locales y las originadas por tormentas locales estacionales.

La región marina frente al estado de Michoacán presenta patrones generales de circulación diferentes en verano e invierno, los cuales tienen su origen en el grado de predominancia de la Contracorriente Ecuatorial y de la Corriente de California respectivamente.

Patrón de verano

En esta época las corrientes predominantes son cálidas (28°C) y alta salinidad (36%), lo cual identifica su origen en la zona Ecuatorial. Esta predominancia de la Contracorriente Ecuatorial alcanza como punto mas septentrional la entrada del Golfo de California formando el llamado Frente de verano. En su transcurso frente a las costas Pacífico Sur de México recibe la denominación de Corriente Mexicana.

Patrón de invierno

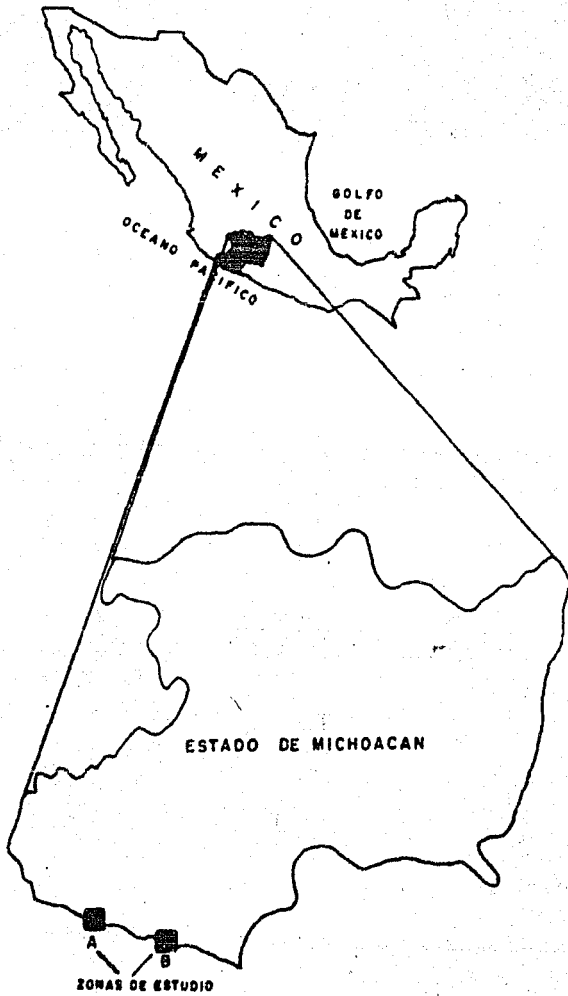
En esta época las corrientes predominantes son frías (20°C) y de menor salinidad (34%) lo cual identifica su origen en las altas latitudes del Hemisferio Norte. Esta predominancia de la Corriente de California, alcanza como punto máximo las costas del Estado de Guerrero formando el llamado Frente de invierno.

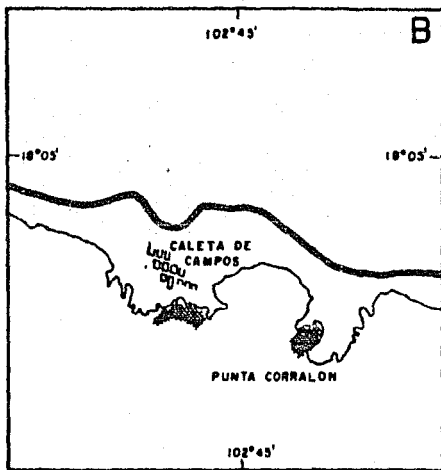
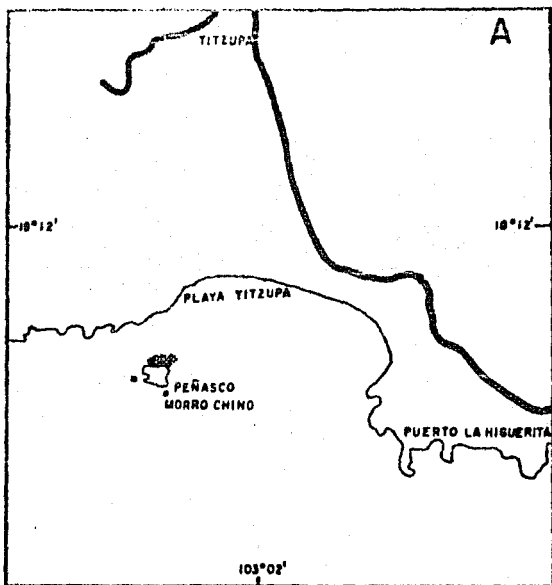
El promedio anual de temperatura del agua superficial frente a la costa es de 28°C .


El Estado de Michoacán esta incluido en la denominada Placa Americana de origen continental (basáltica) la cual deriva hacia el Oeste y en su movimiento choca con la Placa de Cocos de origen marítimo (granítica) cuyo desplazamiento es en sentido contrario.

La colisión de ambas placas determina las características particulares de la topografía de la región tanto del ámbito terrestre como el correspondiente al piso oceánico .

En el ámbito marino determina la existencia de una plataforma continental en extremo angosta y la presencia de una extensa trinchera (fosa) que alcanza grandes profundidades a cortas distancias de la costa.





 AREA DE MUESTREO

FUENTE: Cartas Topográficas Bahía Bufadero y Guagua,
SPP, esc. 1:50 000, 1980.

METODOLOGIA

El muestreo se realizó en la costa de Michoacán tomando como base a Caleta de Campos y el Corralón, marcados como sitio B. y mas al norte El Morro Chino, como sitio A en el mapa anexo. Los sitios de muestreo elegidos fueron aquellos que se encontraron menos alterados por los pescadores. La colecta se realizó por el método de Buceo libre y ayudados de una barreta metálica con la cual se desprendieron los organismos, una vez desprendidos se depositaron en una malla o bolsa. Posteriormente fueron trasladados a Caleta de Campos, donde se les separó la epifauna y algas, se procesaron las lapas en orden de menor a mayor tamaño, realizándose las siguientes mediciones.

Para el organismo completo: largo, ancho, peso total.

Se separó la concha del cuerpo blando registrándose las medidas de largo, ancho y peso del pie, peso de gónada y hepatopáncreas.

Se pesó con una balaza granataria Ohaus de 0.5 gr. y se midió con un vernier de 0.05 cm. se determinó la etapa de desarrollo gonádico de manera visual en una escala de 1 a 4 y el sexo según coloración.

Los primeros muestreos de 1986 (Sep. Oct. Dic.), se fijaron en Bouin las masas viscerales y se etiquetaron en bolsas de plástico; los correspondientes de 1987 (Feb. Mar. Jul. y Agost.), se fijaron en formol al 10 % y los últimos de 1987-88 (Dic. Enero) se transportaron a acuarios en la Secundaria Técnica Pesquera de Caleta de Campos y posteriormente se conservaron en congelación para el análisis químico en La Ciudad de México.

Cultivo.

Se montaron acuarios de dos tamaños preparados con sistema de filtrado biológico de las siguientes dimensiones A-60 x 20 x 45 = 54 lts. y B-20 x 20 x 17 = 6.8 lts. y bomba aeradora doble, marca Hagen Elite 802 (Spots, 1979), colocándose las lapas que se encontraban menos afectadas por el mecanismo de separación en la colecta.

En Julio 1987, Se colectaron 40 individuos, 27 machos, 11 hembras y 2 indiferenciados. Se introdujeron 15 individuos en acuario A. Se agregó 50 ml de peróxido de hidrógeno al 30 % (en concentración de 0.17 gr) en dos ocasiones, se disolvió una masa gonádica masculina en el acuario y se les punzó con aguja directamente en cabeza y pie.

En agosto 1987 se probó la técnica de inducción al desove (aumento de temperatura), fecundación in vitro y desarrollo larval en *Chiton articulatus* probándose la efectividad de las técnicas en un molusco intermareal, al no encontrarse condiciones de colecta.

En Octubre 1987, se colectaron 28 individuos principalmente indiferenciados. se introdujeron 6 en acuario A y 2 en acuarios B. Se agregó 3.5 ml de peróxido de hidrógeno al 30 % en acuario A y se disolvió una masa gonádica de macho.

En diciembre 1987, se colectaron 23 individuos principalmente indiferenciados, se colocaron 12 individuos en acuario A y B, sin lograrse mantenerlos vivos. Se colectó nuevamente colocándose 3 en A, 4 en B. Se agregó 1 ml. de peróxido de hidrógeno en acuario B según la técnica de inducción (Morse et al 1977).

Laboratorio.

Se trabajaron las muestras de Septiembre 86, Marzo 87, Julio 87, Enero 88 para el análisis de la composición química de la lapa y contenidos energéticos.

Se realizaron las disecciones de las partes del cuerpo con el fin de analizar la composición de cada una de éstas (Pie, Glándula digestiva y Gónada).

Se determinó la humedad por métodos indirectos en Horno de vacío Lab-line Instruments (760 mm Hg) por 3 días, se enfriaron en desecador por 1 hora y se pesó en Balanza Analítica Sartorius 2001 MP2 (sensibilidad 0.1 mg). Se calculó el porcentaje de humedad por medio de la fórmula:

$$\% \text{ de Humedad} = (B - A) \times 100 / PM.$$

B = Peso del recipiente con la muestra.

A = Peso del recipiente con la muestra seca

PM = Peso de la muestra.

Gónadas y Glándulas: 45 muestras de la colecta de Julio; 31 de la colecta de Septiembre, 25 de la colecta de Enero.

Pies: 5 de la colecta de Julio, 7 muestras de la colecta de Enero y un Homogeneizado de 18 muestras de Enero.

Se determinaron las Cenizas que corresponden al residuo inorgánico que queda cuando la materia orgánica ha sido quemada o calcinada; no corresponde completamente a la composición del material mineral, por problemas de volatilización de algunos constituyentes.

Se calcinaron en una Mufia Thermolyne 10500 Dubuque IV pies, gónadas y glándulas determinándose el % de Ceniza.

$$\% \text{ de Cenizas} = (B - A) \times 100 / PM.$$

B = Peso del crisol con cenizas,

A = Peso del crisol.

PM = Peso de la muestra.

Se obtuvieron las fracciones solubles en éter, extracto etéreo o grasas, conteniendo a las ceras, fosfátidos, esteroides, pigmentos aceites volátiles y algunas hormonas. Por medio del Extractor Goldfish Labcono Inst.

$$\% \text{ Extracto etéreo} = (B - A) \times 100 / PM$$

A = Peso del vaso con grasa.

B = Peso del vaso

PM = Peso de la muestra.

Se midió la concentración de proteínas por medio del método de Microkjeldahl en analizador Ljalted Auto 1030 Analyzer Tecator.

Se determinaron las concentraciones de minerales por medio de un espectrofotómetro de absorción atómica Perkin-Elmer 2380

Se analizaron las proteínas contenidas obteniéndose la composición de aminoácidos esenciales por medio de un analizador Beckman model (116).

Se determinaron las composiciones de Energía, quemándose en una Bomba Calorimétrica Parr modelo A 50M para 1 gr.

Se estimó la Fecundidad absoluta mediante la metodología descrita por Molina (1983) basado en la determinación gravimétrica de Bagenal.

RESULTADOS.

Aun cuando los organismos invertebrados marinos constituyen un recurso alimenticio vasto y rico en proteínas, el control de su reproducción permanece en una de las principales barreras de su cultivo económico para el consumo humano. De acuerdo con esto, en el presente trabajo se aplicaron los métodos físicos y químicos para inducir el desove y controlar la reproducción y desarrollo de la lapa.

Posteriormente se muestra el análisis químico proximal, las determinaciones del contenido energético para las diferentes partes del cuerpo de la lapa (pie, gónada y glándula), en las distintas etapas de su ciclo de vida. Finalmente se realizó el análisis estadístico de las estructuras de la lapa y sus contenidos energéticos, comprendiendo las diferentes etapas (muestras de 1986, 1987 y 1988).

En el mes de Julio de 1987 se colocaron 15 organismos por acuario en dos ocasiones, registrándose una variación de la temperatura de 29° - 30° C, de estos organismos se intentó inducir el desove sin resultado alguno, ya que todos murieron. En esta única ocasión no se utilizó el sistema de filtrado biológico.

En Octubre de 1987 se experimentaron 10 organismos en una ocasión, registrándose una variación de temperatura de 32° - 34° C, aquí también todos murieron.

En el mes de Diciembre de 1987 se intentó inducir el desove en dos ocasiones, la primera vez se introdujeron 2 lapas en acuario tipo B, otras 4 en acuario B y cuatro en acuario A, a las 6 hs. de observación murieron 6 de ellas, al siguiente día todas estaban muertas. Se colectaron nuevamente lapas colocándose 13 lapas en el acuario A, 2 en B y 1 en otro B, se observó que iban muriendo y solo una duro 4 días, registrándose la mayor variación de temperaturas en los acuario, con un rango de 28 a 32 °C.

En el mes de julio se aplicó el método químico de inducción por medio de peróxido de hidrógeno agregándose a los acuarios en dos ocasiones, en la primera se probó durante 5 hs., la siguiente se aplicó dejándose a observación durante 15 hs., se hicieron observaciones cada 30 min.. Al no obtenerse resultados se probó inducir por medio de punción directa en cabeza y manto, y disolviendo una gónada masculina en el acuario sin lograr la inducción.

En agosto al no poderse colectar lapas se probaron las técnicas en otro molusco, *Chiton articulatus* obteniéndose el desove por aumento de temperatura, confirmándose el funcionamiento de las técnicas de conservación larval (Fretter y Montgomery, 1968), llegando a mantener las trocóforas durante 3 días y transportándose a la ciudad de México. En esta misma fecha se hicieron observaciones de gónadas en otros moluscos: *Collisella pediculus*, *Fissurella nigrocincta*, *Fissurella virescens*, *Fissurella decemcostata*, diferenciando sus gametos al microscópio.

En octubre se probó otra vez por los métodos químicos durante un lapso de 5 hs. observándose cada 30 min. al no obtenerse el desove se probó por el método de punción y posteriormente disolviendo una gónada de macho, finalmente por medio de aumento de temperatura, sin obtenerse el desove.

En el mes de diciembre se probaron los mismos métodos sin obtenerse resultados.

Análisis de Laboratorio.

Se hizo el análisis químico proximal en el pie de la lapa del muestreo correspondiente al mes de Enero 1988, obteniéndose los resultados en base seca y base húmeda, determinando ser un alimento de alto contenido proteico, así mismo con un alto contenido de minerales. Se muestran los resultados en la Tabla I y VI tomándose como patrón para las siguientes determinaciones.

Para poder realizar las comparaciones de las distintas partes del cuerpo, se determinó su contenido de humedad en %, así como el contenido de cenizas presentándose los análisis en las tablas II, III, IV y V.

Se realizaron las determinaciones de Contenidos energéticos en los pies de la lapa tabla II, durante su etapa de reabsorción o indiferenciadas en el mes de Enero y tabla V, etapa de formación gonádica o pre-desove en Julio. Las determinaciones de gónadas y glándulas en su etapa previa al desove, en Septiembre 1986 se presentan en las tablas III y IV.

Para corroborar las diferencias de contenidos energéticos de distintas partes del cuerpo o fases del ciclo de vida, se determinaron los porcentajes de Extracto Etéreo (reportados en las tablas I, II, III, IV y V).

Partiendo de la determinación de composición química se compara con lo reportado para otros alimentos marinos y moluscos, presentándose en la Tabla VIII.

Al presentarse un alto contenido proteico se analizó en comparación a sus aminoácidos, esenciales y no esenciales de los mismos tipos de alimentos y alimentos comunes, presentándose en la tabla IX.

Análisis Estadístico.

Se obtuvieron los registros 1 al 4, de las distintas estructuras y sus contenidos energéticos de la lapa *Ancistromesus mexicanus* estudiadas a lo largo de los diferentes meses del año, realizándose histogramas tridimensionales para un análisis previo, se calculó la matriz de correlación para las diferentes partes del cuerpo, obteniéndose una correlación significativa, positiva como se muestra en los siguientes cuadros:

Matriz de Correlación para el mes de Septiembre.

	LARGO	PESOTOTAL	FECUND.	ENERG. HEM.	ENERG. GLAN
LARGO	1.0	0.9401	0.8357	0.8813	0.7871
PESO TOTAL	0.9401	1.0	0.9235	0.9171	0.8378
FECUNDIDAD	0.8357	0.9235	1.0	0.9352	0.7983
ENERGIA HEMB.	0.8813	0.9171	0.9352	1.0	0.8932
ENER. GLAND.	0.7871	0.8378	0.7983	0.8932	1.0

Matriz de Correlación para el mes de Julio.

	LARGO	PESO TOT.	ENERG.PIE
LARGO	1.0	0.8377	0.8611
PESO TOTAL	0.8377	1.0	0.8990
ENERGIA PIE	0.8611	0.8990	1.0

Matriz de Correlación para el mes de Enero.

	LARGO	PESO TOT.	PESO GLAN.	P.SEC.PIE	ENERG.PIE
LARGO	1.0	0.8295	0.6739	0.8152	0.8152
PESO TOTAL	0.8295	1.0	0.8953	0.9716	0.9716
PESO GLANDULA	0.6739	0.8953	1.0	0.9405	0.9405
PESO SECO PIE	0.8152	0.9716	0.9405	1.0	1.0
ENERGIA PIE	0.8152	0.9716	0.9405	1.0	1.0

Histograma tridimensional No. 1

Análisis descriptivo de la distribución de los sexos por tamaño, en donde se muestran las energías calculadas de las hembras, graficada contra el largo total del organismo, se observa una distribución homogénea en todas sus tallas, teniendo en las longitudes superiores mayor cantidad de energía.

En el Histograma No. 2 se representan las energías de macho vs largo total presentándose una mayor frecuencia en tallas menores, así como sus contenidos energéticos. Estas distribuciones según sexo son las correspondientes al fenómeno de Hermafroditismo Protándrico.

El análisis de regresión se presenta con sus gráficas de residuos, en orden a la comparación por sexo y variable, en los diferentes períodos.

Regresión No.1 La fecundidad fue calculada para los organismos colectados en el mes de Septiembre, en donde se presenta el período de máximo desarrollo gonádico y posible expulsión de gametos (Villalpando et al. 1987). En el caso de la ecuación que relaciona a la longitud y fecundidad, se ajusta a un modelo potencial, estimándose una pendiente con un valor de 4.03, lo que determina un comportamiento alométrico positivo. Obteniéndose la siguiente ecuación:

$$F = \log 4.69 L^{4.03} \quad r = 0.73$$

Regresión No.2 La fecundidad calculada en Septiembre vs. Peso total, obteniéndose una relación potencial en la regresión, determinándose los siguientes parámetros:

$$F = \log 6.56 \text{ Peso T.}^{1.07} \quad r = 0.81$$

Regresión No.3 Se calculó la relación existente entre la energía de la gónada femenina en el mes de Septiembre, máximo desarrollo vs. la Longitud total del organismo. En Laboratorio se determinó, que por gramo de materia seca de gónada se tiene 4.36 Kcal/gr.. Obteniéndose una relación potencial para ambas variables con una pendiente de 5.54. La ecuación es:

$$E_{em} = \log -11.46 L^{2.54} \quad r = 0.81$$

Regresión No.4 Se calculó la energía de la gónada en macho en Septiembre contra la longitud total. Obteniéndose en el análisis de determinación energética una cantidad de 3.09 Kcal/gr. por un gramo de materia seca, siendo un valor menor con respecto a la hembra. Con una pendiente de 4.55 en la relación potencial, remarcándose que estas diferencias pueden deberse a las distribuciones de tallas. Estimándose la siguiente ecuación:

$$E_{mas} = \log -9.84 L^{4.55} \quad r = 0.89$$

Regresión No.5 Se realizó la regresión de energía de gónada femenina contra el peso total del cuerpo, notando que el contenido energético en la gónada no cambia según el tamaño del individuo. Se ajustó a una ecuación potencial, con una pendiente de 1.88 en la siguiente ecuación:

$$E_{em} = \log -7.49 \text{Peso T.}^{1.88} \quad r = 0.82$$

Regresión No.6 Se presenta una relación entre la energía de la gónada masculina vs. el peso total del cuerpo, obteniéndose la misma relación que en hembras, presentándose una menor pendiente (1.50) y relativamente cercana al valor de 1 que denotaría una regresión lineal entre las variables. La ecuación es:

$$E_{mas} = \log -6.23 \text{Peso T.}^{1.50} \quad r = 0.90$$

Regresión No. 7 Se presenta el cálculo de energía del pie para el mes de Julio contra la longitud total de la concha. Se determinó el contenido energético del pie por gramo de muestra seca obteniéndose un valor de 3.75 kcal/gr., calculándose la energía existente en los diferentes tamaños. Presentándose una relación potencial con una pendiente de 3.48, en la siguiente ecuación:

$$E_{pie} = \log -5.74 L^{3.48} \quad r = 0.95$$

Regresión No.8 Se calculó la energía del pie para el mes de Enero contra la longitud total del cuerpo. El valor de contenido energético fue de 4.83 Kcal/gr. siendo este un valor mayor en comparación al anterior, pero presentando el mismo comportamiento, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$E_{pie} = \log -3.97 L^{2.98} \quad r = 0.93$$

Regresión No.9 Se determinó la relación de energía del pie para el mes de Julio vs. el peso total del organismo. Ajustándose los datos a un modelo potencial, con una pendiente de 0.99, lo cual indicaría un comportamiento lineal, pero en base a la comparación de errores de estimación y tamaños de residuos se seleccionó el modelo potencial en la siguiente ecuación:

$$E_{pie} = \log -2.05 \text{ Peso T. }^{0.99} r = 0.96$$

Regresión No.10 La relación de energía del pie para el mes de Enero vs. peso total, presentándose el mismo comportamiento que en la regresión anterior, con la siguiente ecuación:

$$E_{pie} = \log -1.02 \text{ Peso T. }^{0.99} r = 0.95$$

DISCUSION.

Técnica de cultivos.

Una de las posibles causas de mortalidad en las lapas fue en el proceso de captura y transporte de estos organismos, de los sitios de muestreo al laboratorio. Realizándose en periodos de alrededor de 1.30 hrs. desde el sitio mas alejado, a minutos en la misma localidad. El mecanismo de transporte fue en hielera con agua de mar, y fijados en hojas de acrílico, donde se adhirieron desde la colecta, colocándose en los acuarios, sin lograr resistir en ambos casos.

El Gastropódo Prosobranchio *Ancistromesus mexicanus*, que se localiza en la zona mesolitoral de la costa rocosa, está adaptado a los movimientos del agua, inmersiones y emergencias continuas, por lo que las poblaciones resisten movimientos bruscos producto de los oleajes, corrientes y una gran oxigenación, así como los cambios en temperatura, presentándose un promedio de 28°C en las aguas superficiales, con variaciones estacionales significativas en el rango de 20-28° C. en esta zona.

Dadas las características mencionadas anteriormente no fue posible mantenerlas en acuario ya que no se lograron reproducir las condiciones óptimas.

En los acuarios donde se colocaron los organismos se observó la acumulación de heces en la parte dorso-cefálica, así como una gran producción de mucosidad por el pie, que solo se lograba eliminar a partir de la formación de corrientes.

Es importante mencionar que el sistema de filtrado biológico no era suficiente para eliminar todos los desechos orgánicos, otro factor importante fue el no poder acondicionar el sistema de filtrado biológico desde semanas antes de la colocación de los organismos, y un alto nivel de amoníaco que no se controla, afecta a los organismos acuáticos sensibles, esta función se lleva a cabo por medio de bacterias en el fondo del acuario. (Spots, 1979).

Otra característica de la lapa es que se fija al sustrato, el cual presenta una huella, se desplaza poco para alimentarse y regresa a su marca. En los acuarios del laboratorio se fijaban a las paredes, incluso en las hojas de acrílico, pero ninguna de las superficies presentaba crecimiento algal. Así también, se observó que las lapas fijadas sobre el vidrio, realizaban movimientos laterales lentos de la cabeza con el fin de alimentarse. En algunos casos mostraron agresividad al encontrarse lapas grandes cercanas a lapas chicas, desplazando a las menores, aunque esto no fue posible cuantificarlo.

La Técnica de inducción al desove por el método descrito por Morse et al. (1977) se realizó en 4 ocasiones: En el mes de julio los organismos probados se encontraron en las siguientes etapas, para los machos: 1 organismo en etapa I, 4 en etapa IV, 1 en etapa III. En el caso de las hembras: 1 en etapa IV. En el siguiente muestreo correspondiente a Octubre, la mayoría se encontraron en etapa de postdesove y en el mes de Diciembre predominaron en etapa

indiferenciada, correspondientes a su periodo reproductivo.

Una de las posibles causas por las que no se logró la inducción al desove es que para *Ancistroruesus mexicanus* no hay forma de diferenciar que sexo presentan los organismos previo esto al desove o disección, y así poder seleccionar a los reproductores.

Otra probable causa por lo cual no se logró inducir el desove, es que la técnica fué diseñada para especies de moluscos de climas templados, realizándose estas a una temperatura de 13 a 14 °C, en cambio en la lapa, siendo un molusco de clima tropical, en el acuario se trabajó en un rango de temperaturas de 28 a 32°C, por lo que las concentraciones probablemente deberían variar de acuerdo a la sensibilidad de las especies, así como también tomar en cuenta el periodo de desarrollo en el que se encontraban.

Comparación Bioquímica de Moluscos.

Existen variaciones en la composición bioquímica (lípidos, proteínas, carbohidratos) en las diferentes etapas del ciclo reproductivo y en las partes del cuerpo de los moluscos y que de alguna forma se han determinado patronas particulares en su ciclo biológico.

Pudieramos considerar que el objetivo principal es almacenar energía para el proceso reproductivo y en la época precisa transferirla a las estructuras gonádicas para la formación de los gametos. Se presentan en las diferentes especies estudiadas, variaciones con lo que respecta a la canalización de ebergia, ya que en moluscos no se tiene una estructura u órgano de almacenamiento de ésta como en los vertebrados, presentan una acumulación de energía en distintas estructuras del cuerpo, en la glándula, organos sexuales accesorios o pie segun sea el caso canalizandose inversamente con las gónadas.

En el caso de *Patella vulgata* se tiene la comparación del cuerpo libre de gónada, canalizandose inversamente tanto en peso como en porcentaje de lípidos con la gónada en el periodo reproductivo, y en este proceso es mayor el porcentaje en la estructura femenina (Blackmore, 1969)

En *Onchidium verruculatum* (pulmonado marino intermareal) el almacenamiento es en pie y glándula, presentando un incremento de lípidos en la gónadas durante el periodo pre-reproductivo y reproductivo, decreciendo a través del periodo reproductivo (Deshpande y Nagabhushanam, 1983).

En *Chiton iatricus* existen ligeras diferencias segun sexo, en los machos no hay variación significativa en el porcentaje de lípidos, en hembras la glándula decrementa su nivel en el periodo pre-reproductivo y permanece constante en el reproductivo canalizando a la gónada, que aumenta su nivel en el periodo reproductivo. El contenido de lípidos de la glándula digestiva fué superior durante los periodos pre- y post-reproductivos, e inferior durante el periodo reproductivo, ciclando también el contenido de proteínas con testículos y ovarios.

En los tres moluscos el nivel de lípidos en la gónada femenina fué superior que en los machos. así también se encontró en *Patella vulgata* niveles de polisacáridos parecidos a lípidos. Aunque es evidente que su principal reserva son los lípidos.

En el caso de *Onchidium verruculatum* solo almacena en

para los pies, el cual es mayor con respecto al de Enero.

Con lo que respecta al mes de Septiembre al encontrarse las lapas en su época de máximo desarrollo gonádico se determinó el contenido energético en gónadas por separado, obteniéndose un valor de 4.36 kcal/gr en hembras, y 3.09 en machos, así también se determinó el porcentaje de lípidos siendo de 21.75 en hembras y 6.13 en machos por lo que podemos considerar una energía mayor en hembras, confirmando el planteamiento de Parry (1982) de que es mayor la acumulación de energía en hembras que en machos.

Comparación con datos de energías en Moluscos.

Los datos obtenidos en contenido energético para el cuerpo blando se muestran en la tabla VI, donde se comparan las energías con los otros moluscos (Gasterópodos y Bivalvos) presentándose los resultados en Kcal/gr y libre de cenizas. En las determinaciones para *Ancistromes mexicanus* se consideró que el porcentaje de cenizas no fuera mayor del 10 % para evitar el problema de reacciones endotérmicas por la presencia de carbonato de calcio en los tejidos (Paine, 1971). El valor de contenido energético de la lapa queda dentro del promedio de los valores $E = 5.32$ kcal/gr libre de cenizas, para las diferentes lapas estudiadas por Parry (1982). El valor de la gónada masculina de *A. mexicanus* es inferior a los reportados en otras especies, descartándose un error por alta concentración de cenizas y reacciones endotérmicas ya que solo presenta una concentración de Calcio de 0.001 mg. y siempre es mayor la concentración de cenizas en gónada masculina (Parry, 1982).

En la tabla VII se presentan los contenidos energéticos para gónadas, comparandose con reportes de diferentes especies.

Comparación como alimento y en contenido de Aminoácidos.

Comparando el registro con las especies de Moluscos (Erlandson, 1988), principalmente organismos del Pacífico de Norteamérica la lapa presenta un valor parecido al del *Quiton Mopalia sp.*, organismo que además presenta un alto contenido de extracto etéreo, pudiera deberse a la época en que se realizó su análisis.

Este alto contenido protéico es parecido al porcentaje de la carne de pollo 20%, lapa 21.66 % en base húmeda. En general los Moluscos como alimento son considerados una fuente rica en vitaminas y minerales, presentando la lapa los siguientes concentraciones: Calcio 350 mg -- Hierro 700mg -- Zinc 7 mg -- Fósforo 220 mg. Comparando los datos obtenidos para el pie de lapa con las tablas de Accesibilidad dietética para hombres y mujeres (U.S. RDA de la NRC en Klippel & Morey, 1986) se cubriría el requerimiento total de fierro, 1/4 del fósforo y casi la mitad del Calcio.

Entre los microelementos los Moluscos presentan altas concentración, principalmente Manganeso y Zinc, la determinación de éste último en la lapa se puede considerar que se presenta en bajas concentraciones, al comparar con lo reportado en otros organismos marinos: en Ostión se presenta de 286.5 a 412.2 mg por Kg., Almejas de 15.2 a 22.1 mg por Kg, en Cangrejos de 19.30 a 22.80 mg por Kg (Winton, 1937).

La calidad de la proteína de un ingrediente alimenticio es dependiente de la composición de los aminoácidos que la constituyen y la accesibilidad biológica de los aminoácidos presentes.

Se recomienda a la lapa como un alimento completo al contener tanto los aminoácidos esenciales como los no esenciales, constituyendo una dieta balanceada.

Siendo ésta una primera aproximación en el análisis como alimento se recomienda realizar estudios específicos de determinación de vitaminas, Digestibilidad y Valor Biológico.

CONCLUSIONES.

Ancistromesus mexicanus presenta un pico de máximo desarrollo gonádico en el mes de Septiembre, se obtuvo que la canalización de energía para la reproducción en este periodo fué casi igual que la cantidad de energía contenida en el cuerpo somático durante su etapa de crecimiento, lo cual indica que la especie es de un alto esfuerzo reproductivo. Aun que no se determinó la concentración de la proteína en la concha, como parte de la energía somática, para la realización de los calculos de esfuerzo reproductivo en curso, según la formulación de Perron (1981) y Parry (1982).

Las poblaciones de lapa se encuentran sujetas a una gran presión de explotación a lo largo de la costa de Michoacán, observándose durante el transcurso del estudio una disminución de las tallas capturadas y grandes variaciones en los reportes de capturas, presentándose una preocupación sobre la eliminación como recurso pesquero. Es posible explicar tales variaciones en las capturas debido a la gran capacidad reproductiva que presentan como especie.

Bajo el planteamiento de Branch (1975) podemos ubicar a la especie *Ancistromesus mexicanus* presentando la mayoría de las características de las lapas clasificadas como no migratorias, tales como: Agresión, con huella permanente, comportamiento de hogar rígido, defensa territorial, Diferenciación juvenil-adulto, compartiendo además caracteres de las migratorias, presentando este comportamiento al encontrar solo los adultos en las zonas Meso e Infralitoral y principalmente tienen una alta capacidad gonádica.

Si bien no se le puede ubicar en los dos grandes grupos en que divide Branch (ibid) a las lapas, si se le puede considerar como una especie de Estrategia reproductiva K.

Dados los resultados obtenidos en la implementación del cultivo experimental, reproducir en laboratorio las condiciones existentes en su hábitat natural implica un diseño especial de acuarios con fuertes corrientes, gran capacidad de eliminación de desechos, entre otras.

La temporada de captura de esta especie comprende los meses de Noviembre a Enero, encontrándose en el período de su ciclo reproductivo de reabsorción e indiferenciación. Sabiendo que en moluscos se regulan las concentraciones de sus componentes bioquímicos de acuerdo al ciclo reproductivo, es necesario reportar junto con los análisis de composición bioquímica la etapa de su ciclo de vida en que se encuentra la población.

El desarrollo de las estructuras gonádicas y sus órganos accesorios o de almacenamiento de energía se pudieron estimar en los muestreos de marzo, presentándose un gran desarrollo para el mes de Julio y probable desove en Septiembre-Octubre.

En el análisis de la lapa como alimento cabe mencionar que este recurso presenta una gran demanda a nivel local en la Costa del Pacífico, comprobándose que es un alimento rico en proteínas, con los aminoácidos esenciales y altas concentraciones de minerales, por lo que es recomendable como parte de una dieta balanceada.

BIBLIOGRAFIA

- Baqueiro, E.C. et al. 1981. "Análisis de una Población sobreexplotada de Argopecten circularis (Sowerby, 1835) en la Ensenada de la Paz, B.C.S., México". Ciencia Pesquera 1(2) : 57-65.
- Baqueiro, E.C. y Muciño, D.M. 1982. "Análisis de una población de Fata de mula Anadara tuberculosa sujeta a explotación intensiva en la Bahía de la Paz, B.C.S., México". Ciencia Pesquera (3):75-82.
- Baqueiro, E.C. et al. 1983. "Crecimiento y reproducción de un Población de Caracol Chino Hexaplex erythrostomus (Swainson, 1831), de Bahía Concepción, B.C.S." Ciencia Pesquera (4):19-31.
- Baqueiro, E.C. y Guajardo, H.B. 1984 "Análisis de la Pesquería de almejas y caracoles en Baja California Sur". Biología Marina Memorias del III Simposium La Paz B.C.S. pp. 9-23
- Balaparameswara, R.M. 1975. "Some observations on the Spawning Behaviour and Larval Development in the Limpet, Cellana radiata (Born) (Gastropoda : Prosobranchia)". Hydrobiologia 47(2):265-272.
- Bayne, B.L. 1983. Physiological Ecology of Marine Molluscan Larvae en Wilbur, K.M. The Mollusca. Vol.3. Development. Academic Press. New York. pp. 299-343.
- Bayne, B.L. y Newell, R.C. 1983. Physiological Energetics of Marine Molluscs. en Wilbur, K.M. 1983. The Mollusca. Vol. 4. Physiology Part 1. Academic Press. New York. pp.407-515.
- Blackmore, D.T. 1969. "Studies of Patella vulgata L. II. Seasonal variation in biochemical composition". J. exp. mar. Biol. Ecol. 3:231-245.
- Benabib, M., Cruz, W.L., Hirose, L. J. Gutierrez C. D. García O. A. 1979 "Algunos aspectos Ecológicos de la Lapa (Patella (Ancistromes) mexicana Brod. & Sow., 1829) En Caleta de Campos Mich." III. Congreso Nacional de Zoología. Aguascalientes Ags.
- Branch, G.M. 1975. "Mechanism reducing intraespecific competition in Patella spp: migration, differentiation and territorial behavior." J. Anim. Ecol. 44: 575-655.

- Branch, G.M. 1981. "The Biology of Limpets: Physical Factors, Energy Flow and Ecology Interactions". Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. (19):235-380.
- Branch, G.M. 1985. Limpets : Evolution and Adaptation en Truman, E.R. & Clarke, M.R. The Mollusca vol.10 Evolution. pp. 187-220. Academic Press. New York.
- Calow, P. 1983. Life-Cycle Patterns and Evolution en Russell-Hunter W.D. The Mollusca. Vol. 6. pp. 649-678. Academic Press. New York.
- Calvo, C.C. y Morales, D.J. edit. 1984. Manual de técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos Dpto. de Ciencia y Tecnología de Alimentos INNSZ. Publ. L-63 México D.F. pp. 171.
- Chanley, P. y Andrews, D. 1971. "Aids for Identification of bivalve larvae of Virginia". Malacologia 2(1):40-119.
- Christiaens, J. 1973. "Révision du genre Patella (Mollusca, Gastropoda)". Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 3^{ème} serie, No. 182, Septembre-Octobre 1973, Zoologie 121, Paris.
- Collier, J.R. 1983. The Biochemistry of Mollusca Development en Wilbur, K.M. 1983. The Mollusca. Vol.3. Development pp.253-297. Academic Press. New York.
- Clementina, D.A. et al. 1987. "Moluscos de la costa Occidental del Golfo de Tehuantepec". IX Congreso Nacional de Zoología S.M.Z. Tabasco, México.
- Deshpande, N.D. y Nagabhusham, R. 1983. "Seasonal Changes in the Biochemical Composition of the Chiton Chiton iatricus (Polyplacophora: Molluscan and The Marine Pulmonate Onchidium verruculatum (Gastropoda Mollusca) in relation to their Reproductive Cycle". Mar. Biol. 72: 227-234.
- Dodd, J.M. 1956. "Studies on The Biology of Limpets III Hermaphroditism in Three British species of Patella". J. mar. biol. Ass. U.K. 35 :327-340.
- Dunlop, S.M. y Hadfield, G.W. 1977. "Observations on Development, larval Growth and Metamorphosis of four species of Aplysiidae (Gastropoda : Opisthobranchia) in Laboratory Culture" J. exp. mar. Biol Ecol. 29:245-261.
- Erlanson, J.M. 1988. "The role of Shellfish in Prehistoric Economies: A Protein Perspective". Amer. Ant. 53(1):102-109.
- Espina, A.S. 1987. Aspectos Bioenergéticos de la almeja Pismo Tivela stultorum M. (Mollusca, Lamellibranchia). Tesis Maestría Fac. Ciencias UNAM. México D.F. pp.162.

- FAO 1970. "Amino Acid Content of Foods and biological data on proteins". Food policy and Food Science Service. Nutrition division FAO Collection No. 21 285 p.
- Fretter, V. y M. Montgomery 1968. "Food treatment by Prosobranchs Veligers". J. mar. bio. Ass. U. K. 49:499-520.
- García, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México, D.F. UNAM.
- Hadfields, M.G. 1986 "Settlement and recruitment of marine Invertebrates: a Perspective and some Proposals". Bull. of Mar. Sci. 39(2):413-425.
- Hines, A.H. 1986. "Larval Problems and Perspectives in Life Histories of Marine Invertebrates". Bull. of Mar. Sci. 39(2): 506-525.
- Holme, N.A. y Mc Intyre, A.O. 1971. Methods for the Study of Marine Benthos. IBP. Handbook No. 16. Blackwell Scientific Pub. London 334 p.
- Keen, A.M. 1971. Sea Shells of Tropical West America 2a ed. Stanford University Press. California 1064 pp
- Kessel, M.M. 1964 "Reproduction and Larval Development of Acmea testudinalis (Mueller)." Biol. Bull. mar. biol. Lab. Woods Hole 127 :294-303.
- Klippel, W.E. & Morey D.F. 1986. "Contextual and Nutritional Analysis of Freshwater Gastropods from Middle Archaic deposits at The Hayes sites, Middle Tennessee". Amer. Ant. 51(4):799-813.
- Lankford, R.R. 1974. "Informe del estudio de reconocimiento de la region costera de los Edos. de Mich. y Gro. Informe final 2/a etapa. Programa uso de la Zona Costera de los Edos. de Mich. y Gro. Convenio Com. Rio Balsas, SRH. y Cto. de Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. México". :1-47.
- Loosanoff, L.V. y Davies, C.H. 1963. "Rearing of Bivalve Mollusks." Adv. Mar. Biol. 1:2-130.
- Marín, A.V. 1981. "Parámetros poblacionales y Diagnosticos de la pesquería de Abulón amarillo (Haliotis corrugata) en Bahía Tortugas, B.C.S.". Ciencia Pesquera 1(2):67-79
- Matsunaga, N. Yoshida, M. y Atienzo J. 1987. "Introducción al conocimiento del medio acuático." Manual de Prácticas No. 4. Dirección Ciencia y Tecnología del Mar y Japan National Int. 21 pp.
- Molina, M.D. 1983. "Estimaciones de Fecundidad en Haliotis rufescens en el Bajo, Bahía Rosario, B.C." Ciencia Pesquera (4) : 77-94.

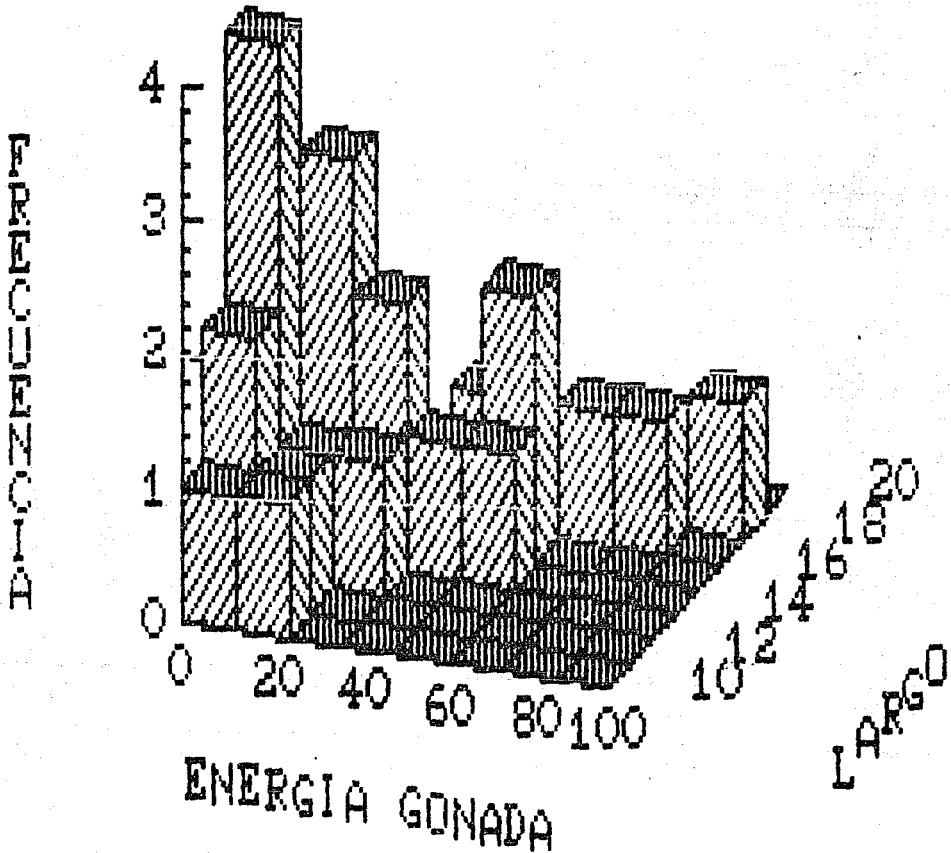
- Morse, E.D. et al. 1977. "Hydrogen Peroxide Induces Spawning in Mollusks, with Activation of Prostaglandin Endoperoxide Synthetase" Science, 169:298-300
- Morse, E.D. 1985. "Neurotransmitter-Mimetic Inducer of Larval Settlement and Metamorphosis". Bull. Mar. Sci. 37 (2):697-706
- New, B.M. 1987. "Feed and Feeding of Fish and Shrimp". FAO, ADCP/REP/87/26. Rome. 257 p.
- Paine, R.T. 1964 "Ash and calorie determinations of sponges and opisthobranch tissues". Ecology 45(2):384-387.
- Paine, R.T. 1971. "The measurement and application of the calorie to ecological problems" A. Rev. Ecol. Syst. 2:145-164.
- Parry, G.D. 1978. "Effects of Growth and Temperature Acclimation on Metabolic rate in the Limpet *Cellana tanoseric* Sowerby (Gastropoda: Patellidae)". J. of Anim. Ecol. 47:351-368.
- Parry, G.D. 1982.a "Reproductive effort in four Species of Intertidal Limpets". Mar. Biol. 67:267-282.
- Parry, G.D. 1982.b "The Evolution of the Life Histories of four Species of intertidal Limpets". Ecol. Monog. 52(1):65-91
- Piña, A.C. et al. 1987. "Moluscos de la Costa Occidental del Golfo de Tehuantepec". IX Congreso Nacional de Zoología S.M.Z. Villahermosa Tabasco.
- Pérez, J.H. 1961. Océanographie Biologique et Biologie Marine Vol 1. Presses Universitaires de France. Paris.
- Perron, F.E. 1981. "The Partitioning of Reproductive Energy Between Ova and Protective Capsule in Marine Gastropods of The Genus *Conus*". Am. Nat. 118(1):110-118.
- Perron, F.E. 1981. "Larval biology of six species of the genus *Conus* (Gastropoda : Toxoglossa) in Hawaii, USA." Mar. Biol. 61: 215-220
- Perron, F.E. 1982. "Inter- and Intraspecific Patterns of Reproductive Effort in four species of Cone Shells (*Conus* spp)". Mar. Biol. 68:161-167
- Rumrill, S.S. y Cameron, A.R. 1983. "Effects of Gamma-Aminobutyric Acid on the Settlement of Larvae of The Black Chiton *Katharina tunicata*". Mar. Biol. 72:243-247.
- Spotte, S. 1979. Fish and Invertebrate Culture Water management in closed systems. Wiley Interscience. New York.
- Tacone, A.G. 1987. "The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp- A training Manual 1. The Essential Nutrients". FAO. GCP/RLA/075/ITA. F.D.2/E. Brazil. 117p.

- Tacone, A.G. 1987. "The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp- A Training Manual 2. Nutrient Sources and Composition" FAO. GCF/RLA/075/ITA F.D. 5/E. Brazil 129p.
- Underwood, J.A. 1972. "Spawning, larval Development and Settlement Behaviour of Gibbula cineraria (Gastropoda : Prosobranchia) with a Reappraisal of Torsion in Gastropods." Mar. Biol. 17:341-349.
- Villalpando, C.E. et al. 1987. "Estudio Biológico de la Lapa Ancistromesius mexicanus (Brod y Sow, 1829) En la costa de Michoacán, México. (Relaciones Biométricas y sus variaciones a lo largo del año). IX Congreso Nacional de Zoología. S.M.Z. Tabasco México.
- Villalpando, C.E. et al. 1987. "Análisis Reproductivo de la Lapa (Ancistromesius mexicanus Brod. y Sowerby, 1829) En la Costa de Michoacán ". IX Congreso Nacional de Zoología S.M.Z. Tabasco México.
- Young, S.J. y Martini, D.J. 1970. "The Reproductive Cycle, Gonadal Histology, and Gametogenesis of the Red Abalon, Haliotis rufesc
- Winton, A.L. & Winton K.B. 1937. The Structure and Composition of Foods. vol III. John Wiley & Sons. pp 476-487.

HISTOGRAMA No.1

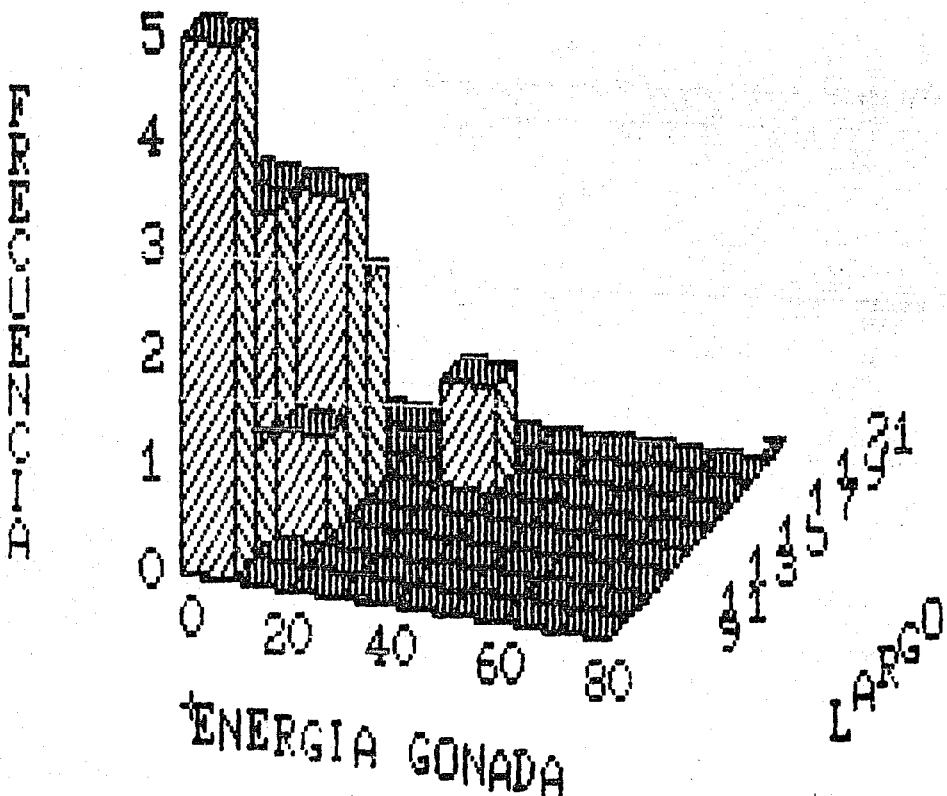
ENERGIA HEMBRA - LARGO

SEPTIEMBRE 1986



Histograma de Frecuencias N° 1.- Energía calorífica calculada para la gónada de hembra VS. Largo Total del organismo, en el mes de Septiembre de 1986. (en el período de mayor desarrollo gonadal).

HISTOGRAMA No. 2 ENERGIA MACHO - LARGO SEPTIEMBRE 1986



Histograma de Frecuencias N° 2.- Energía calorífica calculada para la gónada de macho VS. Largo Total del organismo en el mes de Septiembre de 1986. (en el período de mayor desarrollo gonadal).

REGISTRO N° 1

Row	LARGO	PESOTOT	FECUND	SEXOS	ENERMACHO	ENERMEM
1	18.3	630	1.7539E7	HEM		36.487
2	17	495		MACHO	34.29	
3	17.4	445	1.12507E7	HEM		62.96
4	16.3	535		HEM		76.746
5	15.6	370	6.2613E6	HEM		51.515
6	16.5	390	6.4689E6	HEM		44.191
7	15.6	400		HEM		58.489
8	15.8	350		MACHO	11.407	
9	14.7	330		MACHO	16.59	
10		415	1.47799E7	HEM		63.736
11	14.8	390		MACHO	9.358	
12	14.2		2.2471E6	HEM		47.926
13	14.5	375		MACHO	8.7366	
14	14.8	415	1.18384E7	HEM		53.264
15	14	340	5.52378E6	HEM		17.125
16	14.4	300	6.94048E6	HEM		23.883
17	14	270	4.59618E6	HEM		35.423
18	14	270	4.75352E6	HEM		17.553
19	13.7	300		HEM		24.82
20	14.5	215		MACHO	5.09	
21	13.4	250		HEM		7.68
22	13.9	260	6.42816E6	HEM		26.74
23	13.7	285		MACHO	13.357	
24	12.9	260	3.31184E6	HEM		9.35
25	13	220	1.83744E6	HEM		11.452
26	15	235		MACHO	4.679	
27	13.5	250		MACHO	10.294	
28	13.4	255		HEM		31.832
29	13.3	160		HEM		9.796
30	13.6	220		MACHO	8.573	
31	13.2	235		MACHO	10.89	
32	13.1	190		MACHO	11.267	
33	12.4	175	3.11418E6	HEM		10.444
34	12.5	195	947940	HEM		4.574
35	12	135		MACHO	4.168	
36	13	165		MACHO	8.67	
37	11.5	135		MACHO	5.104	
38	12	205		MACHO	3.083	
39	12.2	160	3.81142E6	HEM		19.044
40	11.2	175	3.67694E6	HEM		21.171
41	9.9	80		IND		
42	10.8	170		HEM		4.2536
43	9	85		MACHO	1.02	
44	10	75		MACHO	1.276	
45	10	85		MACHO	1.871	
46	10	110		MACHO	2.382	
47	9.3	85		MACHO	2.237	
48	9.3	85		MACHO	0.85	

Registro de las biometrías del Largo Total, Peso Total, Fecundidad, Sexos, Energía calculada para machos y Energía calculada para hembras, para el mes de Septiembre de 1986.

REGISTRO N° 2

Row	PESOTOT	PESOPIE	PESOBLAN	PSECGON	PSECGLAN	ENERGLAN
1	630	125	270	22.1301	2.3132	12.6398
2	495	90	205	11.0971	1.3791	9.7961
3	445	70	155	14.4404	0.9743	6.133
4	535	70	175	17.6025		6.9966
5	370	70	140	11.8155	1.663	10.6084
6	390	60	120	4.9544	1.0079	6.353
7	400	60	120	13.4155	1.05	6.6184
8	350	55	110	3.6917	0.8753	6.2175
9	330	50	120	5.369		6.3219
10	415	80	150	14.6184	1.35	6.5094
11	390	60	95	3.028		5.7536
12		60	120	10.9923	0.8153	5.139
13	375	70	115	2.8274		6.1088
14	415	80	140	12.2167	1.2007	7.5639
15	340	60	130	3.9278	0.7484	4.7173
16	300	60	110	5.4779		5.3578
17	270	80	110	8.1246	1.0076	6.3512
18	270	60	110	4.0251	0.497	3.0697
19	500	50	95	5.693		4.8535
20	215	55	75	1.6474	0.5299	3.764
21	250	50	70	1.761		4.6644
22	260	55	90	6.1331	1.0272	6.4747
23	285	50	85	4.322		5.4695
24	260	50	85	2.144	0.5913	3.7271
25	220	50	80	2.6278	0.6732	4.2432
26	235	45	60	1.514		6.535
27	250	40	85	3.331		5.3274
28	255	50	75	7.301	0.888	5.5973
29	160	35	55	2.246	0.6735	4.2452
30	220	40	70	2.7741	0.5	3.5516
31	235	45	90	3.524		5.1143
32	190	40	80	3.6464	0.6219	4.4175
33	175	35	50	2.3954	0.5403	3.4056
34	195	40	50	1.0491	0.5333	3.3615
35	135	35	55	1.349		4.1909
36	185	30	85	2.8059	0.4303	3.0565
37	135	20	50	1.652	1.652	11.6185
38	205	20	50	0.998	0.4653	3.3051
39	160	30	60	4.378	0.6101	3.8456
40	175	30	60	4.8559		3.4037
41	80	25	20			
42	170	40	55	0.9756	0.4038	2.5452
43	85	15	25	0.33		
44	75	15	20	0.413	0.3	2.1309
45	85	15	20	0.605	1.0218	7.2581
46	110	25	45	0.77		
47	85	25	35	0.743		
48	85	15	30	0.275		

Continuación de las biometrías del mes de Septiembre de 1986, como son: Peso Total , Peso Pie, Peso Blando, Peso Seco de la Gónada, Peso Seco - de la Glándula y Energía de la Glándula.

REGISTRO N° 3

Row	LARGO	PESOTOT	PESOBLAN	PESONGLAN	PESECPIE	ENERPIE
1	8.1	37.3	9.1	0.7	1.24658	4.67469
2	8.3	50	9.3	1.2	1.21243	4.54662
3	9.4	81.5	15.2	1.2	2.18579	8.19672
4	10.8	83.1	19.4	2.6	2.88593	10.8222
5	11.4	110.3	36.6	3.6	3.85929	14.4723
6	11.4	110	42.7	10	6.14754	23.0533
7	11.5	171.7	39.2	8.3	5.36202	20.1076
8	12.4	170.8	72.3	24.6	7.83811	29.3929
9	12.5	155.2	42.3	7.4	5.60109	21.0041
10	12	170.2	49.8	7.4	6.21585	23.3094
11	12	158.2	64.4	21.6	7.17213	26.8955
12	13.9	238.5	63.7	14.7	7.54781	28.3043
13	13.4	226.8	77.4	32.9	8.11134	30.4175
14	14	203	67.9	19	8.38456	31.4421
15	13	176.1	39	7.8	4.78142	17.9303
16	12	136.5	38.4	7.1	5.0888	19.083
17	13	230.9	34.4	4.3	4.93511	18.5067
18	12.5	190.1	40.1	5.6	5.54986	20.812
19	14.8	227	77.8	21.2	9.05055	33.9395
20	13	226.3	51	7.8	6.52322	24.4621
21	13	164.5	59.6	13	7.46243	27.9841
22	13.1	185.5	36	5.2	4.95219	18.5707
23	15	240.3	65.1	18.8	7.51366	28.1762
24	16.6	302.8	86.7	23	10.3313	38.7423
25	13.6	220	48.1	11.5	5.82309	21.8366
26	14	226.7	71.2	13.2	8.62363	32.3386
27	13.8	264	94.9	31.7	10.2459	38.4221
28	13.6	258	67.7	20	7.51366	28.1762
29	14.4	257.2	63.2	13.9	7.51	28.1625
30	15.1	362	102.2	27.4	10.9631	41.1117
31	13.8	344.6	111	39.9	11.6974	43.8653
32	13.6	294.4	62.3	8.2	8.53825	32.0184
33	7	19.6	4.7	0.3	0.597678	2.24129
34	14.5	310	77	11	11.4071	42.7766
35	14.5	261	66	12.6	8.70902	32.6588
36	17.8	594.4	142	39.3	17.5205	65.7018
37	18.5	950	309.6	109.3	32.1038	120.389
38	13.7	322	70.9	16.4	8.53825	32.0184
39	13.2	178.3	37.7	5	5.17418	19.4032
40	9.9	82.5	18	1.7	2.76639	10.374

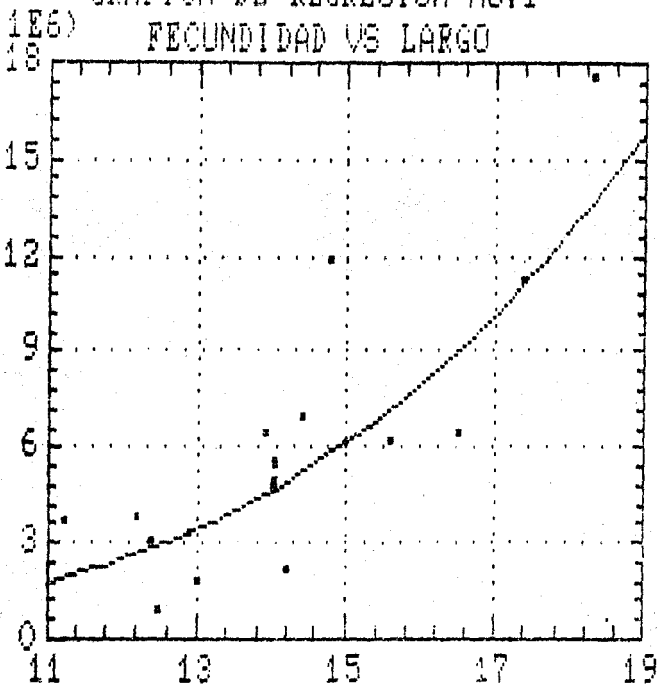
Registro de las biometrías del Largo Total, Peso Total, Peso Blando, Peso de la Gónoda más Glándula, Peso Seco del Pie, Energía calculada para el pie en el mes de Julio de 1987.

REGISTRO N 4

Row	LARGO	PESOTOT	PESOBLAN	PESOGLAN	PESECPIE	ENERGPIE
1	7.4	27.2	6.6	1.1	1.40462	6.79696
2	8.1	32.2	8.1	1	1.63447	7.90918
3	8.4	53.3	14	0.9	2.09416	10.1336
4	8.45	51.6	14.1	0.5	2.60493	12.6053
5	8.7	55.7	12.1	0.4	1.99201	9.63932
6	10.1	98.1	22.5	1.9	4.44371	21.5031
7	9.7	80.5	18.2	1.2	2.7837	13.4703
8	9.2	78	13.3	1.1	2.37508	11.493
9	9.4	90.2	22.8	1.8	3.95847	19.1551
10	10.3	73.1	12.8	1.6	2.60493	12.6053
11	9.6	90.4	15.8	2.3	2.86032	13.8411
12	11.5	146.4	29	2.2	4.41817	21.3795
13	10.9	167.3	28.5	3	5.18432	25.0869
14	11.4	129.2	43.1	4.2	8.96957	43.5005
15	11.15	117.9	30	2.2	4.45925	21.6267
16	10.75	143.1	23.25	2.2	4.08617	19.779
17	11.7	134.3	28.5	2.5	4.59694	22.2446
18	12.95	198.4	31.45	2.2	5.49079	26.5699
19	12.1	205.2	45.5	4.5	7.27849	35.2206
20	11.9	178.3	44.5	3.5	6.51233	31.5132
21	12.4	172.6	40.5	3.1	6.25694	30.2779
22	14.1	216.2	41.1	3.6	7.25295	35.097
23	12.3	173.7	32.9	4.5	5.49079	26.5699
24	12.5	175.5	31.4	2.9	6.15479	29.789
25	12.5	169.4	33.3	3	6.00156	29.0415
26	12.6	232.5	67.5	6	11.0071	53.2634
27	12.9	244.3	46.4	4	8.93849	43.2534
28	13.6	202.1	47.5	2.6	8.93849	43.2534
29	14.15	247.2	56.1	5.6	9.04064	43.7477
30	13.65	225.3	44.6	3.6	8.19787	39.6695
31	13.3	236.3	45.8	4	9.06618	43.8713
32	13.4	269.5	69.5	5.1	13.944	67.4752
33	13.2	226.6	36.6	3.4	6.28248	30.4009
34	14.15	270.7	51.4	3	7.55941	36.58
35	13.1	218.2	32	5.9	9.44926	45.725
36	14.65	340.5	76.5	6.5	11.8754	57.4652
37	14.1	244.5	50.8	4.9	8.3511	40.411
38	14.6	291	63.8	5.2	9.88342	47.8259
39	14.6	275.8	49.2	4.2	9.09172	43.9948
40	15	303.9	77.8	6.9	10.4708	50.6682
41	15	394.1	65.1	5.1	10.956	53.0163
42	15.5	720	137.5	15.6	17.1874	83.17

Registro de las biometrías del Largo Total, Peso Total, Peso Blando, Peso de la Glándula, Peso Seco del Pie y Energía calorífica calculada para el pie de la lapa en el mes de Enero de 1988.

GRAFICA DE REGRESION No.1



LARGO TOTAL 28 SEP. 1986

Gráfica de regresión N° 1.- Fecundidad VS. Largo total de la concha del organismo. La fecundidad determinada por el método volumétrico. Ajustándose a una ecuación exponencial, para el mes de Septiembre de 1986. Siendo este modelo el de mejor ajuste.

$$F = \log. 4.69 L^{4.03}$$

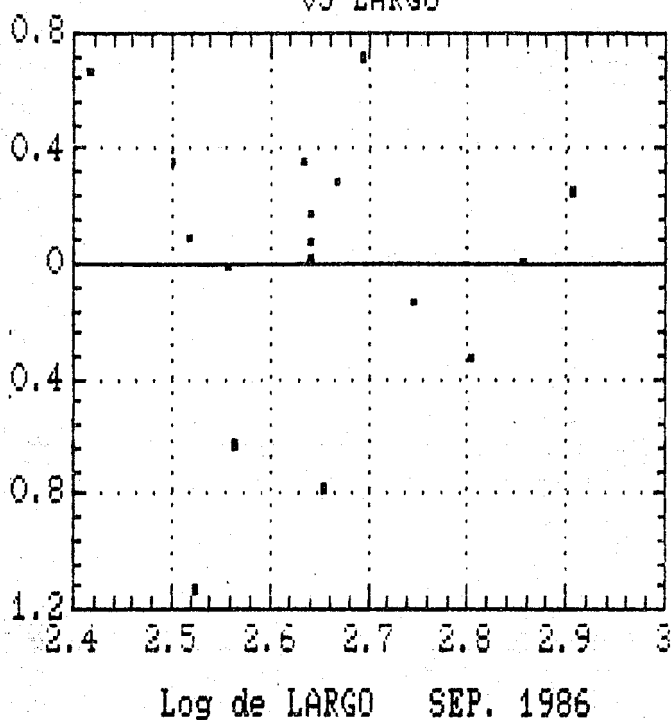
Análisis de Varianza

Fuentes	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrados Medios	F-Calculada	F-Tablas
Modelo	4.39	1	4.39	17.28	4.54
Error	3.81	15	0.25		=0.05
Total (Corr.)	8.20	16			

Coefficiente de Correlación = 0.731

Error Estandar de Estimación = 0.504

RESIDUOS DE Log FECUNDIDAD
VS LARGO

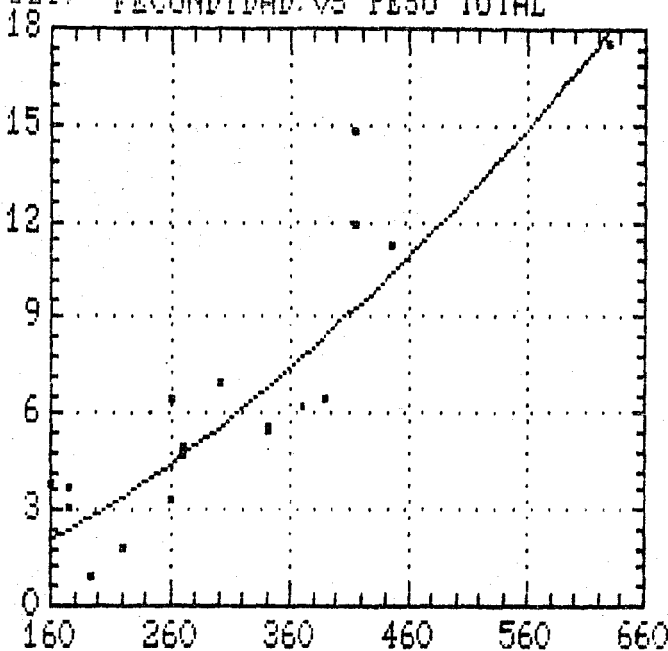


Gráfica Nº 1.- Análisis de los residuos de la ecuación de regresión de Fecundidad VS. Largo Total, presentándose una distribución homogénea - de los residuos alrededor de 0, para el mes de Septiembre de 1986.

GRAFICA DE REGRESION No.2

(1E6)

FECUNDIDAD VS PESO TOTAL



PESO TOTAL 28 SEP. 1986

Gráfica de regresión N° 2.- Fecundidad VS. Peso Total del organismo, la fecundidad determinada por el método volumétrico. Ajustándose a una ecuación exponencial, para el mes de Septiembre de 1986. Siendo este el modelo que mejor se adecúa.

$$F = \log. 6.56 \text{ Peso T.}^{1.57}$$

Análisis de Varianza

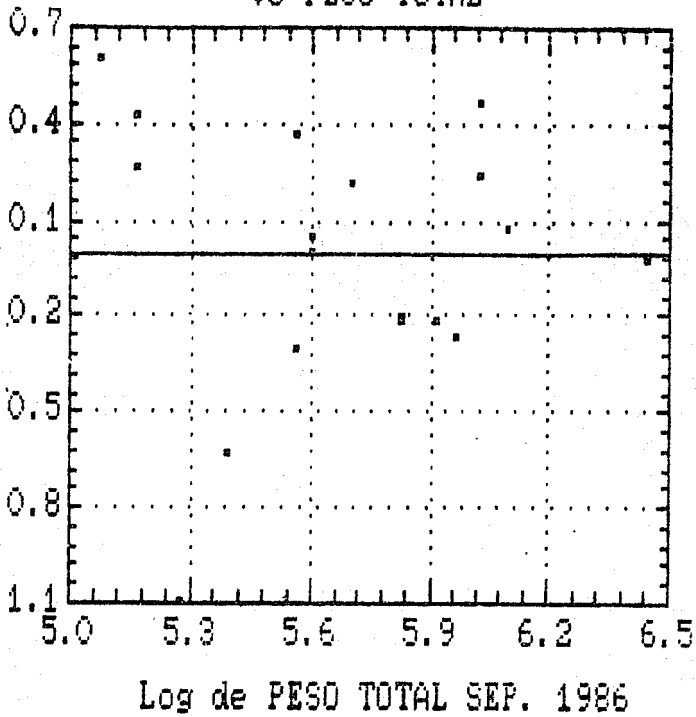
Fuentes	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrados Medios	F-Calculada	F-Tablas
Modelo	5.80	1	5.80	29.77	4.54
Error	2.92	15	0.19		=0.05

Total (Corr.) 8.72 16

Coefficiente de Correlación = 0.815

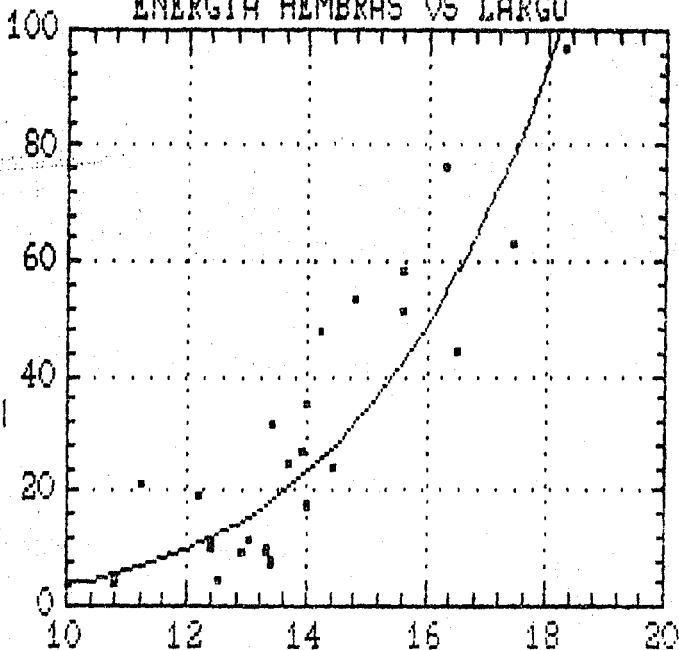
Error Estandar de Estimación = 0.441

RESIDUOS DE Log FECUNDIDAD
VS PESO TOTAL



Gráfica N° 2.- Análisis de los residuos de la ecuación de regresión de Fecundidad VS. Peso Total presentándose una distribución homogénea de los residuos alrededor de 0, al mes de Septiembre de 1986.

GRAFICA DE REGRESION No.3
ENERGIA HEMBRAS VS LARGO



LARGO TOTAL 28 SEP. 1986

Gráfica de regresión Nº 3.- Energía calorífica para hembras VS. Largo--
Total del organismo. Ajustándose a la regresión al modelo exponencial,
para el mes de Septiembre de 1986.

$$E = \log. - 11.46 L^{5.54}$$

Análisis de Varianza

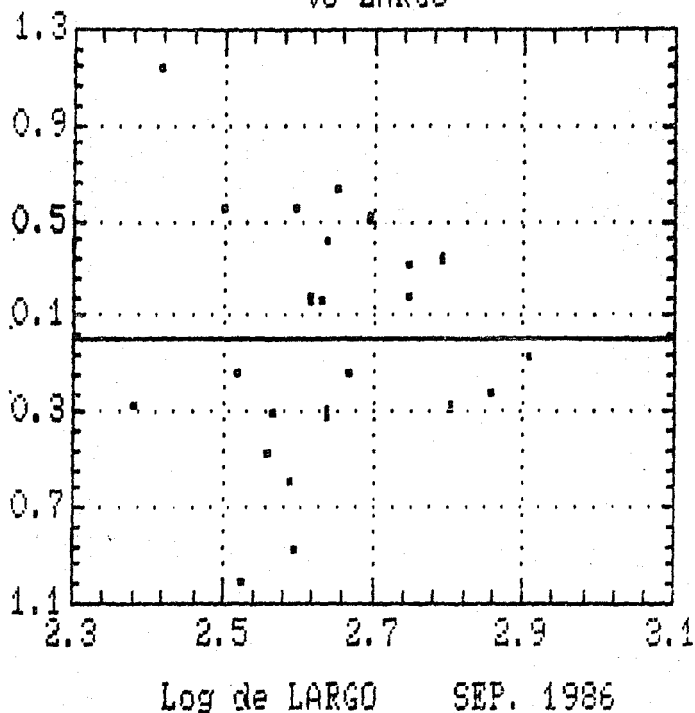
Fuentes	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrados Medios	F-Calculada	F-Tablas
Modelo	11.64	1	11.64	43.43	4.30
Error	5.89	22	.26		= 0.05

Total (Corr.) 17.54 23

Coefficiente de Correlación = 0.814

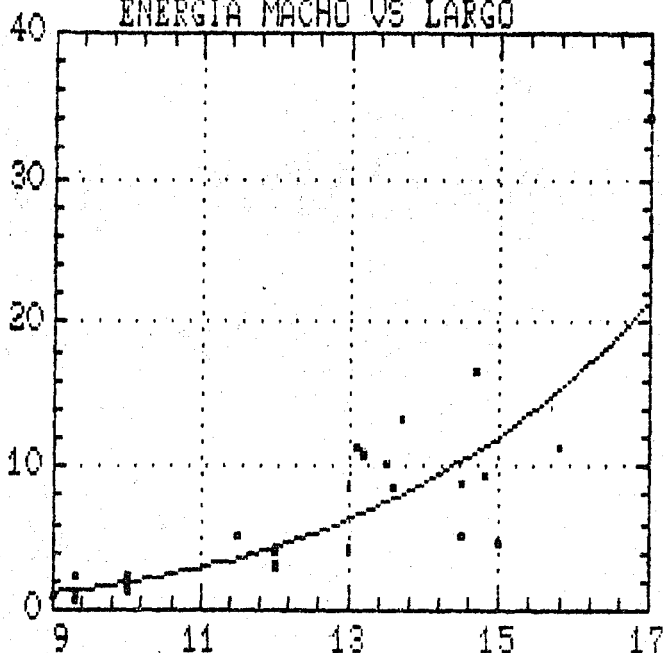
Error Estandar de Estimación = 0.517

RESIDUOS DE Log ENERGIA HEMERA
VS LARGO



Gráfica Nº 3.- Análisis de los residuos de la ecuación de regresión calculada para hembras VS. Largo Total del organismo, presentándose una distribución homogénea de los residuos alrededor de 0, para el mes de Septiembre de 1986.

GRAFICA DE REGRESION No.4
ENERGIA MACHO VS LARGO



LARGO TOTAL 28 SEP. 1986

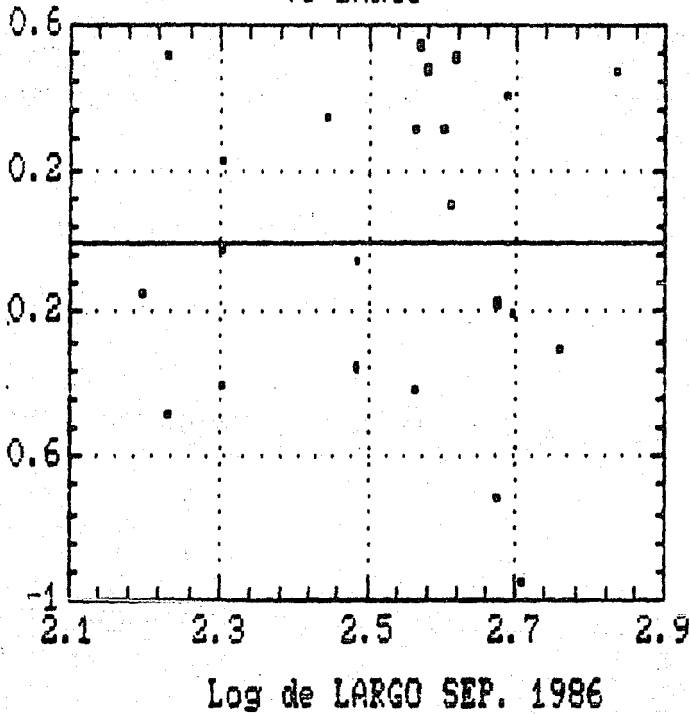
Gráfica de regresión N° 4.- Energía calorífica calculada para machos VS. Largo Total del organismo. Ajustándose a una ecuación exponencial, para el mes de Septiembre de 1986.

$$E = \log. - 9.84 L^{4.55}$$

Análisis de Varianza

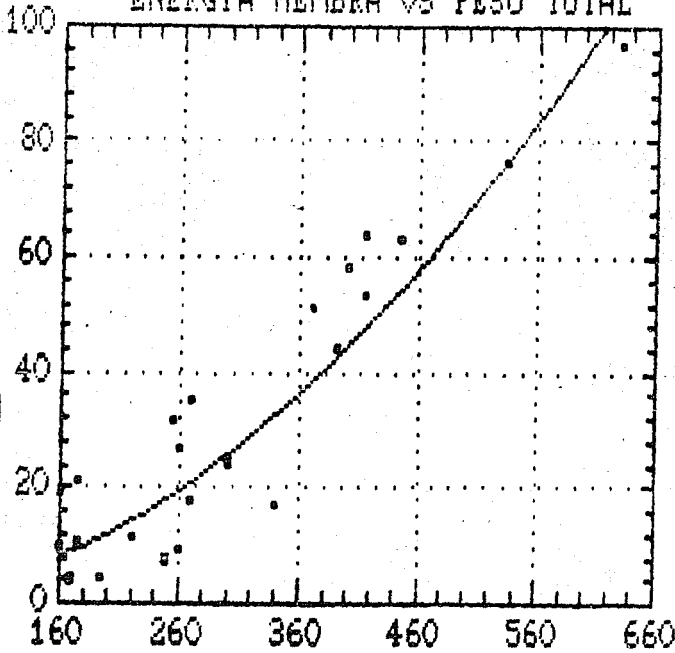
Fuentes	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrados Medios	F-Calculada	F-Tablas
Modelo	15.65	1	15.65	8.30	4.32
Error	4.09	21	.19		=0.05
Total (Corr.)	19.75	22			
Coeficiente de Correlación = 0.890					
Error estandar de Estimación = 0.441					

RESIDUOS DE Log ENERGIA MACHO
VS LARGO



Gráfica Nº 4.- Análisis de residuos de la ecuación de regresión de Energía calorífica calculada para machos VS. Largo Total del organismo, presentándose una distribución homogénea de los residuos alrededor de 0, - para el mes de Sptiembre de 1986.

GRAFICA DE REGRESION No.5
ENERGIA HEMBRA VS PESO TOTAL



PESO TOTAL 28 SEP. 1986

Gráfica de regresión Nº 5.- Energía calorífica calculada para hembras Vs. Peso Total del organismo. Ajustándose al modelo exponencial para el mes de Septiembre de 1986.

$$E = \log. - 7.49 \text{ Peso T.}^{1.68}$$

Análisis de Varianza

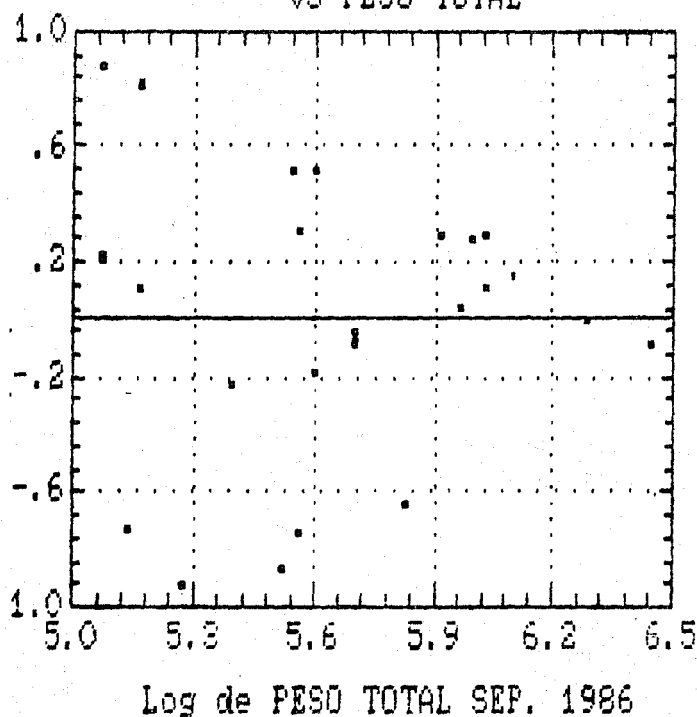
Fuentes	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrados Medios	F-Calculada	F-Tablas
Modelo	14.41	1	14.41	48.57	4.30
Error	4.62	22	.25		=0.05

Total (Corr.) 18.03 23

Coefficiente de correlación = 0.829

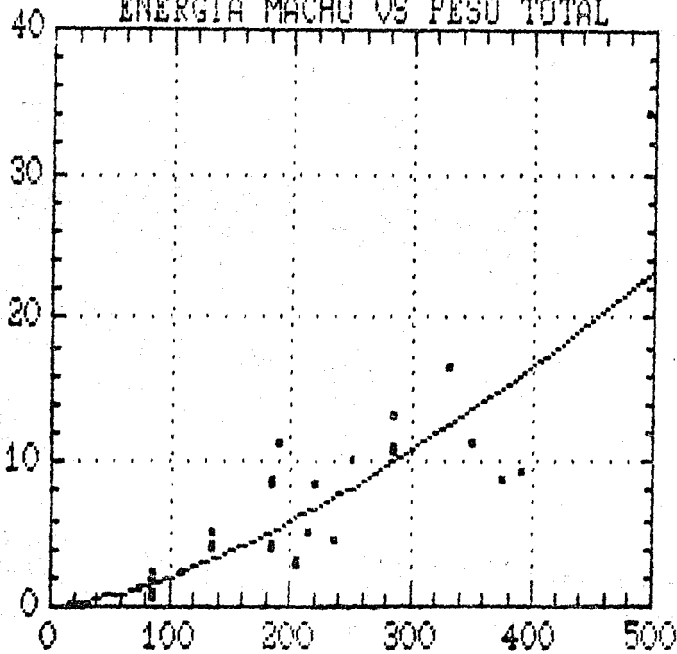
Error Estandar de Estimación = 0.505

RESIDUOS DE Log ENERGIA HEMBRA
VS PESO TOTAL



Gráfica Nº 5.- Análisis de residuos de la ecuación de regresión de la Energía calorífica calculada, para hembras VS. Peso Total del organismo, presentándose una distribución homogénea de los residuos alrededor de 0, para el mes de Septiembre de 1986.

GRAFICA DE REGRESION No.6
ENERGIA MACHO VS PESO TOTAL



PESO TOTAL 28 SEP. 1986

Gráfica de regresión Nº 6.- Energía calorífica calculada, en gónada de macho VS. Peso Total del organismo. Ajustándose al modelo exponencial para el mes de Septiembre de 1986. Observándose la siguiente ecuación.

$$E = \log. - 6.23 \text{ Peso } T^{1.50}$$

Análisis de Varianza

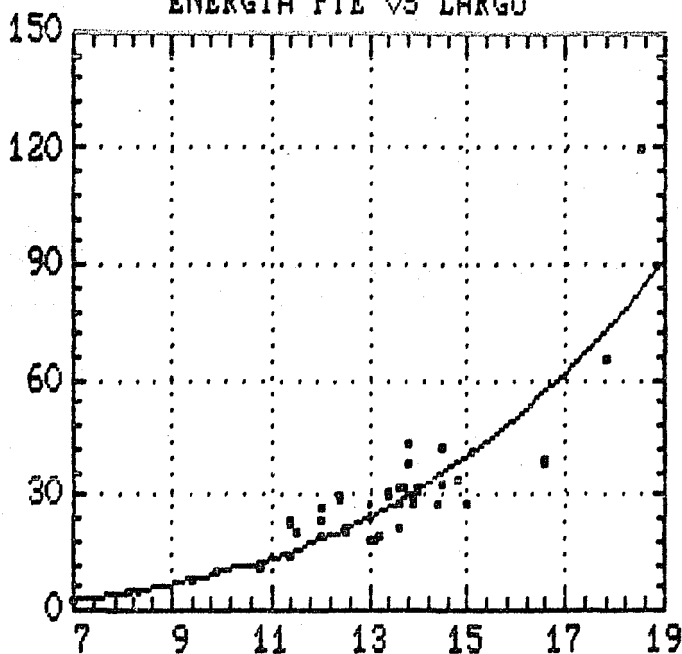
Fuentes	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrados Medios	F-Calculada	F-Tablas
Modelo	16.06	1	16.06	91.523	4.32
Error	3.68	21	0.17		= 0.05

Total (Corr.) 19.74 22

Coefficiente de Correlación = 0.901

Error Estandar de Estimación = 0.418

GRAFICA DE REGRESION No.7
ENERGIA PIE VS LARGO



LARGO TOTAL JULIO 1987

Gráfica de regresión No 7.- Energía calorífica calculada, para el pie de la lapa A. mexicanus Vs. Largo Total del organismo. Ajustándose a la ecuación exponencial para el mes de Julio de 1987.

$$E_{pie} = 10g. - 5.74 L^{3.48}$$

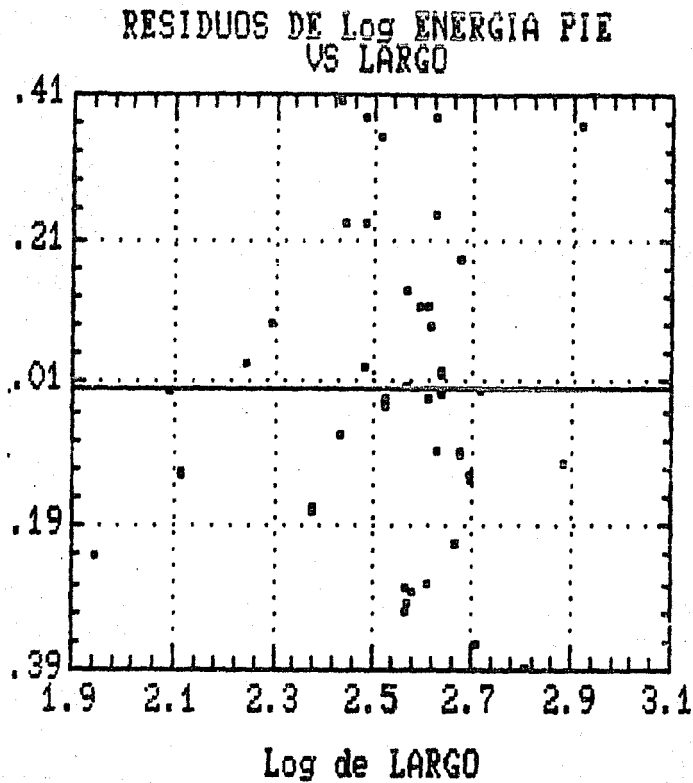
Análisis de Varianza

Fuentes	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrados Medios	F-Calculada	F-Tablas
Modelo	18.06	1	18.06	371.79	4.08
Error	1.84	38	.04		= 0.05

Total (Corr.) 19.91 39

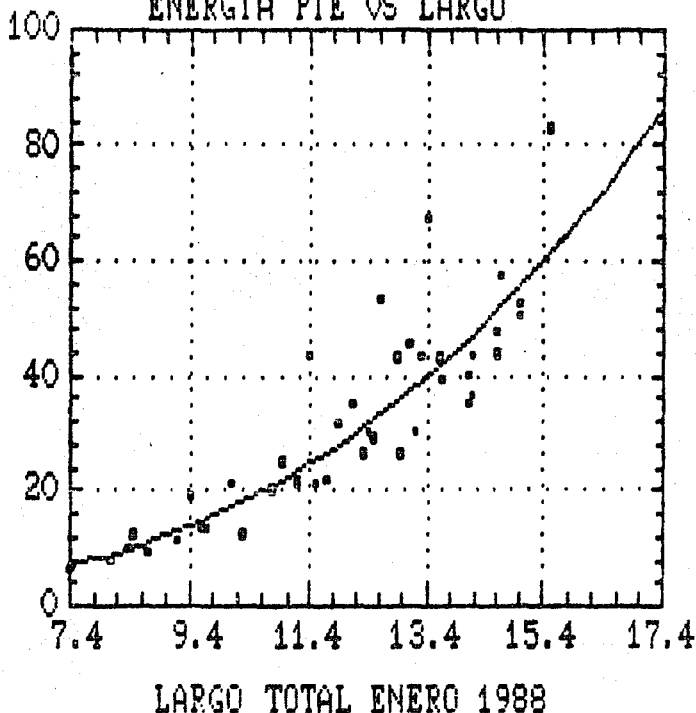
Coefficiente de Correlación = .952

Error Estandar de estimación = 0.220



Gráfica Nº 7.- Análisis de los residuos de la ecuación de regresión de Energía calorífica, calculada para el pie de la lapa A. mexicanus VS. Largo Total del organismo. Observándose una distribución homogénea de los residuos alrededor de 0, realizado para el mes de Julio de 1987.

GRAFICA DE REGRESION No.8
ENERGIA PIE VS LARGO



Gráfica de regresión Nº 8.- Energía calorífica calculada para el pie de la lapa A. mexicanus Vs. largo Total del organismo. Ajustándose a la ecuación exponencial para el mes de Enero de 1988.

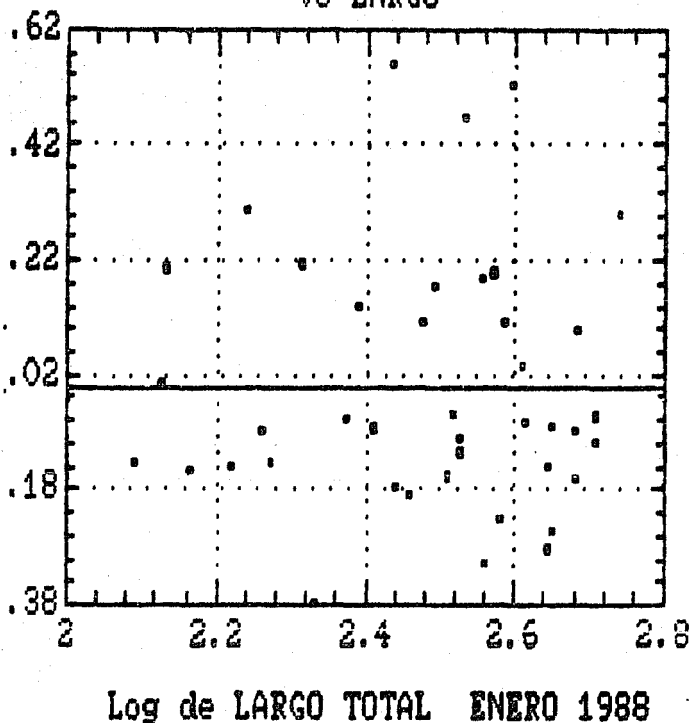
$$E. \text{ pie} = \log. - 3.97 L^{2.95}$$

Análisis de Varianza

Fuentes	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrados Medios	F-Calculada	F-Tablas
Modelo	13.26	1	13.26	271.38	4.08
Error	1.95	40	1.04		=0.05

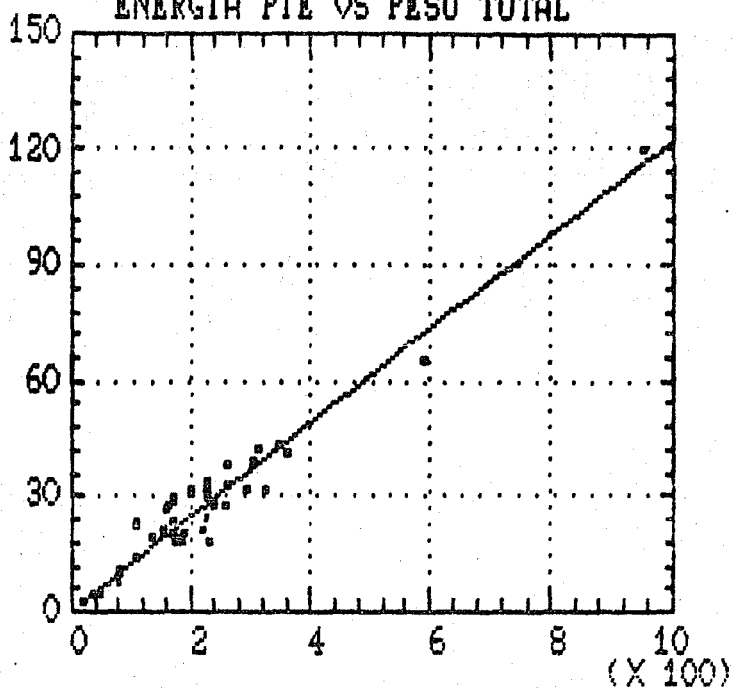
Total (Corr.) 15.22 41
Coeficiente de correlación = 0.933
Error Estandar de estimación= 0.221

RESIDUOS DE Log ENERGIA PIE
VS LARGO



Gráfica Nº 8.- Análisis de los residuos de la ecuación de regresión de la Energía calorífica calculada para el pie de la lapa A. mexicanus -- VS. Largo Total del organismo. Observándose una distribución homogénea de los residuos alrededor de 0. Llevada a cabo en el mes de Enero de - 1988.

GRAFICA DE REGRESION No.9
ENERGIA PIE VS PESO TOTAL



PESO TOTAL JULIO 1987

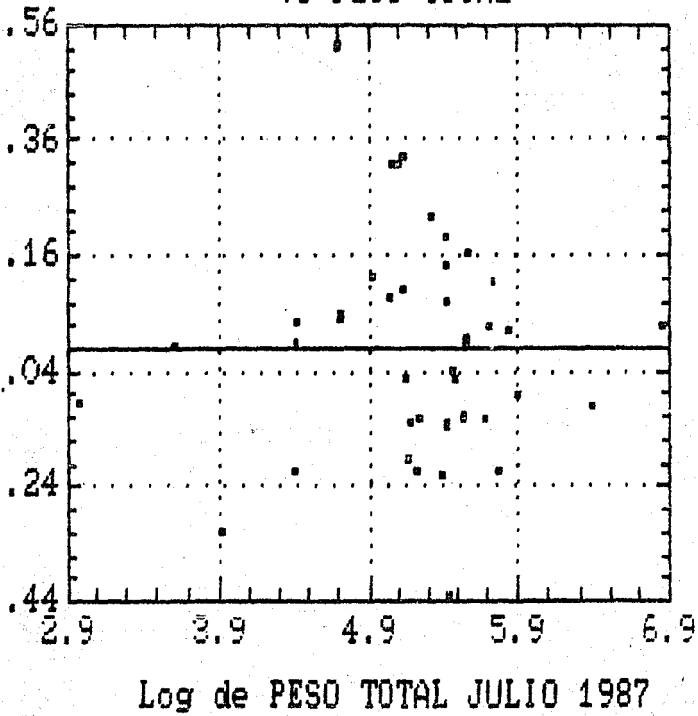
Gráfica de regresión Nº 9.- Energía calorífica calculada para el pie de la lapa VS. Peso Total del organismo. Ajustándose al modelo de la ecuación exponencial, para el mes de Julio de 1987.

$$E_{\text{pie}} = \log. - 2.05 \text{ Peso T.}^{0.99}$$

Análisis de Varianza

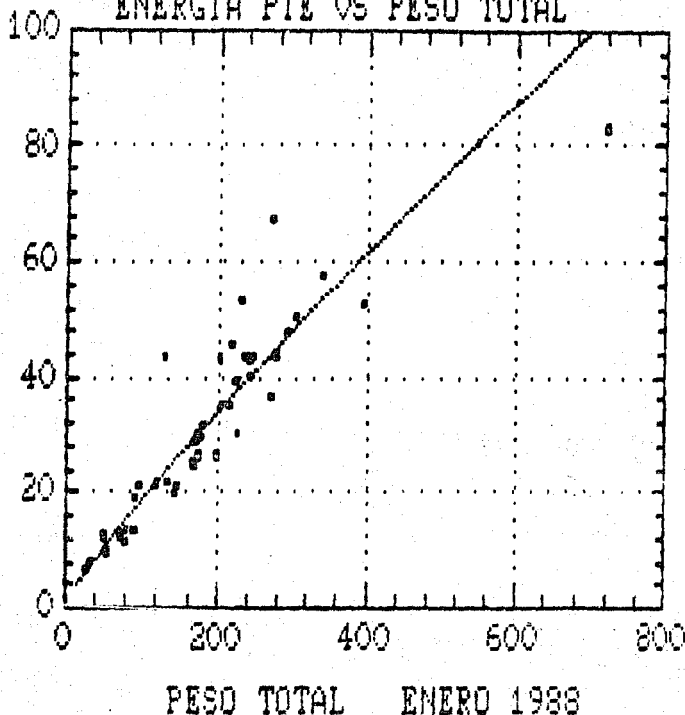
Fuentes	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrados Medios	F-Calculada	F-Tablas
Modelo	18.49	1	18.49	495.69	4.08
Error	1.41	38	.03		= 0.05
Total (Corr.)	19.41	39			
Coeficiente correlación = 0.93					
Error estandar de estimación = 0.193					

RESIDUOS DE Log ENERGIA PIE
VS PESO TOTAL



Gráfica Nº 9.- Energía calorífica calculada para el pie de la lapa VS. Peso Total del organismo, presentándose una distribución homogénea de los residuos alrededor de 0. En el mes de Julio de 1987.

GRAFICA DE REGRESION No.10
ENERGIA PIE VS PESO TOTAL



Gráfica de regresión N° 10.- Energía calorífica calculada para el pie de la lapa VS. Peso Total del organismo. Ajustándose a la ecuación exponencial, para el mes de Enero de 1988.

$$E_{pie} = \log. - 1.02 \text{ Peso T.}^{0.85}$$

Análisis de Varianza

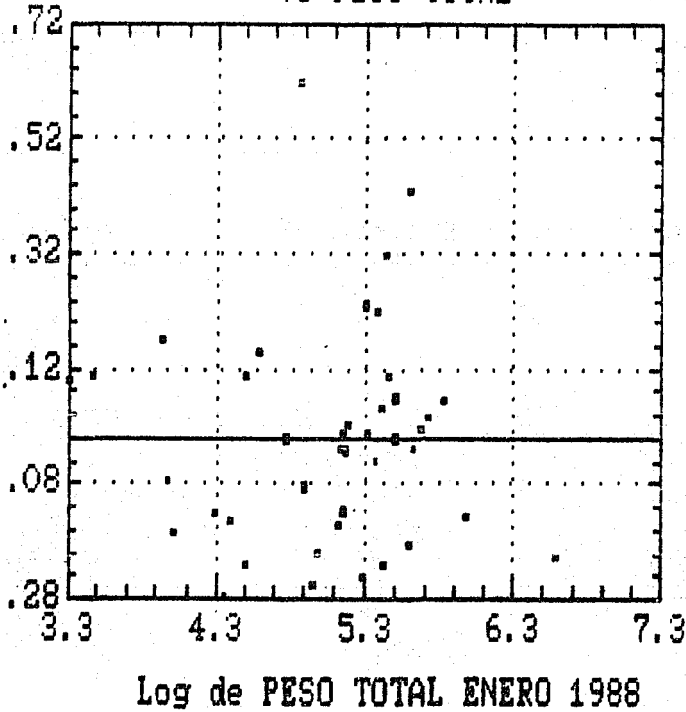
Fuentes	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrados Medios	F-Calculada	F-Tablas
Modelo	13.78	1	13.78	382.78	4.08
Error	1.44	40	.03		= 0.05

Total (Corr.) 8.20 16

Coficiente de Correlación= 0.731

Error estandar de estimación= 0.504

RESIDUOS DE LogENERGIA PIE
VS PESO TOTAL



Gráfica Nº 10.- Análisis de los residuos de la Energía calorífica calculada para el pie de la lapa VS. Peso Total del organismo, presentándose una distribución homogénea de los residuos alrededor de 0. En el mes de Enero de 1988

T A B L A I

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE PIES DE LAPA

Enero 1988

BASE SECA	BASE HUMEDA
77.05% de proteína	21.6657% proteína
10.5039 de cenizas	2.9536% de cenizas
1.6977% extracto etereo	0.4553% extracto etereo
28.1191% materia seca	71.8809% humedad
10.8267% extracto libre de nitrógeno	3.4998% extracto libre de nitrógeno

En 100 g de peso neto

Tabla Nº I.- Análisis químico proximal del pie de la lapa para el mes de Enero de 1988. Los resultados que se muestran en la tabla, se calcularon en base húmeda y seca en 100 grms., de peso neto.

T A B L A I I

ANÁLISIS DE PIES
Julio de 1987

No. de registro	Organismo			Pie			Energía
	Largo	P. total	Sexo	Largo	P. húmedo	P. seco	
3	9.40 cm	81.5 g	♀	4.3 cm	6.0 g	1.5136 g	3.54 K cal/g
4	10.8	83.5	♂	4.0	13.0	5.1574	4.18
5	11.4	110.3	♂	5.5	12.0	2.4951	3.17
7	11.5	171.7	♀	6.2	28.0	7.3778	3.08
8	12.4	170.8	♂	7.1	41.0	10.8411	4.79

72.89 % Humedad

\bar{X} = 3.75

3.28 % de cenizas

E = 3.87 Kcal/g(libre de cenizas.)

2.17 % de grasas

*Fijadas en formol

En 100 g de peso neto

Tabla II.- Análisis químico proximal y contenido energético del pie de la lapa para el mes de Julio de 1987. Los resultados se muestran en la tabla, sobre una base de 100 grms., de peso neto

T A B L A I I I

ANÁLISIS DE GONADA Y GLÁNDULA DE HEMBRA
Septiembre de 1986

Num. de registro	Organismo			Gónada		Glándula			
	Largo	P. total	P. humedo	P. seco	Ind. Gen.	Energía	P. humedo	P. Seco	Energía
1	18.3 cm	530 g	71.5 g	22.1301g	0.2648	4.38 Kal/g	9.0 g	2.0132g	6.59 Kal/g
3	17.4	445	46.8	14.4404	0.3019	4.97	4.0	0.9743	-
17	14.0	270	28.1	8.1246	0.2554	4.12	2.0	1.0076	6.43
22	13.9	260	19.2	6.1331	0.2133	3.93	4.0	1.0272	5.89
41	12.2	160	14.9	4.3780	0.2483	4.44	3.0	0.6101	-
46						-	2.0	0.403	-
						$\bar{x} = 4.36$			

GONADA

Etapa de desarrollo gonádico IV (Máximo)

3.51 % de cenizas

21.75 % de grasas

69.44 % de humedad

GLÁNDULA

7.85 % de cenizas

9.64 % de grasas

79.76 % de humedad

* fijadas en bouin

En 100 g de peso neto

Tabla III.- Análisis químico proximal y contenido energético de la gónada y glándula de hembra en el mes de Septiembre de 1986. Los resultados se muestran en la tabla.

T A B L A I V

ANALISIS GONADA Y GLANDULA DE MACHO
Septiembre de 1986

Num. de registro	ORGANISMO				GONADA		GLANDULA		
	Largo	P. total	P. humedo	P. seco	Ind. Gon	Energía	P. humedo	P. seco	Energía
2	17.0 cm	495g	34.0 g	11.0971 g	0.1976	3.87 Kcal/g	6.0g	1.379 g	7.07 Kcal/g
8	15.8	350	13.0	3.6917	0.150	2.93	4.0	0.8753	7.28
30	13.6	220	9.0	3.7747	0.150	3.11	2.0	0.5000	-
32	13.1	190	12.0	3.6565	0.1863	3.11	3.0	0.6219	-
36	13.0	185	10.0	2.8059	0.1376	2.63	2.0	0.4303	-
38	12.0	205	3.0	0.9980	0.080	2.63	3.0	0.4653	-
51	10.0	85	9.0	3.1606	0.110	2.24	9.0	1.0218	6.96

99

13.53% de cenizas
6.35% de grasas
72.28% de humedad
1.96% de calcio

\bar{x} = 3.09

82.77% humedad
7.25% grasas

*Fijadas en bouin

Tabla IV.- Análisis químico proximal y contenido energético de la gónola y glándula de macho en el mes de Septiembre de 1986. Los resultados se muestran en la tabla.

T A B L A V

ANÁLISIS DE PIES
Enero 1988

Num. de registro	Organismo				Pies			Energía	
	Largo	P. total	Sexo	Edo.	Largo	P. Hum.	P. seco	Rep.	
1	7.4 cm	27.2 g	-	-	3.0 cm	5.0 g	1.3523g	4.94 Kcal/g	
2	8.1	32.2	-	-	3.55	5.5	1.3808	4.78	
29	14.15	247.2	♀	-	5.6	35.5	8.7987	4.80	4.76
32	13.4	269.5	♂	1	6.4	54.0	16.6132	4.93	4.58
36	14.65	340.5	♂	1	6.5	45.5	12.9805	4.92	4.85
38	14.6	291.0	♂	1	6.4	37.5	10.1125	4.93	4.97
40	15.0	303.9	♀	1	6.4	39.5	10.280	4.80	4.81

10.503% de cenizas
71.88% humedad
1.69 % grasas

\bar{X} =4.839
E=5.347Kcal/g
libre de cenizas

* muestras congeladas

En 100 g de peso neto

Tabla V.- Análisis químico aproximado y contenido energético del pie de la lapa para el mes de Enero de 1988. Los resultados se muestran en la tabla, sobre una base de 100 grms., de peso neto.

T A B L A V I

CUADRO COMPARATIVO DE CONTENIDOS ENERGETICO
EN MOLUSCOS (cuerpo blando)

Organismo	Contenido Energético (Kcal/g)	Referencia
<u>Ensis minor</u> (Bivalvo)	3.5	Slobodkin 1962
<u>Modiolus demissus</u> (Bivalvo)	4.5	Kuenzler 1961
<u>Conus pennaceus</u> (Gasterópodos)	5.4	Perron 1982
<u>Cellana tramoserica</u> (Gasterópodo)	5.4	Parry 1978
<u>Cellana tramoserica</u> (Gasterópodo)	5.39*	Parry 1982
<u>Notoacmea petterdi</u> (Gasterópodo)	5.16*	Parry 1982
<u>Patella peroni</u> (Gasterópodo)	5.32*	Parry 1982
<u>Patellida alticostata</u> (Gasterópodo)	5.48*	Parry 1982
<u>Ancistromesus mexicanus</u> (Gasterópodo)	5.39*	Tesis 1988

*Libres de cenizas

Tabla VI.- Cuadro comparativo de contenidos energéticos de cuerpo blando, para diferentes especies de Moluscos, fuente informativa de diferentes Autores.

T A B L A V I I

CUADRO COMPARATIVO DE CONTENIDOS ENERGETICOS EN MOLUSCOS (gónadas)

Organismos	Sexo	Contenido Energético (Kcal/g) (libres de ceniza)		Referencias
Moluscos	♀*	6.13		Holme & McIntyre 1971
<u>Conus pennaceus</u>	♀	6.22		Perron, 1982
<u>Cellana tramoserica</u>	♀	6.34	6.64	Parry, 1978
<u>Cellana tramoserica</u>	♂	4.88	5.57	Parry, 1978
<u>Cellana tramoserica</u>	♀	6.34	6.63	Parry, 1982
<u>Cellana tramoserica</u>	♂	4.88	5.56	Parry, 1982
<u>Notoacmea petterdi</u>	♀	5.92	6.59	Parry, 1982
<u>Notoacmea petterdi</u>	♂	4.61	5.42	Parry, 1982
<u>Patella peroni</u>	♀	5.94	6.43	Parry, 1982
<u>Patella peroni</u>	♂	4.88	5.54	Parry, 1982
<u>Patelloida alticostata</u>	♀	5.94	6.55	Parry, 1982
<u>Patelloida alticostata</u>	♂	4.69	5.37	Parry, 1982
<u>Ancistromesus mexicanus</u>	♀	4.36	4.51	Tesis, 1988
<u>Ancistromesus mexicanus</u>	♂	3.09	3.57	tesis, 1988

* huevos

Tabla VII.- Cuadro comparativo de contenidos energéticos de gónada para ambos sexos en diferentes especies de Moluscos, fuente informativa de diferentes Autores.

TABLA VIII. COMPARACION EN COMPOSICION BIOQUIMICA. ALIMENTOS

ALIMENTOS	HUMEDAD	PROTEINAS	GRASAS	CARBO- HIDRATOS	CENIZA	MINERALES
Nombre (Género)	%	(gr)	(gr)	ELN.*	(gr)	(mg) **
Mejillón (Mytilus)	74.6	14.4	2.2	3.3	----	K (315)
Almeja pacifico (Clinocardium)	78.8	13.5	0.7	4.7	----	Fe (16)
Abulón (Haliotis)	75.8	18.7	0.5	3.4	----	Ph (191)
Quitón (Mopalia)	60.0	22.0	16.3	0.0	----	----
Ostión (Ostrea)	81.0	9.6	2.5	5.4	----	Ph (178)
Almeja (Protothaca)	79.4	13.5	1.0	3.5	----	----
Almeja (Saxidomus)	80.0	13.0	1.2	4.1	----	----
Almeja (Tivela)	81.9	11.2	1.4	4.0	----	Ca (607)
Pulpo	82.2	15.3	0.8	0.0	1.5	Ph (123)
Almeja escalopa Pectinidae	79.8	15.3	0.2	3.3	1.4	Ph (208)
Almeja (Venerupis)	81.9	12.6	0.6	----	2.5	----
Calamar (Ommastrephes)	8.1	74.8	8.8	4.9	3.4	----
Cangrejo-Jaiba Concent. proteina	10.0	60.5	0.4	----	6.8	Ph (0.6)
Caracol Africano (Achatina)	11.1	45.6	2.4	----	7.0	Ca (0.73)
Caracol terrestre (Helix aspersa)	78.5	14.6	0.7	----	1.4	----
Caracol terrestre (Helix lucuorum)	80.3	12.9	0.6	----	1.8	----
LAPA (Ancistromesus)	71.88	21.66	0.45	3.49	2.9	Fe (700)

Todas las figuras son sobre una base de 100gr. de peso fresco.

* La determinación de carbohidratos es indirecta como Extracto Libre de Nitrógeno

** Los minerales solo se representa el valor mas alto en la especie.

Tabla compuesta de lo reportado por diferentes autores. Erlandson 1987; Tacone 1987;

Tabla de comparación Obtenida por el Método de Análisis Químico Proximal y Minerales en diferentes organismos invertebrados y particularmente moluscos.

TABLA IX.- COMPOSICION DE AMINOACIDOS EN ALIMENTOS.

ALIMENTOS	AMINOACIDOS ESCENCIALES							
	Ils	Leu	Lys	Met	Phe	Thr	Trp	Val
Carne de Res (Bos taurus)	852	1435	1573	478	778	812	0	20
Carne de Pollo (Gallus gallus)	1069	1472	1590	502	800	794	205	108
Carne de Cerdo (Suidae)	608	897	961	321	496	583	162	---
Peces (mugili- formes)	919	1440	1813	418	703	919	184	1045
Perciformes (Tunidos)	1197	1836	2328	657	916	1067	0	1784
Cipriniformes (carpas, bagres)	832	1437	1590	665	645	789	0	1164
Clupeiformes (truchas, salmon)	815	1259	1604	469	671	786	0	959
Crustaceos (comerciales)	745	1388	1262	466	645	730	0	765
Moluscos (en general)	472	773	797	274	414	469	130	262
LAPA (Ancistromesus)	326	720	446	176	240	355	60	312

Ils = Isoleucina

Met = Metionina

Thr = Treonina

Leu = Leucina

Phe = Fenilalanina

Trp = Triptófano

Lys = Lisina

Val = Valina

Datos tomados de FAO. 1970. Contenidos de aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre las proteínas FAO Food and Nutrition No.21

Análisis específico INN. - 2372 Pie de Lapa. Julio 1988

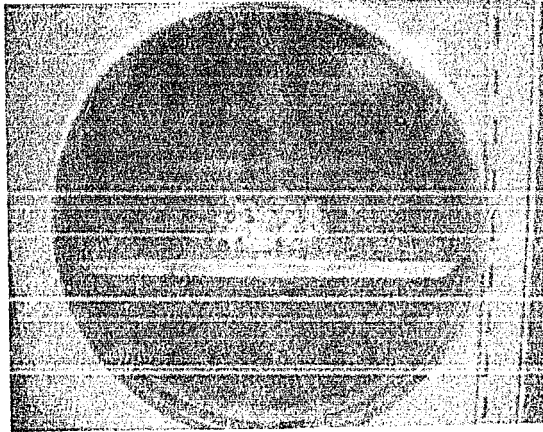
Tabla de comparación de concentración de los aminoácidos considerados como esenciales para la dieta humana. Comparación de los productos marinos y específicamente la Lapa (Ancistromesus) con los alimentos (carne) principales.

CONTINUACION TABLA IX

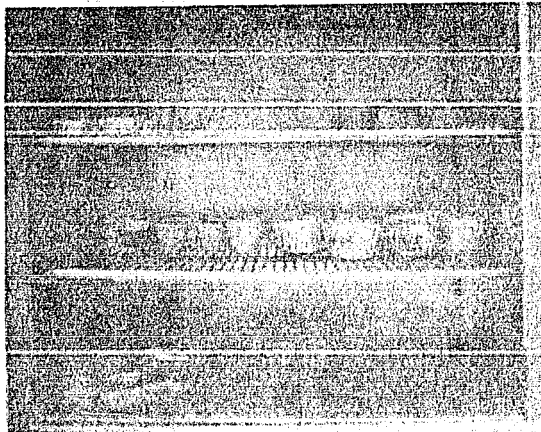
ALIMENTOS	AMINOACIDOS NO ESCENCIALES									
	NOMBRE	Cys	Tyr	Arg	His	Ala	A. asp	A. glu	Gly	Pro
Carne de Res (Bos taurus)	226	637	1118	603	1033	1590	203	860	668	713
Carne de Pollo (Gallus gallus)	262	669	1114	525	682	1834	3002	1059	829	781
Carne de Cerdo (Suidae)	133	426	756	391	654	1060	1718	676	542	496
Peces (mugili- formes)	190	541	1117	559	1279	1765	2575	991	685	757
Perciformes (Tunidos)	294	968	1374	1348	1344	2497	3577	985	834	968
Cipriniformes (carpas, bagres)	222	596	1166	469	1020	1604	2402	890	743	861
Clupeiformes (truchas, salmon)	181	547	1017	547	1123	1547	2382	1045	683	700
Crustaceos (comerciales)	202	581	1326	300	1073	1728	2499	1044	701	817
Moluscos (en general)	158	416	752	238	565	1117	1408	517	414	512
LAPA (Ancistromesus)	260	280	923	187	624	972	1320	640	317	384

Cys = Cisteina Tyr = Tirosina Arg = Arginina
 His = Histidina Ala = Alanina A. asp= Acido aspartico
 A. glu= Acido Glutámico Gly = Glicina Pro = Prolina
 Ser = Serina.

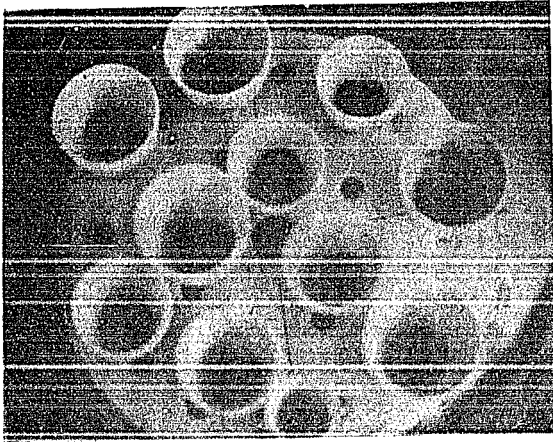
Tabla de comparacion de aminoácidos no esenciales para las diferentes especies de alimentos. Continuación de la Tabla IX.



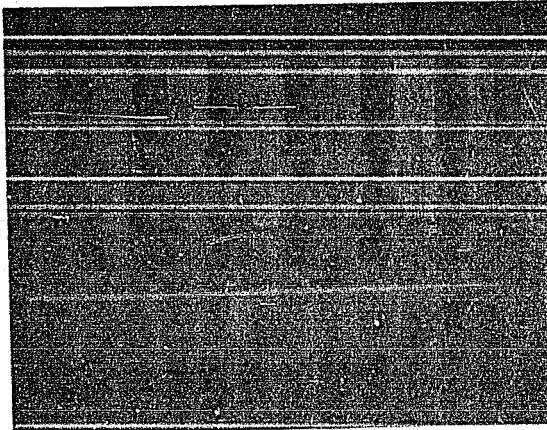
a).- Horno de vacío Lab-Line
Instrumens (760 mm Hg), para
la determinación del % de hu-
medad.



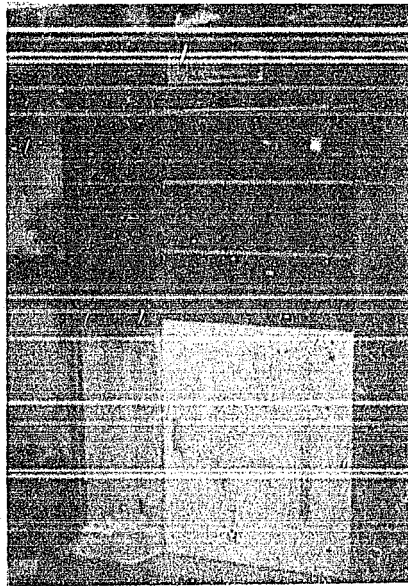
b).- Estufa de secado, para las
diferentes metodologías en el a-
nálisis de composición bioquími-
ca.



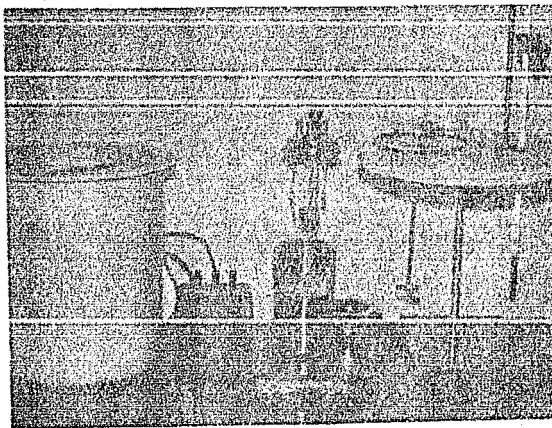
c).- Mufla Thermolyne 10500
Dubuque IV para la determina-
ción de % de cenizas de los
diferentes componentes de la
lapa.



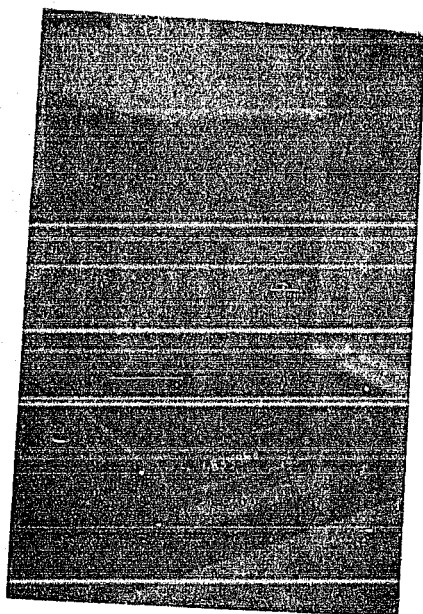
d).- Aparato de extracción de
Goldfish, para la determina-
ción del % de extracto etéreo.



e).- Analizador Kjeltac Auto 1030 Tecator, método de Microkeljdall, para la determinación de concentración de proteínas.



f).- Bomba calorimétrica Parr modelo A 50M para un gramo de materia seca, para la determinación de contenido energético.



g).- Balanza análitica Sartorius 2001 MP2, para la medición de muestras, para las diferentes metodologías de composición bioquímica y contenido energético.