

DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS BIOMETRICAS PARA LA EVALUACION DE TRES RAZAS DE ARTEMIA EN VENEZUELA

Marcos De Donato y César Graziani
Departamento de Biología
Escuela de Ciencias
UDO - Sucre - Cumaná

RESUMEN

*Se llevó a cabo un estudio con tres razas de la **Artemia** de Venezuela: Araya, Coche y Cumaraguas, para determinar sus características biométricas. Los quistes fueron obtenidos del medio con una malla de plancton y almacenados en salmuera. Estos se incubaron en condiciones estándar. A las 48 horas se obtuvieron los nauplios y se determinaron las características biométricas. Los diámetros de los quistes hidratados oscilaron entre 240 - 260 μm , y el grosor del corion osciló entre 8.5 - 10.5 μm . Los resultados de porcentaje de eclosión oscilaron entre 56.3 - 81.2%, eficiencia de eclosión entre 113'247 - 295'110 n/g Q, producción de eclosión entre 271 - 430 mg n/g Q, la sincronía de eclosión entre 16 - 17 horas, la longitud y el peso de los nauplios entre 470 - 530 μm y 2.1 - 2.4 μg , respectivamente. Mientras los quistes de Coche no mostraron buenos resultados. Los quistes de Araya y Cumaraguas mostraron tener valores dentro del promedio de las razas comerciales en cuanto a porcentaje, eficiencia y producción de eclosión, por lo que éstos últimos podrían utilizarse a nivel comercial en la acuicultura.*

INTRODUCCION

La **Artemia** es un organismo planctónico que constituye parte esencial de los ecosistemas salinos de todas las regiones del mundo, debido a su adaptabilidad, hábito alimenticio y capacidad de alcanzar muy densas poblaciones. Estas características le han permitido ser uno de los organismos más usados como alimento para larvicultura en una amplia variedad de especies animales. Aunque es un organismo cosmopolita, las poblaciones están localizadas en biotipos aislados. Este aislamiento geográfico ha originado diferentes razas geográficas con diferencias en el tamaño y color del quiste, grosor del corion y tamaño del nauplio (Persoone & Sorgeloos, 1980).



A pesar de que la *Artemia* se encuentra en todos los países de América y el Caribe, sólo se utilizan en este continente los quistes producidos por unas cuantas firmas comerciales lo que incrementa bastante su costo debido a su alta demanda (Ortiz et al., 1991).

Se planteó esta investigación con el fin de determinar algunas de sus características biométricas debido a que las poblaciones silvestres de *Artemia* en Venezuela han sido poco estudiadas y escasamente aprovechadas.

MATERIALES Y METODOS

En esta investigación se utilizaron quistes de *Artemia* provenientes de las Salinas de Araya, Coche y las Cumaraguas (Fig. 1) y se llevó a cabo en el Departamento de Biología de la Universidad de Oriente.

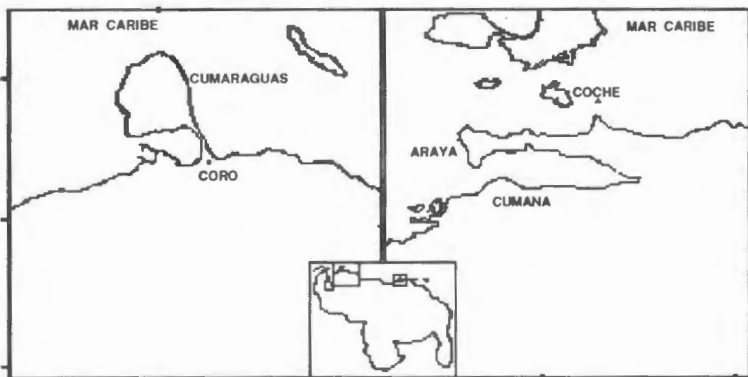


FIGURA 1.

Localización de las tres localidades donde fueron obtenidos los quistes de *Artemia*: Cumaraguas, Araya y Coche.

Las muestras de quistes se obtuvieron por medio de redes de plancton de 100 μm y guardadas en salmuera a 300 0 ‰ alejadas de la luz (Amat, 1985). Luego fueron lavados y secados en una estufa a 35 - 40 °C. Los quistes en salmuera de las Cumaraguas fueron cedidos por el Centro de Investigaciones Marinas (CIMAR) de la Universidad Experimental Francisco de Miranda.

Los quistes fueron hidratados en agua a 15 ‰ de salinidad, durante 2 horas para producir su eclosión. Se tomó una muestra de los quistes para ser descapsulados por medio de la metodología de Sorgeloos et al., (1977), utilizando hipoclorito de

sodio. A ambos quistes se les midió el diámetro y la diferencia de éstos consistió en el grosor del corion. Luego fueron incubados en condiciones estándares de temperatura, pH, luminosidad, salinidad y aireación continua (Teruel, 1985). Después de 48 horas, los nauplios fueron separados y se determinó el porcentaje y eficiencia de eclosión (hatching percentage y hatching efficiency), según el método de Vanhaecke & Sorgeloos (1980).

Se determinaron, mediante una balanza electrónica para humedad, los pesos secos y se calculó el peso promedio por nauplio y la producción de eclosión (hatching output), según el método de Vanhaecke & Sorgeloos (1983). La longitud promedio del nauplio (Instar I) fue determinada en un microscopio con escala graduada.

Para la determinación del sincronismo de eclosión (hatching rate, Ts) se colocaron muestras de 100 individuos en cápsulas de Petri con agua de mar en condición estándar. Después de nacido el primer nauplio (To) se determina el tiempo de eclosión del 90% de los nauplios (T₉₀) y el Ts como la diferencia entre éste y To (Ortiz et al., 1991).

RESULTADOS

El diámetro de los quistes hidratados y descapsulados fueron mayores en la raza de Coche (260 y 238 μm , respectivamente), y las Cumaraguas (240 y 223 μm), mientras que el grosor del corion fue menor en la raza de las Cumaraguas (8.5 μm) y similar para Araya (10 μm) y Coche (10.5 μm) (Fig. 2).

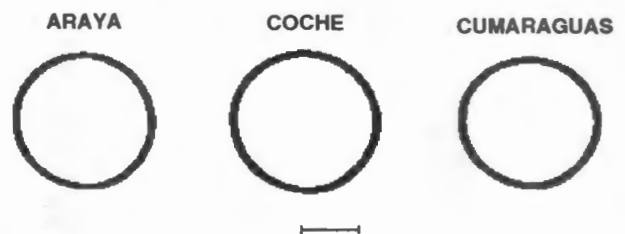


FIGURA 2.

Grosor del corion de los quistes de *Artemia* en cada una de las razas, obtenido de la diferencia entre el diámetro del quiste hidratado y descapsulado. La barra representa 100 μm .

Por su parte, los mejores resultados de porcentaje, eficiencia y producción de eclosión se obtuvieron para la raza de Araya (81.2%, 295'110 n/g Q y 430 mg n/g Q, respectivamente) aunque no fueron muy diferentes a los de las Cumaraguas (78.3%, 198'316 n/g Q y 416 mg n/g Q) (Fig. 3, 4 y 5). En la raza de Coche éstos parámetros fueron bastante bajos (53.6%, 113'247 n/g Q y 271 mg n/g Q).

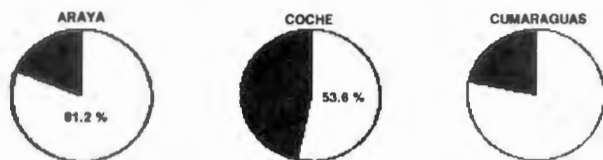


FIGURA 3.

Porcentajes de eclosión (hatching percentage) de los quistes de *Artemia* en cada una de las razas. El lado sombreado representa el porcentaje de los quistes no eclosionados

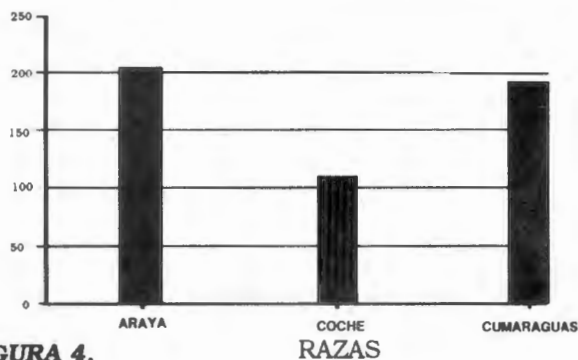


FIGURA 4.

Eficiencia de eclosión (hatching efficiency) de los quistes de *Artemia* en cada una de las razas

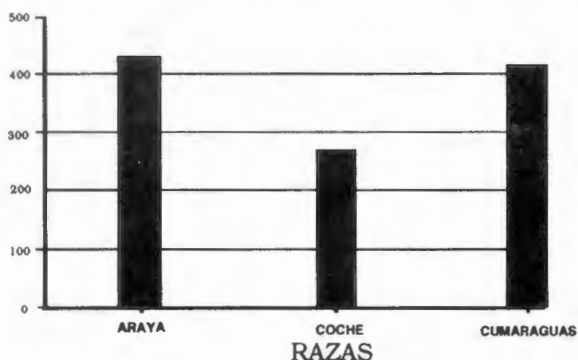


FIGURA 5.

Producción de eclosión (hatching output) de los quistes de *Artemia*

La sincronía de eclosión fue similar para todas las razas, comenzando la eclosión después de 16 - 17 horas de incubación (Fig. 6).

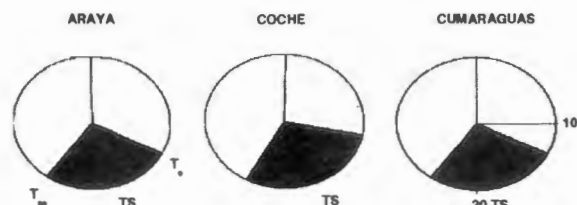


FIGURA 6.

Sincronía de eclosión (Ts) (hatching rate) de los quistes de *Artemia* en cada una de las razas, obtenida por la diferencia entre el T_0 , que indica el tiempo de inicio de la eclosión de los quistes, y el T_{90} , que indica el tiempo donde ha eclosionado el 90% de los quistes. El círculo completo representa 40 horas

Los nauplios más grandes y pesados se encontraron en la raza de Coche mientras que Araya y Cumaraguas fueron muy similares (Fig. 7).

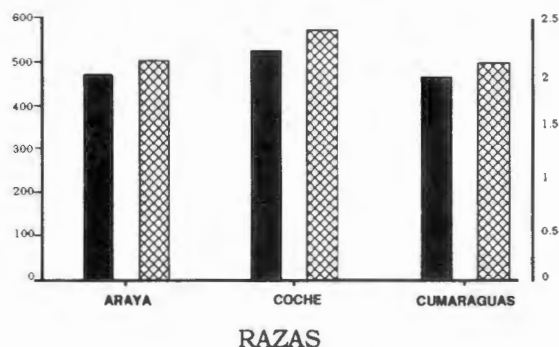


FIGURA 7.

Longitud y peso seco de los nauplios de *Artemia* en cada

DISCUSION

El diámetro de los quistes hidratados y descapsulados, así como el grosor del corion en las razas de Araya, Coche y las Cumaraguas fueron similares a los señalados por Vanhaecke & Sorgeloos (1980), Campos (1989) y Alvarez et al., (1992) (Tabla I).

	Araya*	Coche*	Cumaraguas*	Araya**	Araya***	Coche***	Cumaraguas+
QUISTES							
Diámetro Hidrata	249	260	240	247.5	-	-	241.6
Diámetro descaps.	228	235	223	226.5	-	-	234.4
Espesor corion	10.2	10.5	3.5	10.50	-	-	7.2
Porcentaje eclosión	51.2	53.6	73.3	-	35.52	32.99	30.95
Eficiencia eclosión	205110	113247	193316	-	212320	97400	202760
Producción eclosión	430	271	416	-	696.41	397.57	277.3
SINCRONIA ECLOSION							
To	16	17	16	-	16	16	13.4
T90	27	29	27	-	-	-	24.1
Ts	11	12	11	-	-	-	10.7
NAUPLIOS							
Tamaño	470	530	470	474	460	560	474.4
Peso	2.1	2.4	2.1	2.07	2.12	2.43	-

TABLA I. Características biométricas de los quistes de *Artemia* de las razas de Araya, Coche y las Cumaraguas obtenidas en este trabajo (*) y por otros investigadores: Vanhaecke & Sorgeloos, 1980 (**), Campos, 1989 (***) y Alvarez et al., 1992 (+).

El tamaño de los quistes de Araya, las Cumaraguas y Coche pueden considerarse de tamaño mediano, en comparación con las razas comerciales (Tabla II), siendo mayores a los de San Francisco Bay (USA), Macau (Brasil) y Buenos Aires (Argentina) y similares a los de Great Salt Lake (USA) y Shark Bay (Australia). El corion fue bastante grueso en Araya y Coche, en comparación con la mayoría de los quistes comerciales (Tabla II). Sin embargo, el grosor del corion de las Cumaraguas fue más bien mediano.

Los resultados de porcentaje, eficiencia y producción de eclosión de las razas de Araya y las Cumaraguas fueron bastante buenas comparadas con las razas comerciales (Tabla II), estando por encima del promedio. Sin embargo, los resultados de Coche no fueron tan buenos, debido quizás a su condición de salina natural no explotada, donde los quistes pueden estar expuestos a las condiciones del medio por mucho tiempo.

El sincronismo de eclosión, por su parte, estuvo entre el promedio de las razas comerciales (Tabla II).

En cuanto al tamaño y peso de los nauplios, estas razas se encuentran entre el grupo de las grandes, siendo la raza de Coche de mayor tamaño a todas las razas comerciales (Tabla II).

	SAN F.	BRA	GSL	AUS	ARG	ITAL	RAC
QUISTES							
Diámetro Hidratado	225.2	229.3	243.4	243.5	238.2	284.9	-
Diámetro descaps.	210	214.2	238.2	231.5	217.4	266.3	-
Espesor corion	7.5	7.6	5.1	3.5	10.4	9.3	-
Porcentaje eclosión	71.4	32.0	43.9	37.5	62.3	77.2	45.7
Eficiencia eclosión	253700	251300	106000	217600	193600	137600	211000
Producción eclosión	435.5	529	256.5	537.5	333.0	453.2	375.6
SINCRONIA ECLOSION							
To	19.1	16.0	14.1	20.3	16.1	13.7	13.0
T90	27.1	24.9	20.3	23.1	22.6	25.3	32.23
Ts	3	3.9	7.8	7.8	6.5	6.6	14.2
NAUPLIOS							
Tamaño	430	-	-	-	-	-	-
Peso	1.62	1.74	2.47	2.47	1.72	3.33	1.78

TABLA II. Características biométricas de los quistes de *Artemia* de las razas comerciales más importantes: SF: San Francisco Bay, USA; BRA: Macau, Brasil; GSL: Great Salt Lake, USA; AUS: Shark Bay, Australia; ARG: Buenos Aires, Argentina; ITA: Margherita di Savoia, Italia; RAC: Reference Artemia Cysts, Bélgica. (Tomado de Vanhaecke & Sorgeloos, 1980 y Liao et al., 1993)

Todos estos resultados permiten establecer a las razas de Araya y las Cumaraguas como buenas para su utilización en la acuicultura a nivel comercial. Tomando en cuenta que la Salina de Araya cuenta con una superficie aproximada de 1000 hectáreas de lagunas, distribuidas en la Salina Artificial y la Salina Natural (De Donato et al., 1993) y unbas 100 hectáreas de lagunas en la Salina de las Cumaraguas, Venezuela cuena con un alto potencial para producir quistes de *Artemia* a gran escala. Además, existen en el país más de 10 empresas dedicadas al cultivo de crustáceos, que junto con las compañías de los países suramericanos de Ecuador, Colombia, Perú e Islas del Caribe, forman un mercado bastante aceptable.

Sin embargo, las condiciones de estas salinas no son las mejores debido al mal manejo y a problemas de carácter técnico.

CONCLUSIONES

La *Artemia* de las razas de Araya y Cumaraguas mostraron características biométricas bastante similares, mientras Coche mostró algunas diferencias. Pero en general, estas razas podrían ser utilizadas comercialmente con muy buenos resultados. Además estas razas, especialmente Coche, podrían utilizarse como complemento de la *Artemia* comercial pequeña cuando las larvas de los organismos requieran mayores tamaños de presa.

REFERENCIAS

- Amat, F. 1985. Utilización de *Artemia* en acuicultura. Inf. Tecn. Inst. Inv. Pesq. 128/129: 3-57.
- Alvarez, Z.; Sánchez, R. & Jurado, J. 1992. Evaluación de la calidad de la *Artemia* cepa las Cumaraguas-Paraguaná, Falcón, Venezuela. VII Simp. Lat. Acuí., Barquisimeto, Venezuela, 23 al 27 de Noviembre de 1992. pp: 10 (Res.).
- Campos, M. A. 1989. Cultivo masivo, biometría y calorimetría de *Artemia* (Crustacea: Anostraca) procedente de tres localidades diferentes de Venezuela. Tesis de Biología, Universidad de Oriente, Venezuela.
- De Donato, M.; Graziani, C. A. & Andrade, J. E. 1993. Evaluación de las poblaciones naturales de *Artemia* en la Salina Artificial de Araya, Venezuela. Scientia, Panamá (en prensa).
- Liao, I. C.; SU, H. M. & LIN, J. H. 1983. Larval foods for peenaeid prawns. 43-46 p. In: C. R. C. Handbook of Mariculture, vol. I. Crustacean Aquaculture. McVery, J. P. (Ed). C. R. C. Press Inc. Boca Ratón, Florida.
- Ortíz, F.; Sandoval, M. & Aranedá, G. 1991. Metodologías y recomendaciones técnicas para la cualificación y utilización de las cepas nativas de *Artemia*. Boletín Red Acuicultura 5 (3): 15-23.
- Persoone, G. & Sorgeloos, P. 1980. General aspects of the ecology and biogeography of *Artemia*. 3-4 p. In: The brine shrimp *Artemia*, vol. 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture. G. Persoone, P. Sorgeloos, O. Roels & E. J. Jaspers (Eds.). Universa Press, Wetteren, Bélgica.
- Sorgeloos, P.; Bossuyt, E.; Lariña, E.; Baeza-Mesa, M. & Persoone, G. 1977. Decapsulation of *Artemia* cysts: a simple technique for the improvement of the use of brine shrimp in aquaculture. Aquaculture 12: 311-315.
- Teruel, H. 1985. Determinación de las condiciones óptimas para la eclosión de quistes de *Artemia* raza de Araya, Venezuela. Tesis de Licenciatura, Dpto. de Biología, Universidad de Oriente, Venezuela.
- Vanhaecke, P. & Sorgeloos, P. 1980. International study on *Artemia*. IV. The biometrics of *Artemia* strains from different geographical origin. 393-405 p. In: The brine shrimp *Artemia*, vol. 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture. G. Persoone, P. Sorgeloos, O. Roels & E. J. Jaspers (Eds.). Universa Press, Wetteren, Bélgica.
- Vanhaeck, P. & Sorgeloos, P. 1983. International study on *Artemia*. XIX. Hatching data for ten commercial sources of brine shrimp cysts and reevaluation of the "hatching efficiency" concept. Aquaculture 30: 43-52.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Dra. Roselena Sánchez del Centro de Investigaciones Marinas (CIMAR) de la Universidad Experimental Francisco de Miranda, por suministrarnos los quistes provenientes de las Cumaraguas, Estado Falcón.