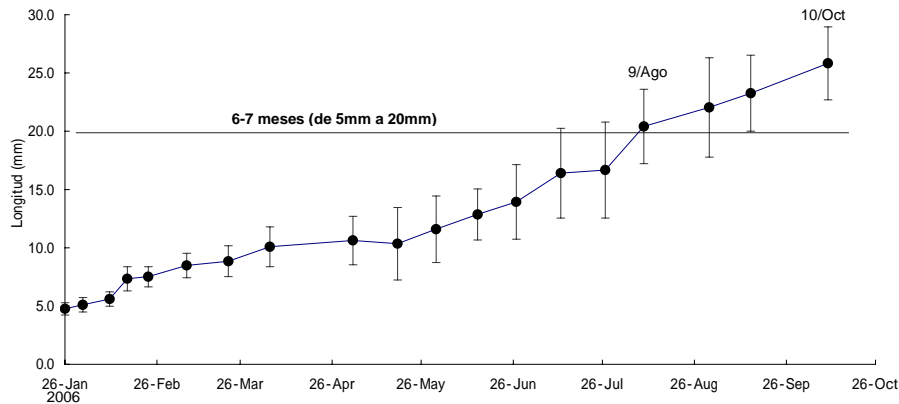
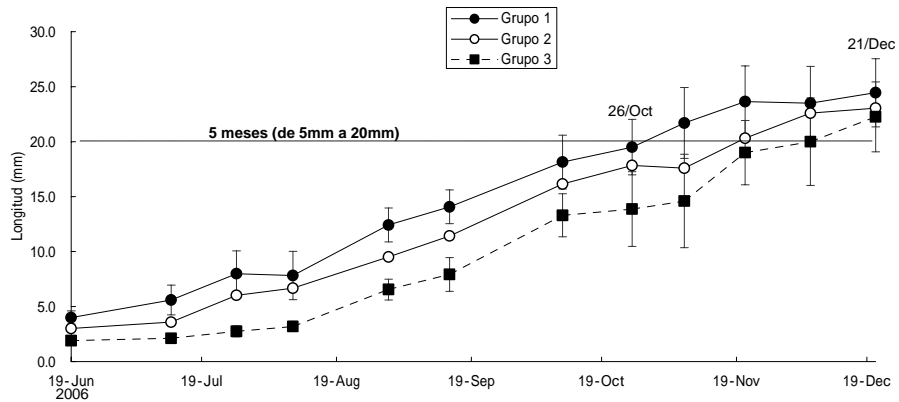


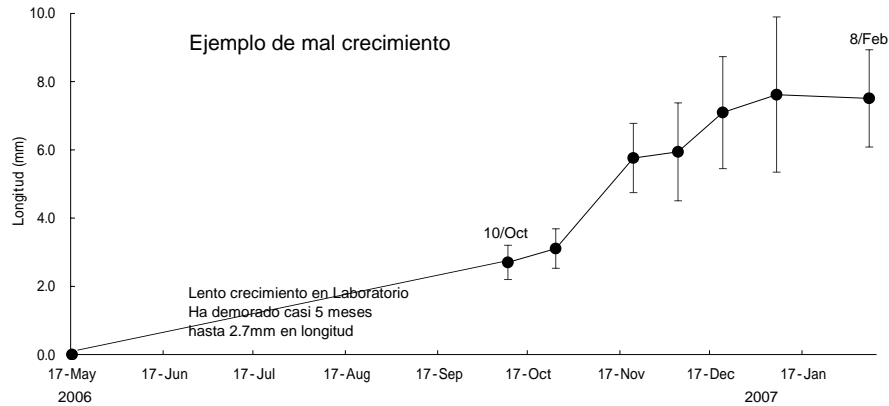
Crecimiento de curil de cultivo intermedio 2007 (nacido el 21 de Noviembre de 2006)



Crecimiento de casco de burro de cultivo intermedio 2006 (nacido el 16 de Noviembre de 2005)



Crecimiento de casco de burro de cultivo intermedio 2006 (nacido el 23 de Febrero de 2006)



Crecimiento de casco de burro de cultivo intermedio 2006-2007 (nacido el 17 de Mayo de 2006)

### Cultivo intermedio en balsa de Puerto Ramírez

- ✓ Se realizó un ensayo de cultivo intermedio de casco de burro como nuevo sitio.
- ✓ Tiene profundidad de 2-3m.
- ✓ Se comenzó ensayo desde 19 de Junio de 2007.
- ✓ No hay fijación de balano y tiene ventaja para cultivo intermedio comparando con la balsa de Puerto El Triunfo.
- ✓ Se colocaron 2 grupos de casco de burro en linterna de abertura de 2mm; grupo pequeño con tamaño de 2.2mm cubierto con malla de 0.5mm, y grupo grande con 3.6mm.
- ✓ Se sigue cultivando hasta que crezcan más de 20mm, y se muestra una figura de su crecimiento.
- ✓ No se ha probado cultivo intermedio de curil en esta balsa todavía.



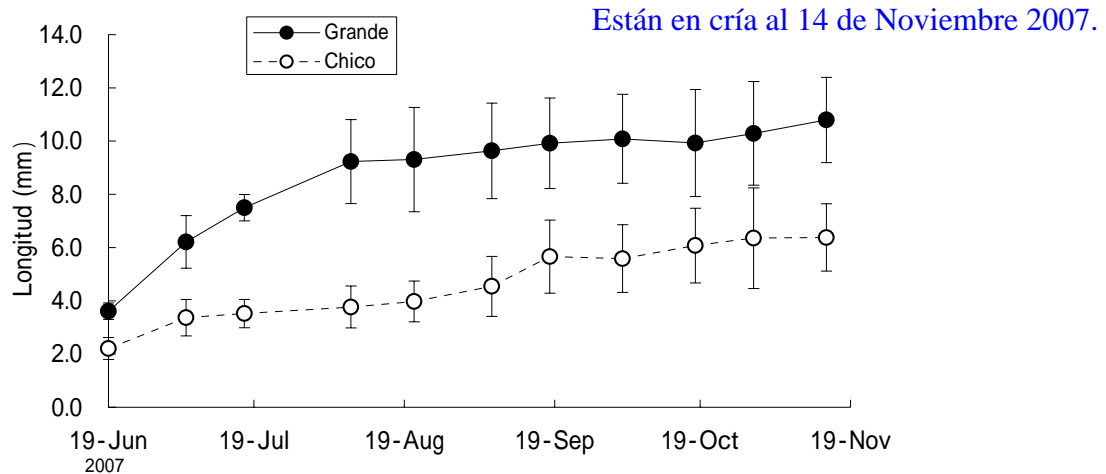
Balsa en Puerto Ramírez



Colocación de linterna



Semillas de casco de burro



Resultado intermedio de crecimiento de casco de burro en la balsa de Puerto Ramírez  
(nacido el 8 de Febrero de 2007)

### Cultivo intermedio en estanque de camarón de Puerto El Triunfo (prueba)

- ✓ Se colocaron las semillas con malla de perla en la entrada de agua de estanque de camarón que tiene 50cm de profundidad.
- ✓ La malla se puso encima del fondo de lodo.
- ✓ Cantidad de las semillas fueron 2,000 individuos (4.4mm longitud).
- ✓ Durante 3 meses no se observó fijación de balano y no se tapó la abertura de malla con suciedad. Se observó unos cangrejos ermitaños solo por fuera de malla, pero no hizo daño a las semillas.
- ✓ Pero su crecimiento fue menor que lo en balsa, tal vez por circunstancia de alimentación fue inferior a la balsa. Crecieron hasta 7mm en 4 meses. Supervivencia fue 57%.
- ✓ Estuvo malo en crecimiento y supervivencia, sin embargo, se mostró alguna posibilidad de realizar cultivo intermedio en manglar colocando mallas encima de lodo.



Estanque de camarón



Entrada de agua



Después de 1 mes



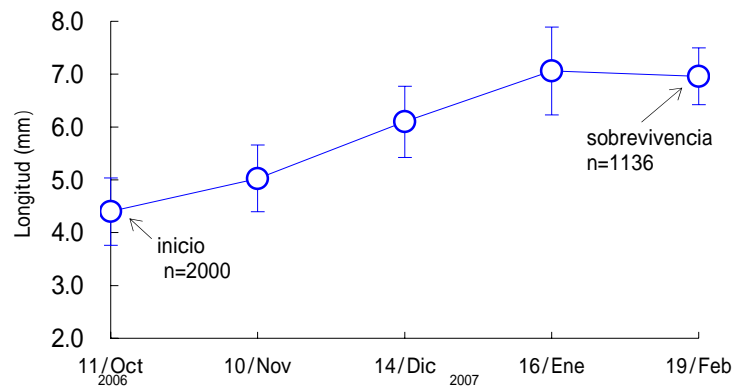
Después de 3 meses



Suciedad de 3 meses



Cangrejo ermitaño



Crecimiento de curil en el estanque de camarón en Puerto El Triunfo  
(nacido el 29 de Junio de 2006)

## Suma de producción de semillas 2006-2007 (de laboratorio hasta final de cultivo intermedio)

Resultado al principio de Octubre 2007

Laboratorio Pirraya					Cultivo intermedio (en la balsa de CPT)				Semillas entregadas para cultivo en las comunidades						
Especie	Fecha de desove	Adulto inducido		Cantidad de larvas D	Inicio de ensayo	Inicio de semillas totales	Tamaño promedio de semillas (sd)	Duración de ensayo	Fecha de entrega de semillas	Comunidad dirigida	Semillas totales	Tamaño promedio de semillas (sd)			
Curil de Bahía de Jiquilisco	10-Nov-05	3	7	1,000,000	10-Feb-06	20,000	4.3mm (1.1)	7 meses	10-Oct-06	Pto. Ramírez El Jobal San Hilario	2,500 2,500 1,600	6,600	25.8mm (3.8)	C1	
	3-May-06	1	9	370,000	<i>se murieron las larvas y no obtenimos ninguna semilla</i>								0		C2
	29-Jun-06	1	4	5,300,000	10-Oct-06	22,600	4.4mm (1.3)	7 meses	3-May-07	Pto. Ramírez El Jobal Isla de Mendez San Hilario Las Mancornados	2,460 2,460 2,460 2,460	12,300	22.1mm (3.0)	C3	
	5-Oct-06	3	8	156,000	9-Ene 2007	2,060	5.5mm (1.3)	6 meses	27-Jun-07	Pto. Ramírez		500	17.3mm (2.5)	C4	
	21-Nov-06	3	5	7,448,000	21-Mar-07	24,734	4.4mm (1.1)	5 meses	30-Ago-07 4-Sep-07	Pto. Ramírez El Jobal Isla de Mendez San Hilario Las Mancornados	876 876 876 876	4,380	20.9mm (2.7)	C5	
	3-Jul-07	5	17	3,200,000	*26-Sep-07 *3-Oct-07	41,703	{ 21,213 20,490}	3.3mm (1.0)		Está en balsa de Puerto Ramírez				_____mm ()	C6
<b>Total de Curil</b>		<b>16</b>	<b>50</b>	<b>17,474,000</b>		<b>111,097</b>					<b>23,780</b>				
Casco de burro de Bahía de Jiquilisco	24-Jun-05 (La Union)	2	1	900,000	28-Jul-05	5,500	n.d.	n.d.	n.d.(Ene-06)	El Tular		2,300	n.d.	B1	
	16-Nov-05	3	1	350,000	26-Jan-06	n.d.	4.8mm (0.7)	8 meses	10-Oct-06	El Tular La Venada	2,375 2,100	4,475	25.8mm (4.0)	B2	
	23-Feb-06	1	1	350,000	19-Jun-06	48,019	{ 3,658 24,533 19,828}	4.0mm (0.6) 3.0mm (0.5) 1.9mm (0.4)	6 meses	20-Dic-06	El Tular La Venada	2,200 2,200	4,400	24.4mm (3.1) 23.1mm (3.6) 22.2mm (3.2)	B3
	17-May-06	6	1	225,000	10-Oct-06	44,800	2.7mm (0.5)	4 meses	<i>sece de ensayo por mal crecimiento (8/Feb/2007)</i>		<i>muy poca cantidad</i>		<i>7.5mm (1.4)</i>	B4	
	8-Feb-07 (La Union)	39	2	60,000	*19-Jun-07	26,842	{ 24,000 2,842}	2.2mm (0.5) 3.6mm (0.3)		Está en balsa de Puerto Ramírez			_____mm ()	B5	
	3-Jul-07	localizado al froidis	1	80,000	*3-Oct-07	11,578	3.4mm (0.6)			Está en balsa de Puerto Ramírez			_____mm ()	B6	
<b>Total de Casco</b>		<b>51</b>	<b>7</b>	<b>1,965,000</b>		<b>136,739</b>					<b>11,175</b>				

(La Union): adultos conseguidos en La Union

\* balsa en Puerto Ramírez

n.d.: no hay dato



## Cultivo

- ✓ Para realizar cultivo de bivalvos hay principalmente 2 formas: utilizar alguna instalación como balsa o long-line y repoblar directamente al fondo.
- ✓ En este proyecto se probó una repoblación en donde hay parcela que es mantenido por comunidad de curilero y burrero.
- ✓ El problema es que es difícil a hacer control perfecto (crecimiento y sobrevivencia), porque las conchas se desplazan mucho y no se encuentran en mismo lugar repoblado, a pesar de que su costo es muy baja sin tener instalación complicada.
- ✓ Por otra parte, cultivo con instalación aumenta los gastos debido a la necesidad de materiales especiales y su mantenimiento, sin embargo, el control de los individuos es más fácil que la forma de repoblación directa.
- ✓ De esta manera, cada forma tiene ventaja y desventaja, y es necesario adoptar una forma más ventajosa considerando la circunstancia del sitio y precio comercial del producto cultivado.
- ✓ Sin embargo, también es necesario tomar datos completos de crecimiento y sobrevivencia hasta tamaño comercial con la forma más controlable una vez por lo menos aunque su costo sea alto.
- ✓ Aquí se muestran algunos datos y fotos de actividad sobre ensayo de cultivo de *A. tuberculosa* y *A. grandis*, aunque no se ha tenido el resultado hasta tamaño comercial.

<b>Lugar donde se está realizando el ensayo de cultivo de <i>A. tuberculosa</i></b>	
	<p><b>Puerto Ramírez</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ parcela dentro de manglar</li> <li>✓ fondo fangoso blando</li> <li>✓ repoblación directa</li> </ul>
	<p><b>El Jobal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ parcela dentro de manglar</li> <li>✓ fondo fangoso blando</li> <li>✓ repoblación directa</li> </ul>



		<p><b>Isla de Méndez</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ parcela a la orilla</li> <li>✓ fondo arenoso poco duro</li> <li>✓ repoblación directa</li> </ul>
		<p><b>Los Mancornados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ parcela dentro de manglar</li> <li>✓ fondo fangoso poco duro</li> <li>✓ repoblación directa</li> </ul>
		<p><b>San Hilario</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ parcela dentro de manglar</li> <li>✓ fondo fangoso blando</li> <li>✓ repoblación directa</li> </ul>
<p><b>Lugar donde se está realizando el ensayo de cultivo de <i>A. grandis</i></b></p>		
		<p><b>El Tular</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ parcela a la orilla</li> <li>✓ fondo arenoso duro</li> <li>✓ repoblación directa</li> </ul>
		<p><b>La Venada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ parcela a la orilla</li> <li>✓ fondo arenoso poco duro</li> <li>✓ repoblación directa</li> </ul>



**Isla de Méndez**

- ✓ fuera de parcela
- ✓ fondo fangoso encima del fondo arenoso
- ✓ cultivo con canasto

**Ensayo de cultivo con semilla artificial**

## Resultado de ensayo de cultivo con canasto (semilla artificial)

Lugar	Especie	Estado de malla	Medición	2006			2007			Resultado de 7-8 meses		
				26.Jul.	10.Ago.	26.Sep.	23.Nov.	25.Ene.	21.Mar.			
1 Puerto Ramírez	Curil	boca cerrada	individuos		93	47	44	40	40	43% sobrevivencia 13.5mm crecimiento		
			longitud (mm)		17.5	24.5	26.6	29.0	31.0			
			sd			2.6	2.5	2.2	4.2			
		boca abierta	individuos		93	7	0	0	0		cese	
			longitud (mm)		17.5	23.0						
			sd			1.9						
2 El Tular	Casco de burro	boca cerrada	individuos	50		50	51	50	50	100% sobrevivencia 8.2mm crecimiento		
			longitud (mm)	35.9		40.3	44.2	44.2	44.1			
			sd		4.3	3.7	3.6	4.4				
		boca abierta	individuos	50		29	27	25	25		50% sobrevivencia 8.6mm crecimiento	
			longitud (mm)	35.9		38.9	41.9	44.0	44.5			
			sd		4.1	3.9	3.0	2.8				
		boca cerrada	individuos	75		72	72	70	73		97% sobrevivencia 8.0mm crecimiento	
			longitud (mm)	35.9		39.6	42.4	44.3	43.9			
			sd		4.7	5	5.2	4.7				
			individuos		68	50	50	46	46			68% sobrevivencia 12.3mm crecimiento
			longitud (mm)		19.6	23.6	27.9	30.6	31.9			
			sd		3.5	3.1	3.4	3.3				
boca abierta	individuos		68	0	0	0	0	cese				
	longitud (mm)		19.6									
	sd											
3 Isla de Méndez	Casco de burro	boca cerrada	individuos	50		0	0	0	0	cese		
			longitud (mm)	35.9								
			sd									
		boca abierta	individuos	50		25	25	0	0		cese	
			longitud (mm)	35.9		39.2	44.0					
			sd		3.4	3.4						
		boca cerrada	individuos	75		75	75	0	0		cese	
			longitud (mm)	35.9		41.8	45.3					
			sd		3.7	4.0						
		boca cerrada	individuos		68	52	52	11	0		cese	
			longitud (mm)		19.6	23.8	29.3	28.5				
			sd		4.6	4.3	5.0					

- ✓ Se usó canasto para cultivo (véase a la foto de la página 36).
- ✓ El canasto tiene una tapa de malla y estado de malla se explica en la forma siguiente.  
Abierto: se dejó ampliamente la tapa de malla abierta.  
Cerrado: se cerró completamente la tapa de malla para que no salgan.
- ✓ Los canastos en Puerto Ramírez y El Tular se enterraron en el fondo de lodo o arena. Y los canastos en Isla de Méndez se colocaron encima del fondo conectando con una soga al estante de bambú.

- ✓ Los individuos del canasto abierto salieron de la malla y se encontró poco adentro de malla.
- ✓ El ensayo de Isla de Méndez se tenía que terminar por falta de control (robo posiblemente).
- ✓



1 Puerto Ramírez



2 El Tular



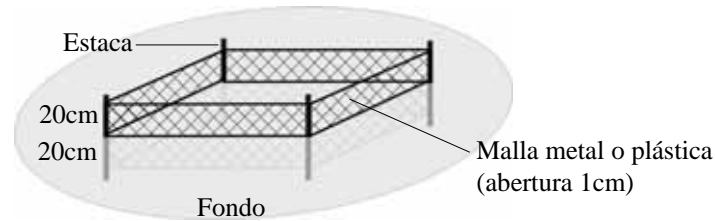
3 Isla de Méndez

Previsión de crecimiento en cultivo

	<p>1 Puerto Ramírez (véase a la tabla en la página 48)</p> <p><b>Curil 17.5mm, inicio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se supone que el crecimiento es lineal, puede crecer 23mm en 12 meses.</li> <li>✓ Como no crecen linealmente, se considera que semilla de 20mm llegará hasta 35mm en cultivo de 1 año.</li> </ul> <p><b>Alcanzarán de 20mm a 45mm de tamaño comercial en 2 años de cultivo.</b></p>
	<p>2 El Tular (véase a la tabla en la página 48)</p> <p><b>Casco de burro 19.6mm, inicio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se supone que el crecimiento es lineal, puede crecer 22mm en 12 meses.</li> </ul> <p><b>Igualmente con curil, como no crecen linealmente, se considera que semilla de 20mm llegará hasta 35mm en cultivo de 1 año.</b></p>
	<p>2 El Tular (véase a la tabla en la página 48)</p> <p><b>Casco de burro 35.9mm inicio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se supone que el crecimiento es lineal, puede crecer 14mm en 12 meses.</li> <li>✓ Como no crecen linealmente, se considera que semillas de 35mm llegará hasta 45mm en cultivo de 1 año.</li> </ul> <p><b>Alcanzarán de 20mm a más de 60mm en 4 años de cultivo.</b></p>

**Ensayo de cultivo en parcela de 1m<sup>2</sup> (concha natural por tamaño)**

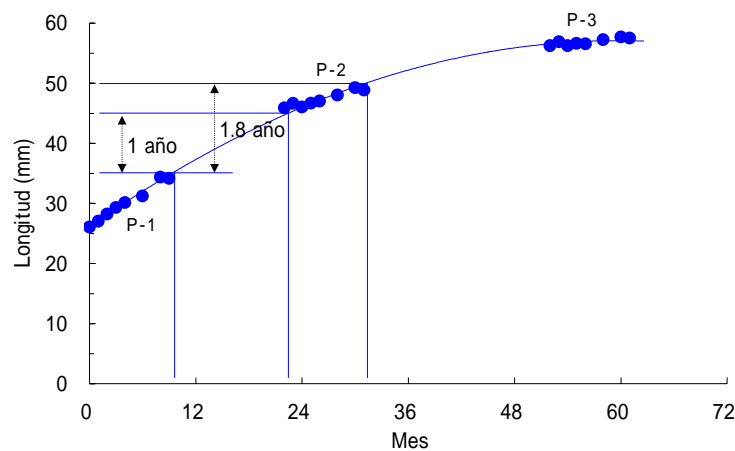
- ✓ Se colocaron parcelas de 1m<sup>2</sup> con malla metálica o plástica en el banco de curil y casco de burro.

**Curil**

- ✓ Se experimentó cultivo de curil en 4 parcelas de 1m<sup>2</sup> dentro de manglar de Puerto Ramírez y se colocaron cada 50 individuos por tamaño a cada parcela. El resultado es el siguiente.

Crecimiento de curil en parcela (tamaño promedio  $\pm$  sd, mm) en Puerto Ramírez

Parcela	P-1	P-2	P-3	P-4
Tamaño/grupo	<40mm	>40mm	>50mm	>60mm
Inicio (26/09/2006)	26.1 $\pm$ 2.3	45.9 $\pm$ 1.9	56.3 $\pm$ 1.8	65.2 $\pm$ 4.8
Después de 1 mes	27.0 $\pm$ 2.3	46.6 $\pm$ 2.2	56.9 $\pm$ 1.6	65.9 $\pm$ 4.6
2 meses	28.2 $\pm$ 2.3	46.0 $\pm$ 1.9	56.2 $\pm$ 1.8	65.8 $\pm$ 5.4
3 meses	29.3 $\pm$ 2.2	46.7 $\pm$ 1.9	56.6 $\pm$ 1.9	66.1 $\pm$ 5.6
4 meses	30.2 $\pm$ 2.1	47.0 $\pm$ 1.9	56.5 $\pm$ 1.9	66.0 $\pm$ 5.4
6 meses	31.2 $\pm$ 2.1	48.0 $\pm$ 1.8	57.2 $\pm$ 1.8	66.7 $\pm$ 5.5
8 meses	34.3 $\pm$ 3.1	49.3 $\pm$ 1.9	57.7 $\pm$ 1.9	67.0 $\pm$ 5.4
9 meses	34.2 $\pm$ 2.9	48.9 $\pm$ 2.0	57.7 $\pm$ 2.1	66.6 $\pm$ 5.5
Crecimiento mensual	0.90	0.33	0.16	0.16



Crecimiento previsto de curil en cultivo dentro de manglar a través de crecimiento por 3 grupos de tamaño (<40mm, >40mm y >50mm correspondiendo con P-1, P-2 y P-3 respectivamente en la tabla arriba, excepto P-4)

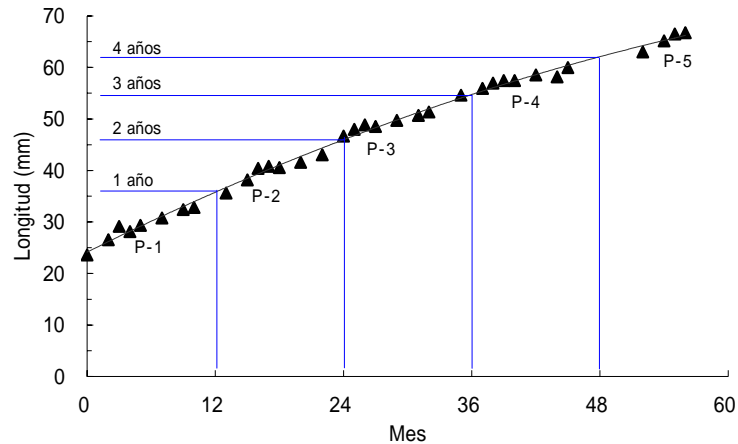
- ✓ Semilla de 26mm creció a 34mm en 9 meses (crecimiento de 0.90mm/mes), semilla de curil de 20mm puede crecer a 35mm en 1.4 año de cultivo forma sembrada en manglar.
- ✓ De 35mm hasta 45mm (tamaño comercial) se tarda 1 año.
- ✓ De 35mm hasta 50mm (tamaño decidido de Puerto Ramírez) se tarda 1.8 año (1 año y 10 meses). Hay que esperar 8 meses más desde 45mm de tamaño oficial de comercial en caso de Puerto Ramírez.
- ✓ Al comparar el crecimiento mensual, el crecimiento es cuanto más grande en tamaño, más lento. Tamaño más de 50mm crece solo 0.16mm mensualmente.
- ✓ Es posible que el crecimiento en este ensayo es más lento que el de natural por tratamiento con la mano en medición de cada mes.
- ✓ No se tuvo claro sobre sobrevivencia por que algunos individuos se fugaron de parcela y algún curil natural entró a la parcela.
- ✓ La tasa de recuperación de curil en cada parcela después de 9 meses fue >100% (P-1), 68% (P-2, 3) y 18% (P-4).

#### Casco de burro

- ✓ Se experimentó cultivo de casco de burro en 5 parcelas de 1m<sup>2</sup> en la zona intermareal de El Tular y se colocaron 50 individuos por tamaño a cada parcela, con diferente tamaño.

Crecimiento de casco de burro en parcela (tamaño promedio  $\pm$  sd, mm) en El Tular

Parcela	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Tamaño/grupo	<30mm	>30mm	>40mm	>50mm	>60mm
Inicio (28/08/2006)	23.6 $\pm$ 4.2	35.6 $\pm$ 1.7	43.0 $\pm$ 2.4	54.6 $\pm$ 2.7	63.0 $\pm$ 2.6
Después de 2 meses	26.6 $\pm$ 4.5	38.2 $\pm$ 2.7	46.7 $\pm$ 2.5	55.9 $\pm$ 3.0	65.1 $\pm$ 3.4
3 meses	29.1 $\pm$ 6.3	40.4 $\pm$ 2.9	48.0 $\pm$ 2.9	57.0 $\pm$ 3.0	66.5 $\pm$ 3.7
4 meses	28.1 $\pm$ 4.0	40.8 $\pm$ 2.9	48.4 $\pm$ 3.2	57.5 $\pm$ 2.9	66.7 $\pm$ 3.0
5 meses	29.4 $\pm$ 4.9	40.6 $\pm$ 3.1	48.5 $\pm$ 2.9	57.5 $\pm$ 3.5	cese
7 meses	30.8 $\pm$ 3.3	41.5 $\pm$ 2.7	49.7 $\pm$ 3.0	58.5 $\pm$ 3.3	
9 meses	32.4 $\pm$ 4.5	43.6 $\pm$ 2.5	50.7 $\pm$ 2.8	58.2 $\pm$ 7.4	
10 meses	32.8 $\pm$ 3.7	43.4 $\pm$ 2.6	51.4 $\pm$ 2.7	60.0 $\pm$ 2.9	
Crecimiento mensual	0.92	0.78	0.84	0.54	-



Crecimiento previsto de casco de burro en cultivo en la zona intermareal de El Tular a través de crecimiento por 5 grupos de tamaño (<30mm, >30mm, >40mm, >50mm y >60mm correspondiendo con P-1, P-2, P-3, P-4 y P-5 respectivamente en la tabla arriba)

- ✓ Con este ensayo se puede prever el crecimiento de casco de burro hasta 4 años en cultivo (no hay suficiente dato en P-5).
- ✓ Con semilla de 23.6mm creció a 32.8mm en 10 meses (crecimiento de 0.92mm/mes), semilla de casco de burro de 23.6mm puede crecer a 36mm en 1 año
- ✓ Se supone que la semilla crece a 23.6mm en 1 año, casco de burro alcanzará el tamaño más de 60mm en 4 años de cultivo (5 años desde fecundación).
- ✓ Al comparar el crecimiento mensual, el crecimiento es cuanto más grande en tamaño, más lento. Tamaño >50mm crece casi mitad del <30mm mensualmente.
- ✓ Es posible que el crecimiento en este ensayo es más lento que el de natural por tratamiento con la mano en medición de cada mes.
- ✓ No se tuvo claro sobre sobrevivencia por que algunos individuos se fugaron de parcela y algún casco de burro fuera de parcela entró a la parcela.

La tasa de recuperación de casco de burro en cada parcela después de 10 meses fue 74% (P-1), 92% (P-2), 74% (P-3) y 42% (P-4). Casco de burro en P-5 se fugó y no se quedó ninguno después de 5 meses.

#### **Problema de crecimiento de curil en cultivo con canasto**

- ✓ En la fase-1, se observó el crecimiento anómalo de curil en el cultivo con canasto suspendido en balsa.
- ✓ Su crecimiento no fue aumentación de longitud sino aumentación de grosor de concha.
- ✓ En la fase-2 también se observó mismo fenómeno en acondicionamiento de adulto de curil.



		<p><b>Curil natural</b>          La concha crece longitud, altura y grosor.</p>
		<p><b>Curil cultivado en canasto suspendido en balsa</b>          La concha crece ganando solo grosor.           La foto muestra el crecimiento durante 3 meses en balsa colgándose con canasto.</p>

- ✓ Todavía no se sabe cual es la causa de este fenómeno.
- ✓ Si ocurre constantemente este fenómeno en el cultivo con canasto, hay que tomar alguna medida contra este crecimiento anómalo.
- ✓ Factores imaginables son existencia de lodo, sustrato para pegarse con bisas, densidad de curil y vibración de canasto.

**Resultado de prueba de cultivo repoblado directamente al fondo (semilla natural)**

Se probaron 2 repoblaciones de curil en Los Mancornados y San Hilario (comunidades que no son curileros) utilizando semillas naturales. Resultado fue el siguiente:

<b>Los Mancornados (véase a la foto de la página 47 como imagen del lugar)</b>		
	<b>Inicio</b>	<b>Final (cosecha)</b>
fecha	Septiembre-Octubre 2005	30 de Julio de 2007 (después de 1 año y 10 meses)
Tamaño de semilla	40-45mm longitud (no se midió)	crecimiento: no se midió >45mm: 1,134 indiv. (18.9canastos)
Cantidad de semilla	21,000 indiv.	<45mm: 1,729 indiv. (28.8canastos) cosecha total: 2,863 indiv. (44.7 can.)
Tasa	100%	Tasa de recuperación: 13.6%
Precio de semilla y concha	Sin valor Coleccionado por personas de comunidad	>45mm: se vendieron al curilero de Puerto Ramírez a 2.75\$/canasto. (total 52.0\$)  <45mm: se repoblaron nuevamente al mismo sitio.
persona	7 personas de comunidad	7 personas de comunidad y 5 personas de curilero (Puerto Ramírez)
<b>San Hilario (véase a la foto de la página 47 como imagen del lugar)</b>		
	<b>Inicio</b>	<b>Final (cosecha)</b>
fecha	Septiembre-Octubre 2005	31 de Julio de 2007 (después de 1 año y 10 meses)
Tamaño de semilla	40-45mm longitud (no se midió)	crecimiento: no se midió >45mm: 1,122 indiv. (18.7canastos)
Cantidad de semilla	32,000 indiv.	<45mm: 2,840 indiv. (47.3canastos) cosecha total: 3,962 indiv. (60.0 can.)
Tasa	100%	Tasa de recuperación: 12.4%
Precio de semilla y concha	Sin valor Coleccionado por personas de comunidad (Alguna cantidad se compró a 2\$/canasto pero no se sabe la cantidad.)	>45mm: se vendieron al curilero de Pto. Ramírez a 2.75\$/canasto. (total 51.4\$)  <45mm: se repoblaron nuevamente al mismo sitio.
persona	2 personas de comunidad	2 personas de comunidad y 5 personas de curilero (Puerto Ramírez)

- ✓ Resultado de cultivo con semilla natural de curil en la forma de repoblación directa no tuvo éxito.
- ✓ No se observó un buen crecimiento y resultó una baja sobrevivencia. Según las personas de la comunidad, es posible que hubo algún robo.
- ✓ Se necesita un control constante con los curileros.

## Fijación de su línea de ensayo de cultivo intermedio y cultivo de aquí en adelante

### **Cultivo intermedio**

- ✓ Desarrollar un material más barato para que las personas de la comunidad puedan realizarlo.
- ✓ Programar ensayos dentro del manglar utilizando material barato y forma más simple.

### **Cultivo**

- ✓ Tomar datos sobre crecimiento hasta tamaño comercial.
- ✓ Comprender su sobrevivencia durante el período de cultivo.
- ✓ Entender ventaja y desventaja para cultivo, como medio ambiente e instalación etc.
- ✓ Programar ensayos utilizando materiales que se puede conseguir en El Salvador como los siguientes:
  - 1) ensayo sobre curil en Puerto Ramírez:
    - Forma colgante en la balsa o estante cerca de manglar (tipo linterna o malla)
    - Forma colocado encima de fondo dentro de manglar (tipo canasto o malla)
  - 2) ensayo sobre casco de burro en Puerto Ramírez:
    - Forma colgante en la balsa o estante cerca de manglar (tipo linterna o malla)
    - Forma colocado encima de fondo dentro de manglar (tipo canasto o malla)
  - 3) ensayo sobre casco de burro en La Venada:
    - Forma colocado encima de fondo dentro de parcela (tipo canasto o malla)
    - Forma repoblación directa dentro de parcela colocando alguna marca a la concha
- ✓ Puerto Ramírez tiene ventaja y a que no se observa la fijación de balano por el momento.
- ✓ La Venada tiene ventaja para control periódico porque está más cerca de CPT que El Tular.

## Información de otra especie de *Anadara*

Además del curil y casco de burro, dentro de Bahía de Jiquilisco también se encuentra curililla. En nuestro proyecto no se trabajó con curililla, sin embargo, actualmente se extrae de la bahía como uno de los recursos del género *Anadara* a pesar que no posee alta importancia económica al compararlo con curil.

### Curililla (*Anadara similis*)



Unas 40 (de 38 a 44) costillas



**Distribución:** Océano Pacífico (desde El Salvador hasta Perú)

**Talla:** Máxima 7 cm, común hasta 5 cm

**Hábitat y biología:** Vive sobre fondos blandos de la zona sublitoral, entre 15 y 50 m de profundidad. (FAO/Pacífico Centro-Oriental, Bivalvos)

#### Banco principal de curililla

Esta especie se comparte el mismo hábitat que el curil. Sin embargo, se menciona que el curil se distribuye dentro de manglar y la curililla vive alrededor de manglar. Actualmente, la curililla es menos apreciación que el curil (casi un tercio del precio del curil), y posee menos recurso. Pero es posible que represente a futuro cierta importancia en la pesca artesanal y a un mayor precio que el actual.

Por lo tanto, de aquí en adelante es necesario estudiar sobre la acuicultura de esta especie, al igual que con las demás especies de *Anadara* (curil y casco de burro).

## Información de pesca y comercialización de *Anadara* a nivel nacional

### 1. Pesca total

Actualmente no se poseen datos estadísticos de pesca anual de *Anadara* spp. en El Salvador. Por lo tanto, no se sabe claramente cuantas toneladas se extraen; sin embargo, se considera a continuación un estimado calculando de acuerdo al número de pescadores (curileros) y su habilidad para extraer.

**Curil:** Los bancos principales de curil se encuentran en: (1) Bahía de Jiquilisco, (2) Golfo de Fonseca, (3) Estero de Jaltepeque, (4) Barra de Santiago por orden de superficie (véase a la página 5). También existe banco pequeño en el Estero Garita Palmera, Bocana El Limón, Estero San Diego, Estero de Toluca, Estero Las Bocanitas, etc. desde zona oeste hacia este.

#### Datos-1 (información de un investigador salvadoreño, 2006)

Banco	Curileros (promedio)	Habilidad de pesca	Pesca calculada total	nota
Bahía Jiquilisco	3,000-5,000 (4,000)	120 unid./persona/día	2,740 toneladas	25g/unid.
Golfo de Fonseca (La Unión)	1,500-2,000 (1,750)	18-20 días/mes pesca total/persona=	1.200 toneladas	
Esteros Jaltepeque	2,000	120 x 19 días x 12 mes=	1,360 toneladas	
Barra de Santiago	500	27,360 unidades	340 toneladas	
<b>Total El Salvador</b>	<b>8,250</b>	<b>27,360 unid./pers./año</b>	<b>5,640 toneladas</b>	

#### Datos-2 (por MacKenzie, Marine Fisheries Review 2001)

Banco	Curileros (promedio)	Habilidad de pesca	Pesca calculada total	nota
Bahía Jiquilisco	2,000	50-75 unid./persona/día	1,140 toneladas	25g/unid.
Golfo de Fonseca (La Unión)	300	pesca total/persona= 62.5 x 365 días =	170 toneladas	
Esteros Jaltepeque	350	22,800 unidades	200 toneladas	
Barra de Santiago	200		110 toneladas	
<b>Total El Salvador</b>	<b>2,850</b>	<b>22,800 unid./pers./año</b>	<b>1,620 toneladas</b>	

#### Suma de Curil

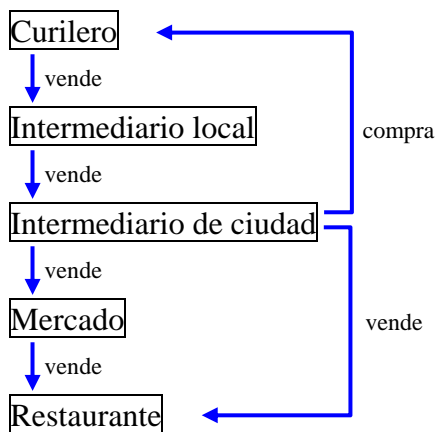
Fuente de información	Pesca total salvadoreña	Pesca total de Bahía de Jiquilisco
un investigador salvadoreño 2006	Aprox. 5,460 toneladas/año (8,250 curileros) sin fundamento	Aprox. 2,740 toneladas (48% del país) (4,000 curileros)
Bibliografía (MacKenzie 2001)	Aprox. 1,620 toneladas/año (2,850 curileros)	Aprox. 1.140 toneladas (70% del país) (2,000 curileros)
Informe de plan maestro (JICA)	No hay descripción	546 toneladas (1999), 411 t.(2000)

**Casco de burro:** Los bancos principales se encuentran en: (1) Bahía de Jiquilisco, (2) Golfo de Fonseca (véase a la página 6). No hay ningún dato para calcular su pesca total. Los burreros (personas dedicadas a la extracción de casco de burro) son aproximadamente 300 personas en Bahía de Jiquilisco, y no existe dato en Golfo de Fonseca. Su recurso también es pequeño.



**Curililla:** Se considera que los bancos principales se distribuyen casi igual que curil, sin embargo; la curililla vive alrededor de los manglares o en el canal dentro del manglar, donde se puede encontrar un fondo blando de lodo, mientras tanto curil vive al pie de los árboles de mangle dentro del manglar. No existe curilillero, los curileros extraen curililla junto con los curiles, debido a que su valor es un tercio el del curil. La cantidad de pesca de la curililla se calcula aproximadamente en un 20% de curil (= 30 unidades /días/persona), y la pesca calculada anual del país es aproximadamente 1,100 toneladas (200-530 toneladas en Bahía de Jiquilisco según información).

## 2. Vía de comercialización



- ✓ Los curileros las venden al intermediario.
- ✓ El intermediario de la zona las lleva a intermediario de la ciudad, o bien, el intermediario de la ciudad va a comprarlas a donde intermediario de la zona.
- ✓ El intermediario de la ciudad las vende al mercado (a veces vende directamente a restaurante).
- ✓ Algún intermediario las compra de mercado y se las vende a restaurante.

### Precios sugeridos de curil, casco de burro y curililla

	Curil	Casco de burro	Curililla
Precio	3\$/60 unid.	4\$/12 unid.	1\$/60 unid.
Tamaño	>45 mm	aprox. 60 mm	>45 mm
Nota	1 canasto = 60 unid.		1 canasto = 60 unid.

El periodo más alto de demanda se presenta para la vacación larga de Semana Santa (Abril), Vacaciones Agostinas (Agosto) y Navidad (Diciembre). Se dice que un grupo de curileros vende 45,000 unidades/día (casi 1 tonelada) en este período. Por otra parte, la época de Mayo-Septiembre tiene poca demanda, tal vez tiene algo que ver con desagrado de lluvia. Se comercializan las conchas todas en vivas.

## 3. Exportación

No hay exportación oficial, sin embargo; existe información de que un intermediario de San Salvador exporta aproximadamente 2,000 unidades de curil a Guatemala por semana, dependiendo de la demanda en el mercado guatemalteco.

#### 4. Importación

No hay importación oficial, sin embargo, curil y casco de burro se importan de Honduras y Nicaragua sin tener ningún dato oficial de su cantidad. Se cree que las conchas que se desembarquen en La Unión son las extraídas furtivamente de estos países vecinos.

#### 5. Elaboración

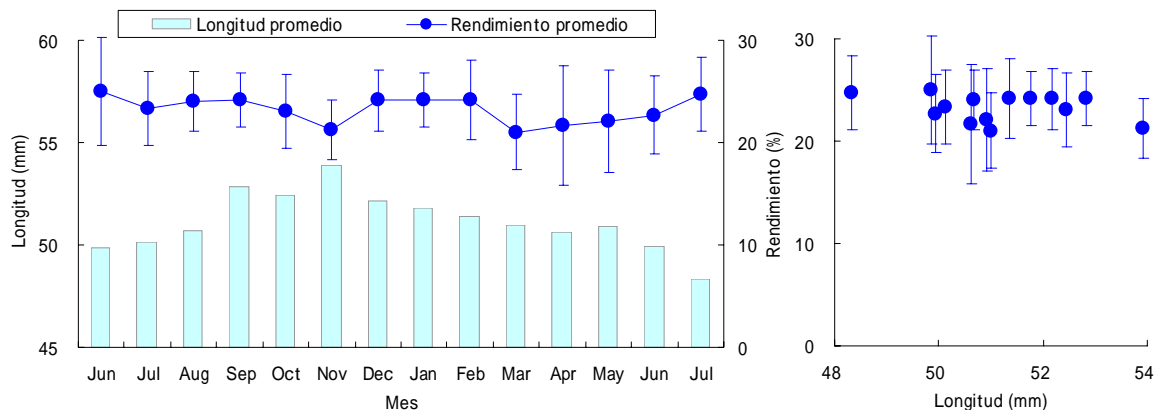
No hay ningún tipo de producto como conserva, seco y ahumado por el momento.

#### 6. Rendimiento de carne

Si se observa mucha diferencia en rendimiento de carne por época o tamaño de concha, hay que considerar la época y el tamaño de pesca o cosecha en cultivo. En el caso del curil, el rendimiento anual de carne fluctuó aproximadamente en un 4-5% mostrando un promedio de 23.2% en El Jobal y 21.0% en Puerto Ramírez. Por otro lado, el rendimiento anual de carne de casco de burro fluctuó aproximadamente 2.5% mostrando un promedio de 12.4%. El rendimiento de casco de burro fue mucho más bajo que el de curil. Esta vez no se observó diferencia clara por época ni por tamaño en curil ni casco de burro. En el curil de Noviembre y Marzo se observó un rendimiento relativamente bajo, sin embargo; como la época principal de pesca es en Abril, Agosto y Diciembre, no ejercerá influencia negativa sobre comercialización. Debido a que no se observó diferencia en rendimiento de carne por tamaño, se puede decir que el rendimiento de carne no cambiará aun cuando crezcan más grandes. Este asunto se tiene que estudiar más cuidadosamente para la pesca y la comercialización eficiente en el futuro.

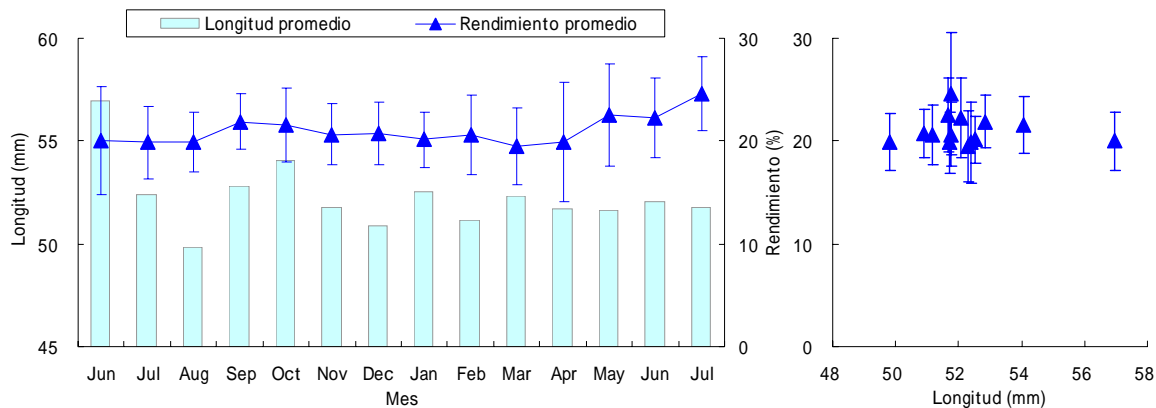
A continuación se presenta el rendimiento de carne calculado a través de biometría de adultos de curil y casco de burro en 2006-2007.

$$\text{Rendimiento (\%)} = (\text{peso de carne/peso total}) \times 100$$



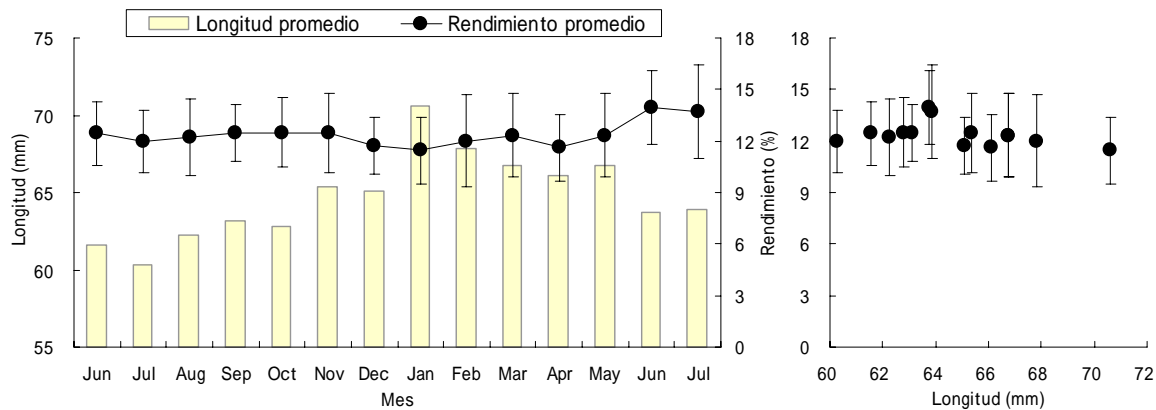
Rendimiento de carne por mes y longitud de curil en El Jobal, 2006-2007

- ✓ La longitud promedio fue 51.1mm (sd ±3.9) y rendimiento promedio de carne fue 23.2% (sd ±3.7).
- ✓ No se observó diferencia en rendimiento de carne por tamaño de curil.



Rendimiento de carne por mes y longitud de curil en Puerto Ramírez, 2006-2007

- ✓ La longitud promedio fue 52.3mm (sd ±4.9) y rendimiento promedio de carne fue 21.0% (sd ±3.3).
- ✓ No se observó diferencia en rendimiento de carne por tamaño de curil.



Rendimiento de carne por mes y longitud de casco de burro En El Tular, 2006-2007

- ✓ La longitud promedio fue 64.7mm (sd ±5.2) y rendimiento promedio de carne fue 12.4% (sd ±2.1).
- ✓ No se observó diferencia en rendimiento de carne por tamaño de casco de burro.

## Cultivo de Microalgas

Se utilizan algunas especies de microalgas cultivadas como alimento para la producción artificial de bivalvos. Hay que seleccionar la microalga adecuada que posee facilidad para la producción masiva en cada laboratorio, considerando el tamaño de larva o semilla.

Microalga apropiada para bivalvos de acuerdo con el desarrollo (Oshino et al. 1995, modificado)

Nombre científico de microalga	Tamaño de célula (µm)	Resistencia contra contaminación	Costo en cultivo masivo	Apropiación de microalga				Adulto
				Larva		Semilla		
				<140µm	>140µm	<0.5mm	>0.5mm	
<i>Chaetoceros calcitrans</i>	4-10	Muy débil	Bajo	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>Bd</b>	<b>Bd</b>
<i>C. gracilis</i>	7-8	Medio fuerte	Medio	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
<i>C. ceratosporum</i>	7-8	Fuerte	Alto	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
<i>Phaeodactylum tricornutum</i>	20-30	Débil	Bajo	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>Bd</b>	<b>Bd</b>
<i>Thalassiosira pseudonana</i>	3-5	Débil	Bajo	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>Bd</b>	<b>Bd</b>
<i>Pavlova lutheri</i>	5-7	Débil	Medio	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
<i>Isochrysis galbana</i>	5-7	Débil	Medio	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
<i>Isochrysis aff. galbana</i>	5-7	Fuerte	Alto	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
<i>Tetraselmis</i> sp.	8-20	Fuerte	Alto	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>
<i>Nannochloropsis oculata</i>	3-5	Fuerte	Alto	<b>Ef</b>	<b>Ef</b>	<b>Ef</b>	<b>Ef</b>	<b>Ef</b>

E: excelente

B: bueno

Bd: bueno pero difícil cultivar masivamente

Ef: eficaz mezclando con otra microalga

M: malo (es grade para tomar)

En este proyecto se utilizan principalmente 3 especies de microalga como alimento para larva y semilla en laboratorio.

*Isochrysis galbana* (Tahití) = “T-Iso.”

*Chaetoceros gracilis*

*Nannochloropsis oculata*

*Pavlova lutheri*-----cepa

} alimento para larva y semilla



Sala de microalgas en laboratorio húmedo de Pirraya

**Medio en nuestro laboratorio: F2 de Guillard**

Composición de F2 de Guillard

Solución	Reactivo	Cantidad (g)
I (N/P)	NaNO <sub>3</sub>	75g
	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	5g
	Agua destilada	total 1000ml
II (Si)	NaSiO <sub>3</sub> ·9H <sub>2</sub> O	15g
	Agua destilada	total 1000ml
III (metal)	CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	0.0098g
	ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.022g
	CoCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	0.01g
	MnCl <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	0.18g
	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0.063g
	Na <sub>2</sub> EDTA	4.36g
	FeCl <sub>3</sub> ·6H <sub>2</sub> O	3.15g
	Agua destilada	total 1000ml
IV (Vitamina)	Biotina	0.005g
	B <sub>12</sub>	0.005g
	Tiamina (B <sub>1</sub> )	0.1g
	Agua destilada	Total 1000ml



- ✓ Se agrega 1ml de cada solución (I-IV) por 1000ml de agua salada.
- ✓ Consulte el “Manual de cultivo de microalga en CENDEPESCA Puerto El Triunfo” (2004, fase-1) en detalle.

- ✓ Como se utilizan químicos de marca *Fisher*, la propagación de microalga depende de la marca, el grado del químico y además del agua de mar que se utilice.

**Procedimiento de cultivo de microalga**



aislamiento en placa de agar: se tarda 20-30 días



Cepa en tubo de 20ml: se mantiene durante 3 meses



Cepa en matraz de 50ml: se mantiene durante 3 semanas



Cultivo en aumento (se utiliza agua filtrada con un filtro de 1 micra y pasada por U.V. para botellas de 5 galones)



matraz de 1000-2000ml

**máxima concentración**

T-Iso.:  $18 \times 10^6$  células/ml

Chaeto.:  $4 \times 10^6$  células/ml

Nanno.:  $60 \times 10^6$  células/ml

botella de 5 galones

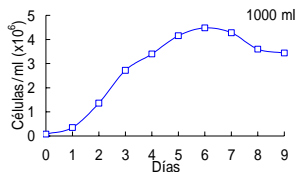
**máxima concentración**

T-Iso.:  $5 \times 10^6$  células/ml

Chaeto.:  $2.5 \times 10^6$  células/ml

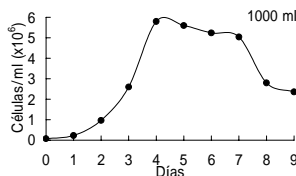
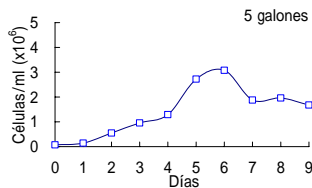
Nanno.:  $50 \times 10^6$  células/ml

**Propagación de microalga**



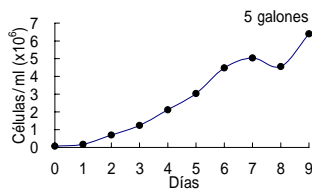
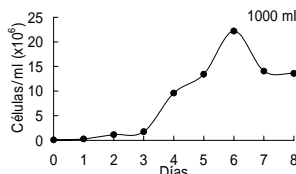
*Chaetoceros gracilis*

- ✓ En cultivo de 1000ml, se tardan 5 días a propagar más de 4,000,000 células/ml de 75,000 células/ml inicio. Y se mantiene esa concentración durante 3 días.
- ✓ En cultivo de 5 galones, se tardan 5 días a propagar más de 2,500,000-3,000,000 células/ml de 75,000 células/ml inicio.



*Isochrysis galbana/Tahiti (T-Iso.)*

- ✓ En cultivo de 1000ml, se tardan 4 días a propagar más de 5,000,000 células/ml de 75,000 células/ml inicio. Y se mantiene esta concentración durante 4 días.
- ✓ Cuando haya buena condición, se propaga más de 20,000,000 células/ml en cultivo de 1000ml.
- ✓ En cultivo de 5 galones, se tardan 5 días a propagar más de 5,000,000 células/ml de 75,000 células/ml inicio.



**Abono liquido (para cultivo más de 5 galones)**



- ✓ Se puede usar abono líquido para cultivo de *Isochrysis*. Este abono es para planta y se venden en Agroservicios.
- ✓ Izquierda: Foliar Forte B (Bayer Crop Science) 9.9\$/1000ml
- ✓ Derecha: Bayfolan Forte (Bayer Crop Science) 5.1\$/1000ml
- ✓ Se agregan 2 abonos (cada 1ml) en 5 galones de agua de mar.
- ✓ Con una agregación de Silicato, se puede usar al cultivo masivo de *Chaetoceros* también.

## Medio ejemplar

### Medio para *Chaetoceros gracilis* (en otro proyecto)

Escala de cultivo	Tipo de medio	Reactivo	Cantidad
Cepa-30L (20°C)	Medio en liquido	NaNO <sub>3</sub>	300mg
		K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	10mg
		NaFe-EDTA	10mg
		MnCl <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	1mg
		VitaminB <sub>12</sub>	0.2mg
		Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ·9H <sub>2</sub> O	100mg
		agua destilada	total 1000ml
500L (al aire libre <30°C)	Fertilizante agrícola Se puede usar para 30L en sala de microalga (20°C)	NaNO <sub>3</sub>	100g
		Ca super-phosphate	15g
		Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ·9H <sub>2</sub> O	90g
		agua de mar	total 1000 litros

### Propagación actual con el medio mencionado anterior

Escala de cultivo	aireación	Concentración inicio	Concentración final	días
300ml	sin	50,000cells/ml	1,300,000cells/ml	10
1000ml	con	100,000cells/ml	10,000,000cells/ml	7
5000ml	con	500,000cells/ml	8,000,000cells/ml	7
30L	con	500,000cells/ml	5,000,000cells/ml	7
500L	con	500,000cells/ml	3,000,000cells/ml	7

### MSW (Medio apropiado para el cultivo de *Isochrysis galbana* y *Pavlova lutheri*)

Como hacer el medio MSW (está modificado un poco que el componente original)

Contenido	Cantidad (ml)
(1) Agua de mar (filtrado con arena y filtro de 5µm)	1,000
(2) conc. HCl	0.2
(3) Miquel líquido "A"	2
(4) Miquel líquido "B"	1
(5) Metal mixta "P6"	2
(6) Tris buffer (regular pH de medio a 6.8-7.0)	aprox. 1
(7) Vitamina mixta	1

✓ Se mezclan los líquidos de (1) hasta (6) y se autoclava.

✓ Después de enfriamiento, se agregue (7).

✓ Si se observa alguna precipitación o cuerpo extraño, hay que hacer nuevamente.

### Miquel líquido "A"

- Diluir 202g de KNO<sub>3</sub> con agua destilada en beaker de 500ml.
- Trasladarlo a frasco volumétrico de 1000ml y medir correctamente agregando agua destilada.

### Miquel líquido "B"

- Diluir 50g de Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O y 25ml de conc.HCl con 400ml de agua destilada en

beaker de 500ml.

- b) Diluir 50g de  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  con 400ml de agua destilada en beaker de 500ml.
- c) Mezclar 2 líquidos en 1000ml de frasco volumétrico y medir correctamente agregando agua destilada.

### Metal mixta "P6"

Es fácil pesar EDTA·2Na y  $\text{H}_3\text{BO}_3$ . Sin embargo, es difícil pesar otros metales porque son pizcas. Por lo tanto, se hace solución no diluida de alta concentración y se usa diluyendo.

- a) Diluir completamente 3.0g de EDTA·2Na  $\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2\text{COONa})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  con 400ml de agua destilada en beaker de 500ml.
- b) Después, diluir completamente 3.42g de  $\text{H}_3\text{BO}_3$  en mismo beaker.
- c) Agregar 1ml de cada solución no diluida de metal i)-v) mencionada abajo.
- d) Trasladarlo a frasco volumétrico de 1000ml y medir correctamente agregando agua destilada.
  - i) **Fe:** Diluir 38.72g de  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  con 80ml de agua destilada en beaker de 100ml. Después agregar 0.05ml de HCl (para acidificar). Trasladarlo a frasco volumétrico de 100ml y medir correctamente agregando agua destilada.
  - ii) **Mn:** Diluir 43.23g de  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  con 80ml de agua destilada en beaker de 100ml. Trasladar a frasco volumétrico de 100ml y medir correctamente agregando agua destilada.
  - iii) **Zn:** Diluir 3.129g de  $\text{ZnCl}_2$  con 80ml de agua destilada en beaker de 100ml. Después agregar 0.05ml de HCl (para acidificar). Trasladar a frasco volumétrico de 100ml y medir correctamente agregando agua destilada.
  - iv) **Co:** Diluir 1.211g de  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  con 80ml de agua destilada en beaker de 100ml. Trasladar a frasco volumétrico de 100ml y medir correctamente agregando agua destilada.
  - v) **Cu:** Diluir 0.473g de  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  con 80ml de agua destilada en beaker de 100ml. Trasladar a frasco volumétrico de 100ml y medir correctamente agregando agua destilada.

Sal de metal	Peso molecular	Metal %
$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	270.289	22.66
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	197.904	27.76
$\text{ZnCl}_2$	136.206	47.94
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	237.929	24.77
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	250.346	25.38

### Tris

- a) Diluir 200g de Tris (tris-hydroxymethylaminomethane) con 800ml de agua destilada en beaker de 1000ml. Trasladarlo a frasco volumétrico de 1000ml y medir

correctamente agregando agua destilada.

#### Vitamina mixta

- Vitamina B<sub>12</sub>** (Cyanocobalamine) solución no diluida: Diluir 20mg de V.B<sub>12</sub> con 20ml de agua destilada en beaker de 100ml. Trasladarlo a frasco volumétrico de 100ml lavando beaker con agua destilada (trasladar al frasco también) y medir correctamente agregando agua destilada.
- Vitamina B<sub>1</sub>** (Thiamine) solución no diluida: Diluir 2g de V.B<sub>1</sub> en misma forma que V.B<sub>12</sub>.
- Vitamina H** (Biotin) solución no diluida: Diluir 20mg de V.H con agua destilada en beaker de 100ml calentando al 90-100°C en baño de agua. Cuando esté diluido, trasladarlo a frasco volumétrico de 100ml lavando beaker con agua destilada (trasladar al frasco también) y medir correctamente agregando agua destilada.
- Las 3 soluciones no diluidas de vitamina se filtran (esterilización) con filtro membrana de 0.22µm en botella esterilizada y se mantiene dentro de refrigerador. Cuando se usa, se toma cierta cantidad con pipeta esterilizada. Se puede mantener máximo 6 meses. No se olvide a anotar la fecha de elaboración.

Tomar 15ml de V.B<sub>12</sub>, 5ml de V.B<sub>1</sub> y 5ml de V.H con pipeta volumétrica esterilizada y trasladarlas a frasco volumétrico de 1000ml, entonces agregar agua destilada autoclavada y medir correctamente agregando agua destilada autoclavada. Cuando esté enfriada la mixta trasladarla a una botella esterilizada con tapa y guardar en refrigerador (5°C). Hay que cuidar con contaminación de bacteria y descomposición por alta temperatura.

#### MAP6 (medio omnipotente para cualquier microalga)

##### Reactivos necesarios

Sodium nitrate    NaNO<sub>3</sub>  
 Boric acid        H<sub>3</sub>BO<sub>4</sub>  
 Sodium hydrogenphosphate    Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O  
 Vitamin B1        (Thiamine)  
 Vitamin H        (Biotin)  
 Manganese chloride    MnCl<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O  
 Cobalt chloride    CoCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O  
 Trisaminomethane    H<sub>2</sub>NC(CH<sub>2</sub>OH)<sub>3</sub>  
 Hydrochloric acid    conc.HCl  
 Sodium metasilicate    Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>·9H<sub>2</sub>O  
 Vitamin B12        (Cyanocobalamine)  
 Iron chloride        FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O  
 Zinc chloride        ZnCl<sub>2</sub>  
 Sodium molybdate    Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>  
 Copper sulfate        CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O  
 EDTA 2Na        (CH<sub>2</sub>N(CH<sub>2</sub>COOH)CH<sub>2</sub>COONa)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O

### Modo de hacer medio MAP6

- (1) Sodium nitrate solution:  $\text{NaNO}_3/200\text{g}$  + Agua destilada = 1000ml
- (2) Sodium hydrogenphosphate solution:  $\text{Na}_2\text{HPO}_4/25\text{g}$  + AD = 1000ml
- (3) Sodium metasilicate solution:  $\text{Na}_2\text{SiO}_3/2\text{g}$  + AD = 1000ml (concentración normal)  
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3/100\text{g}$  + AD = 1000ml (para diatomea)  
*Nannochloropsis* no require.
- (4) Trisaminomethane solution:  $\text{H}_2\text{NC}(\text{CH}_2\text{OH})_3/50\text{g}$  + AD = 1000ml  
 Después de ajustamiento, agregar **HCl (20-30ml)** para ajustar pH7.5 usando pH metro.

**¡Tenga mucho cuidado!** Hace mucho daño conc.HCl a membrana mucosa

- (5) P6Metal solution:

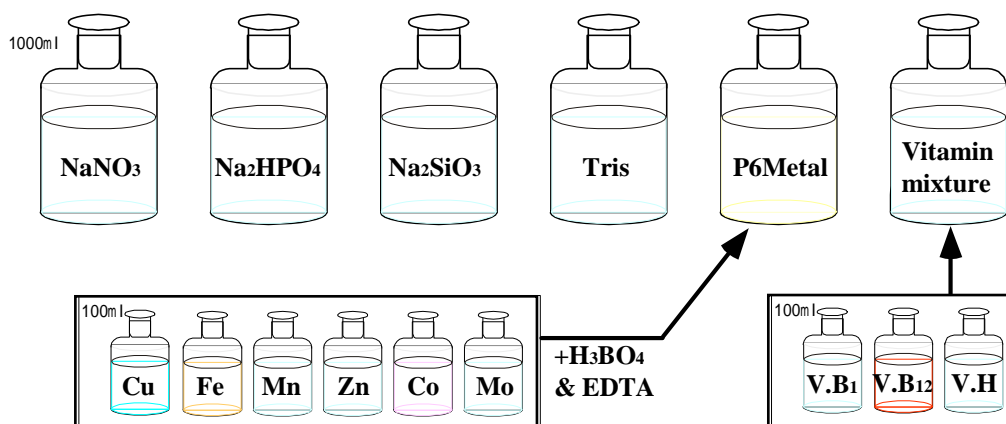
Cu sol./1ml + otro metal sol./cada 10ml +  $\text{H}_3\text{BO}_4/3.43\text{g}$  + EDTA/3g + AD = 1000ml

Fe	solución:	$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} / 3.87\text{g}$ + AD = 100ml
Mn	solución:	$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} / 4.32\text{g}$ + AD = 100ml
Zn	solución:	$\text{ZnCl}_2 / 0.313\text{g}$ + AD = 100ml
Co	solución:	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} / 0.121\text{g}$ + AD = 100ml
Mo	solución:	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 / 1.26\text{g}$ + AD = 100ml
Cu	solución:	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} / 0.472\text{g}$ + AD = 100ml

**¡Tenga cuidado!** La solución no diluida, especialmente P6Metal solución debe ser disuelto completamente empleando mucho tiempo, si no se forma precipitación. La solución que tiene precipitación no puede usarse como medio.

- (6) Vitamin mixture : B1 /10ml + B12 /1ml + H /10ml + DW = 1000ml

Vitamin B1:	Thiamine/100mg + AD = 100ml
Vitamin B12:	Cyanocobalamine/10mg + AD = 100ml
Vitamin H:	Biotin/10mg + AD = 100ml



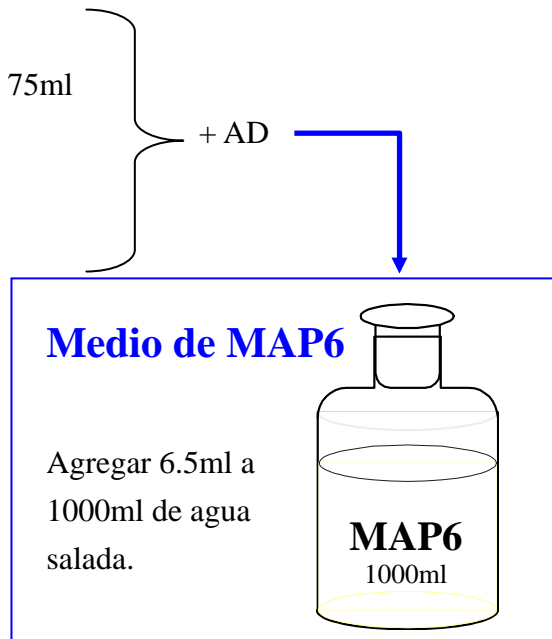
Mantenga en refrigerador y se puede guardar durante 6 meses.

**¡Tenga cuidado!** Si se encuentra alguna precipitación en la botella de P6Metal, haga de nuevo.



- Solución no diluida de Sodium nitrate 150ml
- Solución no diluida de Sodium hydrogenphosphate 75ml
- Solución no diluida de Sodium metasilicate 150ml
- Solución no diluida de Tris 300ml
- P6Metal mixto 150ml
- Vitamina mixto 150ml

- ✓ En caso de Nanno, agregue AD en lugar de Solución ).
- ✓ En caso de cultivo de diatomea, haga solución no diluida de 10% de Sodium metasilicate.

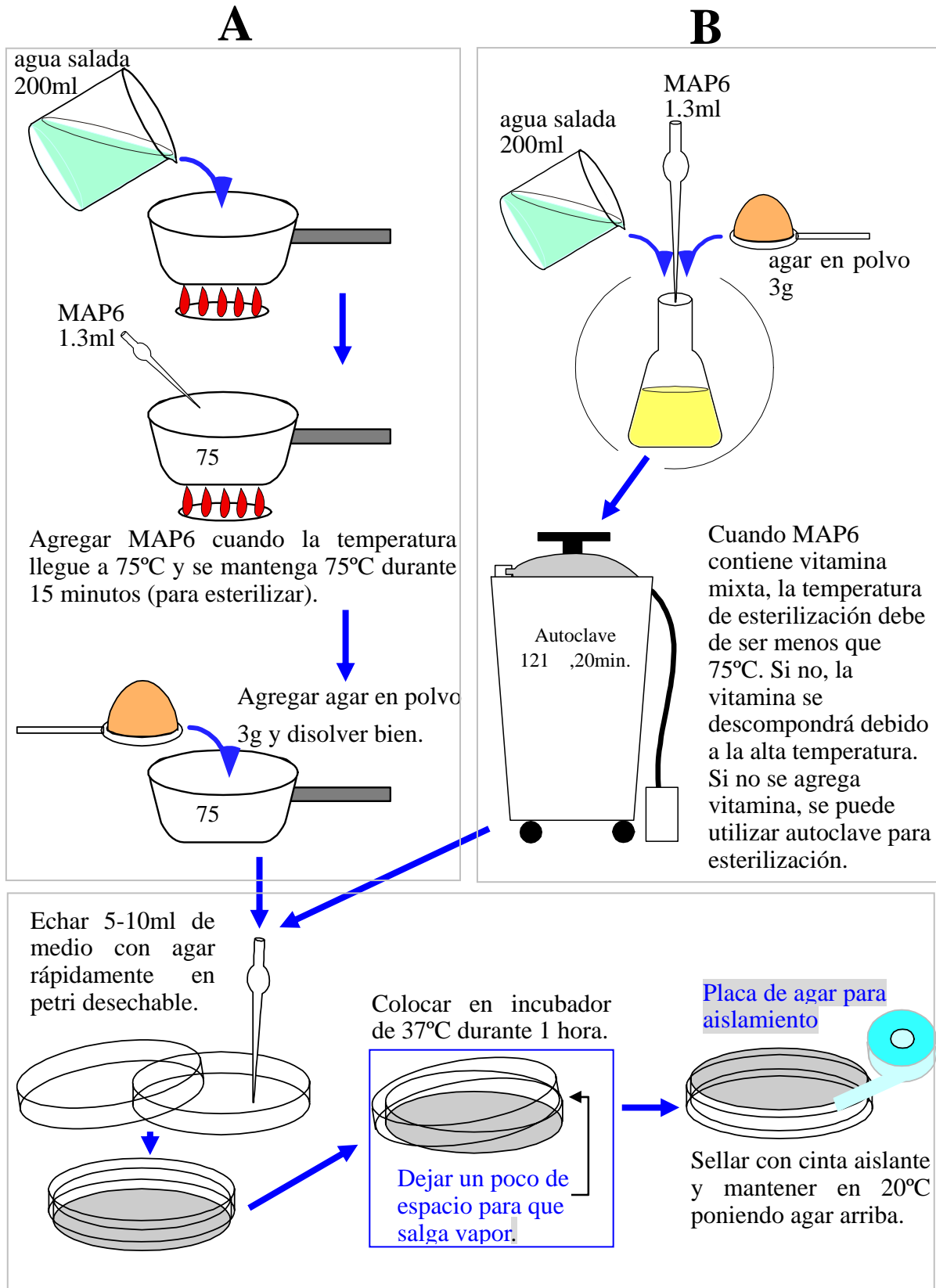


**Fertilizante agrícola (para cultivo masivo)**

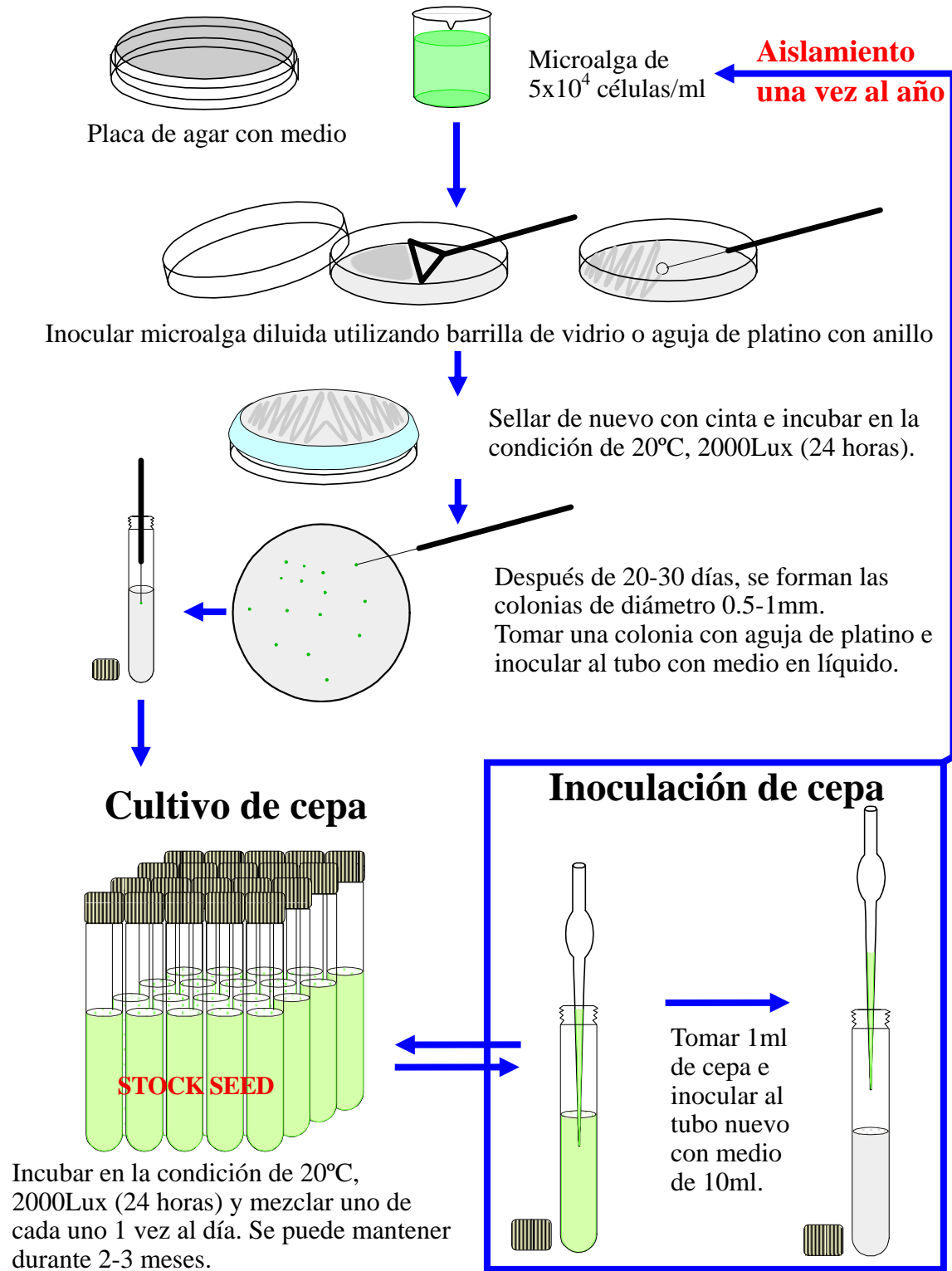
Normalmente se usan fertilizantes agrícolas para cultivo de microalga con tanque >100 litros al aire libre. Se puede economizar el costo del cultivo.

- Agua salada..... 1000L
- Anmonium sulfate..... 100g (=A.s. 50g + Urea 50g en la época calurosa)
- Calcium superphosphate..... 15g
- Korewate32..... 5g (Korewate32 es mixto de metal pesado y EDTA)

## Preparación de placa agar para aislamiento de microalga

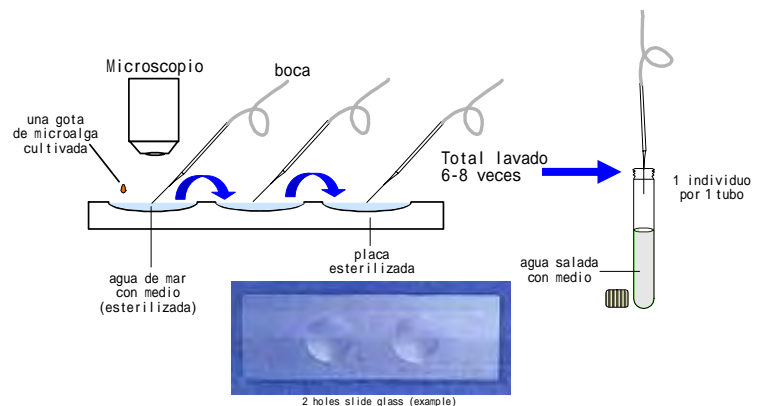


## Aislamiento de microalga (*Nannochloropsis* o *Chaetoceros*)



## Aislamiento de microalga flagelada

- ✓ Las microalgas que poseen flagelo como *Isochrysis* o *Pavlova* no forman colonias encima de agar, por lo tanto no se puede aislar con placa de agar por su movimiento y célula frágil.
- ✓ Entonces, hay que tomar (extraer) algunos individuos que tiene buen movimiento uno por uno bajo el microscopio utilizando pipeta capilar (=lavar microalga).
- ✓ Llenar agua pasteurizada de mar con medio en cavidades de placa de vidrio (esterilizada) y colocar una gota de microalga cultivada a la primera cavidad.
- ✓ Preparar pipeta capilar labrando una pipeta pasteur. 2-3cm de longitud de capilar es favorable. El diámetro de la punta de capilar será ideal que tenga 2-3 veces más ancho que el tamaño de microalga.
- ✓ Poner pipeta capilar solo cuando se succiona microalga, y succionar poca agua lo más posible.
- ✓ Así, se succionan aproximadamente 40 individuos que poseen buen movimiento y se trasladan a la cavidad próxima. Finalmente se pasan 200-300 individuos a la cavidad próxima (=primer lavado).
- ✓ Preparar pipeta capilar nueva y hacer el mismo procedimiento succionando individuos vivos y se trasladan a la tercera cavidad.
- ✓ Repetir este procedimiento 6-8 veces. (Si la microalga original está contaminada con mucha bacteria, hay que hacer más o aumentar la tasa de dilución de la microalga.)
- ✓ Finalmente, se toma 1 individuo vivo con pipeta capilar nueva y se inocula a un tubo con medio. Tener cuidado para que no se toque la pipeta a la parte interior de tubo ni medio.
- ✓ Observar su propagación y el movimiento de la microalga, y si es necesario aislar de nuevo realizando el mismo procedimiento mencionado anteriormente.
- ✓ Mantener las cepas con mucho cuidado para que no se contaminen. También, mantener cepas con buen movimiento.



## Responsables de estudio (sin mención de títulos)

Ana Marlene Gardámez Castillo	Contraparte del Proyecto/Licenciada CENDEPESCA Producción artificial Enero 2005-Septiembre 2007 (- a la Universidad de Tohoku en Japón por la beca de JICA)
Salvador Antonio Pelarta Tobar	Contraparte del Proyecto/Licenciado CENDEPESCA Producción artificial, cultivo intermedio y cultivo Abril 2006-Mayo 2007
Saúl Patricio Pacheco Reyes	Contraparte del Proyecto/Licenciado CENDEPESCA Producción artificial, cultivo intermedio y cultivo Julio 2007-Enero 2008
José Israel Chávez Aparicio	Asesor técnico/Licenciado JICA Cultivo intermedio y cultivo experimental Enero 2005-Enero 2008
Iris Mabel Pérez García	Tesista /ayudante Universidad de El Salvador* Tesis: Reproducción de <i>Anadara grandis</i> <sup>1)</sup> Marzo 2006-Marzo 2007
	Contraparte del Proyecto CENDEPESCA Producción artificial Junio 2007-Enero 2008
Hebert Ely Vásquez	Contraparte del Proyecto/Master CENDEPESCA Producción artificial (apoyo) Abril 2007-Enero 2008
Luis Ángel Ramírez Benítez	Contraparte del Proyecto/Licenciado CENDEPESCA Mantenimiento de instalación (apoyo) Enero 2005-Enero 2008
Rhina Jeannette Pérez Rosales	Contraparte del Proyecto/Licenciada CENDEPESCA Cultivo de microalga (apoyo) Marzo 2005-Enero 2008
Nadia Elizabeth Cornejo Hernández Claudia Joana Rodríguez Fernández Orlando Leonel Castillo Henríquez	Tesistas/ayudantes Universidad de El Salvador* Tesis: Fijación de <i>Anadara grandis</i> <sup>2)</sup> Marzo 2006-Mayo 2007

\* Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

<sup>1)</sup> Determinación de la madurez gonádica de casco de burro *Anadara grandis*, en la Península San Juan del Gozo en la Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután.

<sup>2)</sup> Determinación de la eficacia de adhesión en cuatro tipos de colectores utilizando en la producción artificial de larvas de *Anadara grandis* “casco de burro” en laboratorio húmedo La Pirrayita en la Bahía de Jiquilisco, Usulután.

### Apoyo de estudio (sin mención de títulos)

Manuel Fermin Oliva	Responsable de Proyecto Director General CENDEPESCA	Enero 2005-Enero 2008
Reyna Isabel Pacheco de d'Abuissou	Coordinadora de proyecto CENDEPESCA	Enero 2005-Enero 2008
Cecilia Guadalupe Aguillón Ortíz	Jefa división de acuicultura CENDEPESCA	Enero 2005-Enero 2008
Carlos Ernesto Araujo	Técnico de OPA MAG	Enero 2005-Enero 2008
Franklin Américo López Artiga	Jefe de zona-3 CENDEPESCA	Enero 2005-Enero 2007
José Miguel Ángel Valle Campos	Jefe de zona-3 CENDEPESCA	Febrero 2007-Enero 2008
Takashi Saito	Jefe de proyecto JICA	Enero 2005-Enero 2008
Nanako Takase	Coordinadora JICA	Enero 2005-Marzo 2007
Yasushi Hamamitsu	Coordinador JICA	Enero 2007-Enero 2008
Masashi Sugimoto	Experto de corto plazo JICA	Mayo-Agosto 2005
Toyo Takami	Experto de corto plazo JICA	Septiembre-Noviembre 2005 Junio-Agosto 2006
Sohei Kino	Experto de largo plazo JICA Supervisor de este documento	Mayo 2006-Enero 2008

El Proyecto Fase-II terminó 9 de Enero de 2008



## Agradecimientos

Este estudio fue apoyado por el Comité Consultivo Científico Nacional de Pesca y Acuicultura (CCCNPESCA) con muchos consejos incesantes. Se agradece especialmente las discusiones útiles en el comité técnico y el comité ejecutivo.

El CCCNPESCA, como un ente de asesoría y de apoyo científico y técnico del CENDPEESCA en la ejecución de la política nacional de pesca y acuicultura. Este Comité estuvo integrado por representantes de Instituciones oficiales, de sectores productivos y de otras entidades, todas relacionadas con la ciencia, la tecnología y la educación.

Esperamos que el CCCNPESCA siga teniendo contacto con los expertos salvadoreños, a fin de obtener éxitos en la investigación y el desarrollo pesquero en El Salvador.

No se ha observado orden particular alguno (sin mención de títulos)

Sonia Maria Salaverria	Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA)
Franklin Américo López Artiga	Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA)
Jorge Alberto López Mendoza	Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano
Ana Martha Zetino Calderon	Universidad de El Salvador (UES)
Osmín Pocasangre	Universidad de El Salvador (UES)
Carlos Fonseca Eserski	Sector Productivo
WaLdemar Arnecke	Sector Productivo
Francisco José Gavidia Median	Firma Consultora IBERINSA

## Bibliografías (Referencias)

- Ampie CL, Cruz RA. (1989) Tamaño y madurez sexual de *Anadara tuberculosa* (Bivalvia:Arcidae) en Costa Rica. *Brenesia* 31:21–24.
- Asencio F. (2004) Época de Reproducción, Investigación sobre “conchas”, Informe Final, Proyecto de Desarrollo de la Acuicultura de Moluscos en los Estuarios de El Salvador. Parte 3, capítulo 10. 15-19 pp.
- Baquiero E. (1980) Population structure of the mangrove cockle *Anadara tuberculosa* (Sowerby,1833) from eight mangrove swamps in Magdalena and Almejas Bays, Baja California Sur, Mexico. *Proc. Natl. Shellfish. Assoc.* 70:201–206.
- Barraza JE. (2000) Comentarios sobre la Diversidad de Macroinvertebrados Marinos de El Salvador, publicación ocasional, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales no. 2. Disponible en el sitio web: [www.marn.gob.sv/publicaciones](http://www.marn.gob.sv/publicaciones) (Octubre 2007).
- Barraza JE. (2006) Identificación de Moluscos Marinos Comestibles en El Salvador, Dirección de Patrimonio Natural, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 17 pp. Disponible en el sitio web: [www.marn.gob.sv/publicaciones](http://www.marn.gob.sv/publicaciones) (Octubre 2007).
- Borrero FJ. (1986) The collection of early juveniles of *Anadara* spp. as a potential source of seed for culturing mangrove cockles on the Pacific coast of Colombia. *Aquaculture*, 59: 61-69.
- Broom M. (1985) The biology and culture of marine bivalve mollusc of the genus *Anadara*. *ICLARM Studies and Reviews* 12: 1-37. International Center for Living Aquatic Resources Management.
- Camacho Y. (2000) Especies de Costa Rica-*Grandiarca grandis*”. Disponible en el sitio web: <http://darnis.inbio.ac.cr> (Octubre 2007).
- CENDEPESCA-JICA (2004) Informe Final, Proyecto de Desarrollo de la Acuicultura de Moluscos en los Estuarios de El Salvador, Primera Fase. 314 pp.
- CENDEPESCA/JICA. (2004) Manual de cultivo de microalga en CENDEPESCA Puerto El Triunfo (fase-1), 25 pp.
- Coon SL, Bonar DB. (1985) Induction of settlement and metamorphosis of the pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg), by L-DOPA and Catecholamines. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 94: 211-221.
- Cruz RA. (1984a) Algunos aspectos de la reproducción en *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) de punta Morelos, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 32(1): 45-50.
- \_\_\_\_\_ (1984b) Algunos aspectos reproductivos y variación mensual del índice de condición de *Anadara similis* (Pelecypoda: Arcidae) de Jicaral, Puntarenas, Costa Rica. *Brenesia* 22:95–105.

- \_\_\_\_\_ (1987a) The reproductive cycle of the mangrove cockle *Anadara grandis* (Bivalvia: Arcidae) in Costa Rica. *Brenesia* 27:1–8.
- \_\_\_\_\_ (1987b) Tamaño y madurez sexual en *Anadara grandis* (Pelecypoda:Arcidae). *Brenesia* 27:9–12.
- Cruz RA, Palacios JA. (1983) Biometría del molusco *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) en Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31(2):175–179.
- Flores MR. (2004) Proyecto de Mejora de las Condiciones de Seguridad Alimentaria en el Golfo de Fonseca, Cultivo de Molusco *Anadara grandis* “casco de burro”, en sistema de suspensión long-line isla del Tigre, Municipio de Amapala. Honduras C. A.
- Fournier ML, Cruz E. (1987) Reproduction of the cockle *Anadara grandis* in Costa Rica. *Naga* 10(1):6.
- Gallo M. (2005) Estudio Ambiental Área Piloto Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután.
- Guia FAO para la identificación de especie para los fines de la pesca, Pacífico Centro-oriental Volumen I Bivalvos y Gastropods. FAO, CE, FIS y NORAD, 99-222.
- Helm MM, Bourne N, Lovatelli A. (2006) Cultivo de bivalvos en criadero. Un manual práctico. *FAO Documento Técnico de Pesca*. No. 471. Roma, FAO. 184 pp.
- Kayombo NA, Mainoya JR. (1978) The biology of the bivalve *Anadara antiquata* from the Dar Es Salaam coast. *Kenya Journal of Science (B)*, 8(12): 105-119.
- Kayombo NA. (1993) Substrate grain-size analysis in cultured and natural populations of the edible ark clam *Anadara antiquata* (Linnaeus, 1758) on the Tanzanian coast. *Research Note World Aquaculture*, 24(3): 68-71.
- MacKenzie CL. (2001) The Fisheries for Mangrove Cockles, *Anadara* spp. from Mexico to Peru, with descriptions of their habitats and biology, the Fishermen`s lives, and the effects of shrimp farming. *Marine Fisheries Review*. 63 (1): 1-39.
- MAG/CENDEPESCA/JICA. (2001-2002) Base de datos de monitoreo oceanográfico y meteorológico en la Bahía de Jiquilisco y la costa de La Unión, El Salvador, 64 pp.
- Martín PG, Sinde SE. (2003) “Propuesta DE Desarrollo Sostenible para el Sector Pesquero Artesanal del Golfo de Fonseca y la Bahía de Jiquilisco”. Informe Final. 425 pp.
- Ministerio Medio Ambiente y Recursos Naturales (2000) Mecanismo de Facilitación El Salvador. Disponible en el sitio web: [www.marn.gob.sv/biodiversidad](http://www.marn.gob.sv/biodiversidad) (Octubre 2007).
- Natarajan R, John G. (1983) Reproduction in the edible ribbed clam *Anadara rhombea* (Born) from the Backwaters of Porto Novo. *Indian Journal of Marine Sciences*. 12: 90-95.
- Noyola O. (2001) Estudio Biométrico del “casco de burro” *Anadara grandis* (Bivalvia: Arcidae) en la Ensenada El Astillero, Bahía de Jiquilisco Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo (REDES), 28 pp.

- Pathansali D, Soong M. (1958) Some aspects of cockle (*Anadara granosa*) culture in Malaya Proc. Indo-Pacific Fish. Coun., 8: 26-31.
- Pérez A. (2002) Norma técnica para regular la extracción y aprovechamiento sostenible de la concha negra en el Pacífico de Nicaragua. Informe Final, Managua, Nicaragua. 68 pp.
- Silvia A, Bonilla R. (2001) Abundancia y morfometría de *Anadara tuberculosa* y *A. similis* (Mollusca: Bivalvia) en el Manglar de Purruja, Golfo Dulce, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 49. Supl. 2: 315-320. Disponible en el sitio web: [www.ucr.ac.cr](http://www.ucr.ac.cr) (Octubre 2007).
- Sone S. (1994) Breeding season of Tonga shellfish 2. Ark clam (Kaloa's), *Anadara* spp. Fisheries Research Bulletin of Tonga. 2: 19-26.
- Squires HG, Estevez M, Barona O, Mora O. (1975) Mangrove cockles, *Anadara* spp. (Mollusca:Bivalvia) of the Pacific coast of Colombia. Veliger 18(1):57-68 .
- Yankson K. (1982) Gonad maturation and sexuality in the west African bloody cockle, *Anadara senilis* (L.). J. moll. Stud. 48: 294-310.
- Yoloye V. (1974) The sexual phases of the west african bloody cockle *Anadara senilis* (L.) Proc. Malac. Soc. Lond. 41: 25-27.
- \_\_\_\_\_ (1975) The habits and functional anatomy of the west African bloody cockle, *Anadara senilis*. Proceedings of the malacological society of London, 41: 277-298.

## Bibliografías en japonés

- Irie A. (1978) Ensayo sobre la fijación de semillas de concha, *Anadara subcrenata* (Lischke) del medio natural su trasplantación. Boletín de Estación Experimental de Ariake, Fukuoka Pref. 1978: 85-88.
- Irie A. (1979) Ensayo sobre la fijación de semillas de concha, *Anadara subcrenata* (Lischke) del medio natural su trasplantación. Boletín de Estación Experimental de Ariake, Fukuoka Pref. 1979: 153-157.
- Kameyama N, Inoue Y (1959) Estudio sobre cultivo de concha, *Anadara subcrenata* (Lischke), 1. Fijación de semillas del medio natural. Boletín de Estación Experimental de Mar Interior de Yamaguchi Pref. 10 (1): 1-9.
- Kawahara I, Yamaguchi T, Okuma H, Ito S. (2003) Studies on seed production of *Scapharca globosa ursus*, in the innermost area of Ariake Sound-I. Colección de huevos y desarrollo. Boletín de Estación Experimental de Saga Pref. 21: 23-28.
- Kusakabe D. (1959) Studies on the culture of the artificial seeds of the ark shell, *Anadara subcrenata* (Lischke). J. Fac. Fish. Anim. Husb., Hiroshima Univ. 2(22): 183-239.

- Ohashi H, Imai A. (1992) Experimento sobre propagación de concha, *Scapharca broughtonii*. Boletín de Estación Experimental de Mar Interior de Yamaguchi Pref. 21: 17-28.
- Ohashi H, Imai A. (1993) Investigación sobre medio ambiente de banco de concha, *Scapharca broughtonii*. Boletín de Estación Experimental de Mar Interior de Yamaguchi Pref. 22: 80-85.
- Oshino A, Seki T, Taniguchi K. (1995) Guía para cultivo de microalga para los bivalvos. Instituto Nacional de Investigación pesquera de Tohoku, Japón, pp.26.
- Matusda M, Fujii A. (2000) Effects of using non-circulated and ultraviolet-irradiated seawater together with thermal stimulus for inducing spawning by pen shells, *Atrina pectinata*, and ark shells, *Scapharca broughtonii*. Bulletin of Nagasaki Prefectural Institute of Fisheries, 26: 9-15
- Matsuura H. (2005) Manual para la producción de concha japonesa (Akagai), *Scapharca broughtonii*. Miyagi Prefectura. pp.16 (traducido en español).
- \_\_\_\_\_ (2005) Akagai, *Scapharca broughtonii*, en “Moluscos, Crustáceos, Equinodermos y Algas (ed. Mori K.), Koseisha-Koseikaku. 121-130.
- Takami T. (1983) Estudio sobre propagación de concha, *Scapharca broughtonii*-I. Depredación por estrella de mar considerando a abertura de mall, estructura y estado de colocación encima de fondo de canasto. Boletín de Estación Experimental de Mar Interior, Yamaguchi Pref. 11: 22-25.
- Takami T. (1983) Estudio sobre propagación de concha, *Scapharca broughtonii*-II. Ensayo de cultivo en mar poco profundo. Boletín de Estación Experimental de Mar Interior, Yamaguchi Pref. 11: 41-47.
- Takami T. (1987) Estudio sobre propagación de concha, *Scapharca broughtonii*-III. Medidas contra mal crecimiento en cultivo en Bahía Kasado. Boletín de Estación Experimental de Mar Interior, Yamaguchi Pref. 19: 1-6.
- Takami T, Inoue Y. (1981) Estudio sobre producción artificial de concha, *Scapharca subcrenata*-I. Inducción de desove y larvicultura. Boletín de Estación Experimental de Mar Interior, Yamaguchi Pref. 8: 21-25.
- Takami T, Yoshioka S. (1983) Estudio sobre cultivo de concha, *Scapharca subcrenata*. Boletín de Estación Experimental de Mar Interior, Yamaguchi Pref. 11: 26-40.
- Takami T, Nakamura T. (1981) Estudio sobre producción artificial de concha, *Scapharca globosa ursus*-I. Inducción de desove y larvicultura. Boletín de Estación Experimental de Mar Interior, Yamaguchi Pref. 8: 27-32.
- Yoshimoto M, Yuzuriha M. (1991) Cambio de aparición larvaria de concha, *Scapharca subcrenata* y previsión de tiempo para colección de semillas. Boletín de Estación Experimental de Ariake, Fukuoka Pref. 13: 21-42.

## Casco de burro gigante (sola concha)



Longitud: 151mm, Altura: 122mm, Grosor: 128mm, Peso de concha: 1,743g

Si estuviera vivo, tendría más de 2,000g.

Junio 2007 en Pirraya (Guardar), Bahía de Jiquilisco



## Curil gigante (vivo)



Longitud: 86mm, Altura: 63mm, Grosor: 58mm, Peso total: 211g  
Septiembre 2007 en Puerto Ramírez, Bahía de Jiquilisco

Diciembre 2007