

# Futuro De La Actividad Camaronera Tierra Adentro En El Ecuador



Fabrizio Marcillo Morla MBA

[barcillo@gmail.com](mailto:barcillo@gmail.com)  
(593-9) 4194239



# Fabrizio Marcillo Morla

- Guayaquil, 1966.
- BSc. Acuicultura. (ESPOL 1991).
  - Magister en Administración de Empresas. (ESPOL, 1996).
- Profesor ESPOL desde el 2001.
- 20 años experiencia profesional:
  - ◆ Producción.
  - ◆ Administración.
  - ◆ Finanzas.
  - ◆ Investigación.
  - ◆ Consultorías.

[Otras Publicaciones del mismo autor en Repositorio ESPOL](#)

# Exportaciones Camarón Ecuador

Período	000's lbs	000's US\$	Precio Promedio
1998	252,986	875,051	\$ 3.46
1999	209,041	616,942	\$ 2.95
2000	82,956	297,408	\$ 3.59
2001	99,801	280,694	\$ 2.81
Ene - Abr 2002	32,046	86,984	\$ 2.71

# Efectos WSSV En Industria Acuícola

- Calderón *et al* (2000):
  - ◆ 50% camaronas paralizadas.
  - ◆ 70% camaronas positivas WSSV.
- Ortiz (2001):
  - ◆ 70% reducción en número de laboratorios.
  - ◆ 40% área de camaronas inactiva.
  - ◆ 90,000 personas perdieron fuente trabajo relacionado con el sector.
- C.N.A. (2002).
  - ◆ Perdidas Industria 600 millones.
  - ◆ Perdidas Exportación 900 millones.

# CRISIS= Peligro + Oportunidad

- Experiencias en el exterior y en el país llevaron a pensar:
  - ◆ Cultivar camarón en agua de baja salinidad
- Cultivar Camarón en Sitios Libres de WSSV
- Aprovechar Infraestructura de Langostera para cultivar camarón

# Cambio Actividad Fincas Tierras Altas (2001)

Actividad Anterior	Actividad Actual					
	Camarón	Construcción	Inactiva	Langosta	Otro	Total
<b>Camarón</b>	1	-	-	-	-	<b>1</b>
<b>Langosta</b>	19	-	8	1	2	<b>30</b>
<b>Otro</b>	4	1	-	-	2	<b>7</b>
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>38</b>

Fuente : Subsecretaría de Pesca (2001)

# Situación Camaroneras Tierras Altas (2002)

<b>Estado</b>	<b>Numero</b>	<b>Has Total</b>	<b>Has Construidas</b>	<b>Has Producción</b>
<b>Abandonadas</b>	<b>7</b>	<b>321</b>	<b>24</b>	<b>-</b>
<b>Activa</b>	<b>47</b>	<b>2,598</b>	<b>1,027</b>	<b>624</b>
<b>Inactiva</b>	<b>19</b>	<b>826</b>	<b>368</b>	<b>86</b>
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>3,744</b>	<b>1,418</b>	<b>711</b>

Fuente : Subsecretaría de Pesca (2002)

# Cultivo Camarón Tierra Adentro

- Tailandia 87: al menos 1 Cultivo tierra adentro con salmuera + agua de pozo.
- Tailandia 90's: Salmuera + agua de pozo (5ppt) para evitar WSSV.
- Alabama 01 : Productores *I. punctatus* : probaron cultivo camarón con agua de 2-5 ppt.
- Florida (Harbor Branch): Cultivo exitoso de *P. vannamei* con **agua dulce** (0.5ppt / 300ppm Cl-) en sistemas de raceway techados.
- Arizona: Cultivo de camarón en desierto. Efluentes usados para irrigar cultivos agrícolas.
- Ecuador: Popularizó uso desde finales 2,000 a inicios 2001.



# Experiencias En Agua Dulce

- Ecuador: cultivo en aguas de baja salinidad: Estuario del Río Guayas, Río Chone, etc.
- HBOI: Recirculación. Agua con 300 mg/l [Cl].
- Van Wyk (1999): **Aguas aptas para cultivos agrícolas** pueden usarse para cultivo de camarón.
- Scarpa (1999), Scarpa y Vaughn (1998): Agua dulce con dureza (150 ppm  $\text{CaCO}_3$ ) y balance iones necesarios pueden ser utilizadas para cultivo de camarón.
- Nobol (2001): Cultivo *P. vannamei* con 76 ppm cloruros. Misma agua utilizada para regar mango.
- Guayas (2002): Cultivos exitosos de *P. vannamei* con niveles de salinidad, Cl, Na y K mas bajos que antes considerados posibles.



2002. 2. 21



1999. 5. 31



2002. 2. 21



# Cultivo Tierra Adentro: Porque?

- Fuentes de agua libre de patógenos + semilla libre de patógenos + bioseguridad permitirían prevenir enfermedades infecciosas.
- Calidad de algunas aguas no afecta negativamente supervivencia y crecimiento.
- Temperatura mayor en algunas zonas permitiría mayor crecimiento. Posible mejor resistencia enfermedades.
- Cultivo tierra adentro sin semilla libre de patógenos y sin bioseguridad o con agua de calidad inadecuada no tiene sentido.
- **SI Hay WSSV** y mortalidades en camaronas tierra adentro.



2001. 10. 24

# Cultivo Intensivo, Porque?

- No todas las camaroneras tierra adentro deben de ser intensivas.
- Razones por la que la mayoría los son:
  - ◆ Alto costo y poca disponibilidad de agua y tierra.
  - ◆ Mejor absorción de costos fijos.
  - ◆ Bioseguridad es mas fácil en sistemas pequeños.
  - ◆ Alto costo de sales???
  - ◆ Si los otros lo hacen así, ha de ser por algo?



# Futuro De La Actividad ?

- Difícil predecir futuro de actividad nueva.  
Especialmente si depende de tantas variables.
- Análisis FODA.
  - ◆ Fortalezas y Debilidades (internas).
  - ◆ Oportunidades y Amenazas (externas).
- Posibles Estrategias a Futuro.



# Fortalezas

- Industria de Apoyo.
- Técnicos y M.O. Capacitada.
- Técnicas producción validadas.
- Prestigio y Experiencia del país en industria de camarones.
- *P. vannamei* acepta condiciones de cultivo.
- Mayor Bioseguridad.
- Cultivo Intensivo permite mejor uso agua y suelo y mayores inversiones.

# Industria De Apoyo E Infraestructura

## FORTALEZA IMPORTANTE.

- Proveedores (poder negociación bajo):
  - ◆ Larva y nauplios.
  - ◆ Balanceado.
  - ◆ Suministros e Insumos.
  - ◆ Equipos.
- Apoyo:
  - ◆ Laboratorios de análisis y asesoría.
  - ◆ Seguridad y transporte.
  - ◆ Centros de capacitación.
- Mercado abierto: Empacadoras compitiendo.
- Otros Servicios.

# Técnicos y Mano de Obra Capacitada

## FORTALEZA IMPORTANTE.

- Técnicos con formación académica y experiencia necesaria.
  - ◆ Se adaptan muy rápido a nueva metodología.
- Centros de capacitación.
  - ◆ Oferta laboral a futuro.
- Mano de obra experimentada.
  - ◆ En trabajos con camarón.

# Técnicas Para Cultivo Intensivo Y En Agua Dulce Validadas

**FORTALEZA IMPORTANTE.**

- Experiencias y tecnología extranjera, junto con experiencia nacional:
  - ◆ Técnica propia adaptada a nuestro medio.
- Actualmente hay técnicas para cultivo intensivo y/o en agua dulce que funcionan en nuestro medio.
- Después de haberlo hecho hay confianza en lo que se puede hacer.
- Resultados exitosos de entre 4,000 y 20,000 lbs/ha / ciclo reportados.
- Problemas actuales en su mayor parte independientes de metodología cultivo.

# Prestigio y Experiencia País

## FORTALEZA MENOR.

- Ecuador a pesar de haber perdido su puesto en producción y ventas, es todavía visto en el exterior como líder.
- Prestigio del país sigue vigente.
- Experiencia e infraestructura de comercialización del país permite buen acceso a mercados.

# Especie Acepta Condiciones Cultivo

## FORTALEZA MENOR.

- *P. vannamei* se cultiva fácilmente en altas densidades.
- Maduración y producción de semilla con técnica conocida.
- Resiste condiciones de baja salinidad sin afectar supervivencia y crecimiento.

# Rangos De Calidad De Agua Recomendados Para Cultivo Camarón

Parámetro	Valor
Salinidad	0.5 – 35 ppt..
Cloruros	> 300 ppm.
Sodio	> 200 ppm.
Dureza Total como $\text{CaCO}_3$	> 150 ppm.
Dureza Calcio Como $\text{CaCO}_3$	> 100 ppm.
Dureza magnesio como $\text{CaCO}_3$	> 50 ppm.
Alcalinidad Total como $\text{CaCO}_3$	> 100 ppm.

Van Wyk y Scarpa (1999)



# Mayor Bioseguridad

## FORTALEZA IMPORTANTE.

- Cultivo tierra adentro aísla las piscinas de fuentes de enfermedades.
- Fuentes de agua no son compartidas.
- Invertebrados marinos portadores de enfermedades no existen.
- Menor área permitiría mejor control.

# Mejor Uso Recursos y Mayores Inversiones

## FORTALEZA IMPORTANTE.

- Cultivo intensivo permite uso de suelo y agua mas eficiente.
- Permite mayor inversión ya que la misma se amortiza para mas libras.
- Permite manejos que no se lo puede hacer en cultivos extensivos:
  - ◆ Liners.
  - ◆ Invernaderos.
  - ◆ Mejor control y bioseguridad.
  - ◆ Automatización.

# Debilidades

- Alta inversión y capital de trabajo necesarios.
- Desconocimiento de requerimientos iónicos exactos para *P. vannamei*.
- Continúa uso de sales.
- Falta de fuente confiable de semilla libre de virus WSSV.
- No se ha logrado erradicar presencia de WSSV.

# Alta Inversión Necesaria

## DEBILIDAD MENOR.

- No funciona como ventaja (barrera de entrada a competencia).
  - ◆ Se evalúa industria nacional.
  - ◆ Impide aumento de sector en el país.
- A nivel internacional funcionaría de manera inversa por mayor disponibilidad de financiamiento.

# Costos Construcción 15Has

<u>Ctdad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Unitario</u>	<u>Total</u>
80,000	m3 Movimiento tierra Muros y Piscinas	1	80,000
30	Compuertas	650	19,500
1,800	m3 Lastrado	8	14,400
13,000	m3 Canal Drenaje	1	13,000
3,000	m3 Canal Abastecimiento	1	3,000
30	Tubos y Codos Entrada Agua	25	750
	Subtotal Mov. Tierra y Piscinas		130,650
90	Aireadores 2 HP	500	45,000
1	Instalación Electrica + Generador	40,000	40,000
6,500	m Cable 4 x 14	1	6,500
90	Arrancadores y cajas Aireadores	70	6,300
	Subtotal Inst. Electrica		97,800
45	Has Terreno Agrícola	1,000	45,000
45	Has Desbroce	150	6,750
	Subtotal Terrenos		51,750
2	Vehiculos	15,000	30,000
1	Equipos y Maquinarias	15,000	15,000
600	Comederos	2	1,200
	Subtotal Equipos y Herramientas		46,200

# Costos Construcción 15Has

1	Pozo 100 m x 14"	19,000	19,000
1	Bomba Pozo Grande	11,000	11,000
1	Pozo 50 m x 8"	5,000	5,000
1	Bomba Pozo Pequeno	3,000	3,000
	Subtotal Pozo y Bomba		<u>38,000</u>
1	Viviendas y oficinas	10,000	10,000
1	Cerramiento, Casetas y torres	10,000	10,000
120	m2 Bodega	45	5,400
1	Estación aclimatación	4,000	4,000
	Subtotal Construciones		<u>29,400</u>
1	Obras Impacto Ambiental	10,000	10,000
1	Estudio Impacto ambiental	4,000	4,000
	Subtotal Imp. Ambiental		<u>14,000</u>
10%	Imprevistos y Varios	407,800	40,780
	Total		<u>448,580</u>
	Valor por Hectarea		29,905

# Costos Operación (1)

<u>Expectativas de Producción</u>	<u>/Ha/Ciclo</u>	<u>Ciclo</u>	<u>Año</u>
Larvas Compradas	800,000	12,000,000	35,040,000
%Supervivencia Siembra	85%	85%	85%
Larvas Siembradas	680,000	10,200,000	29,784,000
%Supervivencia Cultivo	45%	45%	45%
Camaron Cosechado	306,000	4,590,000	13,402,800
Peso Cosecha (g)	12	12	12
Libras Cosechadas	8,088	121,322	354,259
FCR	1.75	1.75	1.75
Kgs Balanceado	6,434	96,506	281,797
Crecimiento gr/sem	0.76		
Dias Cultivo	110		
Dias Secos	15		
Dias Total	125		
Meses	4.1		
Ciclos /Ano	2.9		
Has	15		

# Costos Operación (2)

<b>Costos Directos</b>	<b>Unit</b>	<b>/Ha/Ciclo</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Año</b>
Balanceado US\$/Kg	\$ 0.46	2,960	44,393	129,627
Larva US\$/Millar	\$ 2.20	1,760	26,400	77,088
Aireación US\$/Ha/Dia	\$ 17.00	1,870	28,050	81,906
Gasto Cosecha US\$/000lbs	\$ 15.00	121	1,820	5,314
Q&F US\$/Ha/Dia	\$ 0.40	44	660	1,927
Prep. Piscina US\$/Ha	\$ 100.00	100	1,500	4,380
		<hr/>	<hr/>	<hr/>
		6,855	102,822	300,242
 <b>Costos Indirectos</b>	 <b>/Mes</b>	 <b>/Ha/Ciclo</b>	 <b>Ciclo</b>	 <b>Año</b>
Mano de Obra	3,500	956	14,344	41,885
Costos Fijos	7,000	1,913	28,689	83,770
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	10,500	2,869	43,033	125,656
 <b>Costo Total</b>		 9,724	 145,855	 425,897



# Desconocimiento Requerimientos iónicos mínimos de *P. vannamei*

## DEBILIDAD MENOR.

- Muchos de los requerimientos mínimos antes determinados no han sido los mínimos. Se ha logrado cultivar camarón a menor concentración.
- No permite de antemano saber que agua es o no adecuada para cultivo de camarón.
- Desconocimiento ha fomentado el uso de sales.
- Sin embargo falta de conocimiento no ha detenido industria.

# Uso de Sales

## DEBILIDAD MENOR.

- Presenta varios problemas:
  - ◆ Riesgo medio Ambiente.
  - ◆ Percepción negativa público.
  - ◆ Alto costo producción y prevención.
  - ◆ Reacción negativa vecinos.
- Imprescindible en ciertas áreas , pero preferible buscar otra área.
- Investigación indica que es menos necesaria que lo que antes se pensaba.
- Productores cambiando metodología.

# Falta De Fuente Confiable De Semilla Libre De WSSV

## DEBILIDAD MAYOR.

- Talvez mayor problema que enfrenta sector.
- Fuente de agua de laboratorios está contaminada.
- Como están reproductores?
- Pruebas PCR no han detectado ni limitado introducción de virus a sistemas antes limpios.
- Falla del sistema o falta confiabilidad de ciertos laboratorios PCR?
- Culpa de propios camaroneros?

# No Se Ha Logrado Impedir WSSV

- Talvez no Debilidad sino efecto de ella.???
- Brotes de mortalidad por WSSV en la mayor parte de las zonas de cultivo tierra adentro:
  - ◆ Santa Lucía.
  - ◆ Palestina.
  - ◆ Nobol - Lomas Sargentillo.
  - ◆ Taura.
  - ◆ Puerto Inca.
- Se piensa detonante: cambio de temperatura.
- Se piensa que entró por larva. ???
- Productores reacios a reconocer problema.
- Camarón Flota cuando se muere.
- **¿Permanecerá virus?**



2002.06.18

# Oportunidades

- Bajos Costos Insumos.
- Decreto 1952-A.
- Menor peligro impactos ambientales y socio económicos.

# Bajos Costos Insumos

**OPORTUNIDAD MENOR.**

- Coyuntural.
- No sostenible a largo plazo.

	Ecuador	Panamá	Colombia	México
Larva (millar)	\$2.00	\$4.50	\$4.50	\$6.50
Alimento (T.M.)	\$400	\$500	\$500	\$630
Diesel (Galón)	\$0.90	\$1.33	\$0.76	\$1.12
M.O. (/ mes)	\$170	\$180	\$170	\$200
Empaque (/ Lb)	\$0.40	\$0.45	\$0.40	\$0.45
Comercializacion	2.0%	2.8%	1.0%	7.0%

Fuente : Panorama Acuícola (2002)

# Decreto Ejecutivo 1952-A

## OPORTUNIDAD IMPORTANTE.

- Pese a sus problemas:
- Es instrumento que legaliza y da derecho de funcionamiento a la actividad.
- Una vez aprobado, quita presión ambiental al productor. Importante en sector cuestionado.
- Regula el desarrollo sustentable del cultivo.
- Permitiría cultivo amistoso al ambiente:
- Da paso a estrategias de mercadeo “verdes.”
- Principales problemas:
  - ◆ Falta de regulaciones complementarias:
    - ◆ Resta Aplicabilidad.
  - ◆ Generaliza mucho.



# Menor Peligro Impactos Ambientales Y Socio Económicos.

## OPORTUNIDAD MENOR.

- Percepción del público disminuye esta oportunidad.
- Bien manejado, cultivo en tierras altas tendría menor impacto ambiental que cultivo de camarón tradicional:
  - ◆ Menor impacto sobre manglares y zonas costeras.
  - ◆ Mayor diversificación de tierra productiva.
  - ◆ Menor descarga de aguas residuales.
  - ◆ No pesca de larva silvestre y pesca acompañante.

# Amenazas

- Falta de opciones de Financiamiento y riesgo del país.
- Precios bajos en mercado del camarón.
- Pérdida de diferenciación del producto.
- Falta apoyo en investigación aplicada por entidades gubernamentales.
- Percepción de Camarón = Sal.
- Trámites engorrosos y falta de regulaciones complementarias.
- Intereses políticos.

# Falta Financiamiento Y Riesgo País

## AMENAZA MAYOR.

- Falta de fuentes de financiamiento no permiten una mayor difusión de la actividad.
- En caso de falta de liquidez, falta de créditos limitarían capacidad de reacción de empresas ya establecidas.
- Inversión extranjera poco probable.

# Precios Bajos Camarón

## AMENAZA MAYOR.

- De continuar precios bajos y alta oferta por otros países, márgenes se reducirían dramáticamente.
- Problemas de mortalidad por enfermedades limitarían capacidad de reacción.
- Perdidas de capital de operación en negocios nuevos podrían obligar a cierre de empresas con menor liquidez.

# Perdida Diferenciación

## AMENAZA MAYOR.

- En economías restringidas, comensales aceptaron ofertas de restaurantes con camarón de menor calidad y precio (Asia).
- Difícil saber si *P. vannamei* podrá recobrar su puesto anterior.
- “Ecuadorian White” perdió en parte su valor percibido.
- Una vez que producto ha sido remplazado, es difícil que recobre su puesto anterior.

# Falta Apoyo En Investigación Aplicada Por Gobierno

## AMENAZA MENOR.

- Centros de investigación auspiciados por gobierno no se enfocan en temas específicos que requiere industria.
- Ha sido compensado en parte por esfuerzo de investigación de empresa privada e importación de tecnología.
- Contras:
  - ◆ Duplicación de esfuerzos y falta de unidad y continuidad en investigación.
  - ◆ Falta de aplicabilidad de algunas tecnologías.

# Percepción Camarón = Sal

## AMENAZA MENOR.

- Percepción del público no del todo de acuerdo a la realidad.
- Influenciada por intereses políticos y grupos de presión.
- En realidad camarón puede ser cultivado con agua dulce apta para cultivo agrícola.
- Falta difusión de información al público.

# Tramites Engorrosos y Falta Regulaciones Complementarias

## AMENAZA MENOR.

- Trámites engorrosos dificultan legalización de la actividad, lo que limita control de “ilegales”.
- Subsecretaría Agricultura activamente oponiéndose al desarrollo de actividad.
- Trámite de permiso de funcionamiento demora mas de 6 meses.
- Faltan regulaciones que complementen leyes actuales.
  - ◆ Pago de Licencia Ambiental.
  - ◆ Texto Garantía.



# Intereses Político - Económicos

AMENAZA MENOR => MAYOR?

- Percepción Camarón = PLATA.
- Intereses de particulares incentivan masas para protestar bajo agenda propia:
  - ◆ Universidad Agraria.
  - ◆ Swett.
  - ◆ Comités Campesinos. Pensando pescar a río revuelto. Algunos auspiciados por los anteriores.
- Primera Defensa: Legalizar situación.

# Estrategias A Futuro

- Cambio a no usar Sal.
- Diferenciación: Camarón Ecológico.
- Sistema “Pollo”:
- Uso de Liners.
- Sistemas de invernadero.
- Sistemas Heterótrofos cero recambio (ZEHS).

# No Sal

- Inicios de Cultivo tierra adentro se pensó que sal era indispensable.
- Resultados han demostrado que no es necesario en mucho de los casos.
- En casos donde es necesario, podría ser mas rentable buscar otro sitio donde no se necesite sal.
- Muchos productores se están inclinando por no uso de sal:
  - ◆ Economía en costo directo.
  - ◆ Economía en Inversiones Fijas.
  - ◆ Economía percepción público.

# Camarón Ecológico

- Percepción de “Valor” por público dirá que tan conveniente es.
- Regulaciones actuales y menor impacto sobre medio ambiente ayudarían a lograr diferenciación por “amigable con medio ambiente”.

# Sistema “Pollo”

- Independencia de semilla silvestre.
  - ◆ Ya se está logrando.
- Bioseguridad.
  - ◆ En camino.
- Mayor intensificación y control sobre el sistema.
  - ◆ En camino.
- Mejoramiento Genético:
  - ◆ Ver características más importantes.
- Vacunas:
  - ◆ No aplicable.

# Uso Liners e Invernaderos

- Liners:
  - ◆ Mayor rotación piscinas.
  - ◆ Menor contaminación enfermedades.
  - ◆ Mayor control materia orgánica.
- Invernaderos:
  - ◆ Mayor control temperatura.
  - ◆ Mayor crecimiento.
  - ◆ Posible menor riesgo enfermedad.
- Contras: Alto Costo.

# Manejo De N Y Materia Orgánica

- 16% de la proteína en un balanceado es N.
  - ◆ 30% Prot. ~ C:N ~ 11:1.
  - ◆ 22% Prot. ~ C:N ~ 16:1.
  - ◆ 18% Prot. ~ C:N ~ 20:1.
  - ◆ 35-40% Prot. ~ C:N < 10:1.
- Relación C:N :
  - ◆ Muy alta: MO se descompone lento.
  - ◆ Muy baja: Acumula N y MO descompone lento.
  - ◆ Optimo : 15 – 30 : 1.
- Balanceado con menor proteína o aplicación de MO con baja proteína ayuda a descomposición MO y establecer comunidad bacteriana.

# Manejo De N Y Materia Orgánica

- Descomposición de MO por bacterias necesita además de correcto C:N de Oxígeno.
  - ◆ Bacterias **Ya están presentes** en piscina, necesario para su desarrollo : Relación C:N y O<sub>2</sub>.
- Sistema ZEHS: Baja proteína, alta alimentación y alta aireación: Suspende MO y formar comunidades bacterianas, aportan alimento para el camarón.
  - ◆ Liners. Evitar suspender arcilla.
  - ◆ Alta biomasa y alta densidad (125 –140 Pl/m<sup>2</sup>).
  - ◆ Alta Aireación (30 HP/Ha): O<sub>2</sub> para camarón, suspender sólidos (6- 12 m/Min.) y O<sub>2</sub> Bacterias.
  - ◆ Alto aporte MO. Alimento+Fertilización Orgánica.
  - ◆ Correcto C:N. Baja Proteína y Aplicación MO.



**Muchas Gracias**