

CULTIVO DE BIVALVOS MARINOS DEL

El cultivo de bivalvos marinos es una buena alternativa de desarrollo para Colombia pues ofrece importantes beneficios al tiempo que se hace un aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos. Los autores de este artículo presentan el resultado del estudio y cultivo experimental de varias especies, particularmente las ostras perlíferas (familia Pteriidae) y los ostiones (familia Pectinidae), con el fin de ser utilizados en cultivos piloto y comerciales en la región Caribe colombiana.



Colombia es un país privilegiado para el cultivo de bivalvos, debido a que sus características geográficas y ambientales son convenientes.

El cultivo de bivalvos marinos es una buena alternativa de desarrollo para Colombia porque ofrece importantes beneficios mientras se hace un aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos.

En el ámbito socio-económico, la creación de fuentes de empleo, divisas, y la diversificación del sector productivo, son algunos de los beneficios directos. Las perspectivas de comercialización de varias especies de bivalvos del Caribe colombiano son muy atractivas, particularmente para especies de alto valor que podrían competir en los mercados internacionales.

Los bivalvos en la actualidad son uno de los grupos de invertebrados marinos cultivables que ofrece atractivas perspectivas en cuanto a producción y rentabilidad económica. Los costos de producción no son elevados y son una valiosa fuente de alimento. El cultivo de bivalvos requiere del conocimiento detallado de la biología básica de las especies, las fuentes de suministro de semilla, parámetros de crecimiento y mortalidad en cultivo, y el efecto de las condiciones ambientales y su variabilidad espacial y temporal. Para poder llevar a cabo su cultivo es esencial conocer el ciclo de vida de las especies, sus épocas de reproducción y reclutamiento, el sitio adecuado para captar su semilla, además de su producción en laboratorio¹.

Por: Adriana Valero L.; Socorro Sánchez F.; Carolina García V.; Alonso J. Córdoba G.; Juan Pablo de la Roche C.; Javier Gómez L.; Claudia Castellanos R.; Carlos Torres L.; Mario E. Rueda; Klaudia L. Hernández; Ricardo Bautista B.; Juan Pablo Assmus; Yadira Caballero.

INVEMAR. Cerro de Punta Betín. Santa Marta, D.T.C.H.

CARIBE COLOMBIANO

La producción de moluscos, ocupa aproximadamente un 0.1% de la producción de la pesca y la acuicultura en nuestro país. De esta producción, el 78% se localiza en el Caribe colombiano. Sin embargo, las exportaciones de los moluscos son nulas y no figuran dentro de los productos de exportación provenientes del sector pesquero y acuícola debido, por una parte, a la marcada regionalidad que existe para su consumo y, por otra, a que son pocas las especies utilizadas como alimento debido a la falta de conocimiento sobre su aprovechamiento y utilización. Lo anterior ha llevado también a que el desarrollo de cultivos comerciales de moluscos en Colombia haya sido muy lento².

A pesar de lo anterior algunas especies de bivalvos se extraen comercialmente en Colombia para su consumo interno, tal es el caso de las almejas (*Donax spp.*, *Macrocallista spp.*, *Protothaca spp.*, *Trachycardium spp.*), Pianguas (*Anadara spp.*), mejillones (*Mytella spp.*, *Pteria spp.*) y scallops (*Nodipecten spp.*, *Euvola spp.*), los cuales proceden de la pesca artesanal e industrial³. En cuanto a cultivo se han venido realizando actividades con la ostra de mangle *Crassostrea rhizophorae* en la costa Caribe, concretamente, la Ciénaga Grande de Santa Marta y la Bahía de Cispatá⁴.

Teniendo en cuenta la necesidad de generar alternativas de producción que

busquen el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades pesqueras costeras, así como el uso sostenible de los recursos marinos y el repoblamiento de especies que han sufrido un impacto por la pesca o el deterioro ambiental, el Invemar desde 1994 ha llevado a cabo un conjunto de investigaciones para identificar las especies de bivalvos marinos con potencial para ser cultivados. Desde entonces se han venido estudiando los aspectos relacionados con la dinámica poblacional de las especies promisorias, su patrón de abundancia larval en el plancton, fijación de juveniles a colectores artificiales y comportamiento en cultivo, y se han realizado experimentos de acondicionamiento, inducción, desove y cultivo larval en laboratorio.

Los conocimientos básicos sobre la biología, ecología y comportamiento reproductivo para las especies *Pteria colymbus*, *Pinna carnea* y *Pinctada imbricata* fueron generados. Se determinó la estacionalidad con que se observan sus larvas en el plancton y su fijación a colectores en ambiente natural. Tasas de crecimiento y supervivencia en experimentos de cultivo suspendido fueron medidas para estas tres especies. Igualmente se compararon las artes y densidades para el cultivo de *Lyropecten nodosus* y *Argopecten nucleus*⁵. Las especies en mención fueron identificadas de manera preliminar, como candidatas para cultivo, pero la limitada

disponibilidad de semilla en ambiente natural para algunas de las especies de interés (por ejemplo los pectínidos), llevaron a poner en marcha experimentos de reproducción en condiciones de laboratorio para poder disponer de esta técnica como fuente alterna de semilla para cultivos.

¹ Illanes, J. E. 1995. Cultivo de larvas y postlarvas. pp. 108-120. En: Illanes, J. E. 1995. VII Curso Internacional en Cultivo en Moluscos (oct 23- nov 17 de 1995) Coquimbo, Chile. 384pp.

² Franco, L. 1995. Uso y conservación de moluscos del género *Anadara* (Molusca: Bivalvia): evidencia poblacional de un gradiente de explotación en el Chocó, Costa Pacífica colombiana. Tesis M. Sc. Biol. Mar. Univ. Nal. de Colombia.

³ Barreto, C. G., R. Turriago y B. J. Mosquera. 1997. Boletín estadístico pesquero. INPA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Santafé de Bogotá. 103pp.

⁴ Wedler, E. 1980. Experimental spat collection and growing of the oyster, *Crassostrea rhizophora*, Guilding, in the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. *Aquaculture*, 21: 251-259.

⁵ García-Valencia. C; A. Cordoba; A. Valero; J.P. De la Roche; S. Sánchez; M. Rueda; J. Gómez; C.A. Torres; C. Castellanos; K. Hernández; R. Bautista; J.P. Assmus; Y. Caballero. En revisión. Pteriidae, Pectinidae, Pinidae y Arcidae (Bivalvia: Mollusca): Su potencial para Acuicultura en el Caribe colombiano. Publicación especial INVEMAR. Santa Marta.

Las especies identificadas como candidatas para cultivo son poco conocidas en Colombia, aunque otras similares son objeto de cultivos piloto y comerciales en varios países de Latinoamérica. Por ejemplo, el cultivo de las ostras perlíferas (géneros *Pinctada* y *Pteria*), está siendo impulsado en México⁶, debido al gran potencial económico que las perlas, concha y carne representan y al interés de repoblar bancos naturales que han sido sobreexplotados. El cultivo del pectínido *Argopecten purpuratus* es muy difundido en Chile, por los altos precios que alcanza su carne y la magnitud del mercado internacional que representan los ostiones⁷.

Los resultados obtenidos hasta el momento, sugieren a la ostra perlífera *Pinctada imbricata* y a los pectínidos *Lyropecten nodosus* y *Argopecten nucleus*, como las especies para ser utilizadas en cultivos piloto y comerciales en la región Caribe colombiana. Las actividades de investigación fueron realizadas desde

1994 hasta 1998 en el área del Parque Nacional Natural Tayrona –PNNT, específicamente en las bahías de Chengue y Gayraca, siendo la primera el lugar donde se realizaron los monitoreos de fijación de juveniles y la segunda donde se ubicó la estación experimental de cultivo (fig. 1).

Mercadeo y Comercialización

De acuerdo al anuario estadístico de pesca elaborado por la FAO desde 1950, la producción mundial de moluscos ha tenido una tendencia clara de aumento. De 1 millón de toneladas de bivalvos marinos como almejas, berbecheros, arcas, scallops, mejillones y ostras, producidos en 1950, se ha alcanzado una producción de 4.1 millones de toneladas en 1993^{8,9}. Este incremento responde en gran medida al desarrollo de la acuicultura motivado por la demanda de potenciales mercados consumidores en Europa, Norte América y Japón. Las tendencias de estos mercados interna-

cionales a aumentar el consumo de productos frescos, prestar atención a la salud, preocuparse por el medio ambiente y consolidar bloques comerciales¹⁰, han favorecido el incremento de la acuicultura de bivalvos marinos.

En 1995 la producción acuícola de bivalvos marinos reportada en 5.1 millones de toneladas fue valorada en US \$5.423 millones. Los países que más aportaron a esta producción fueron China, República de Korea, Japón, Estados Unidos, Nueva Zelanda, España, Italia y Francia¹¹.

En Latino América algunos países como Chile, Perú, Argentina, Uruguay, Brasil, Venezuela, México, Cuba, Jamaica, Costa Rica y Guatemala, ejercen una pesque-

⁶ Monteforte, M; E, Kappelman and B, Lopez. 1995. Spatfall of pearl oyster *Pteria sterna* (Gould) on experimental collectors at the La Paz bay, SBC, Mexico. *Aquaculture Research*. 26: 497-511.

⁷ Op cit Illanes J.E.

⁸ FAO. 1995. Producción pesquera mundial 1950-1993. Dependencia de información, datos y estadísticas de pesca. Suplemento del volumen 76 del Anuario estadístico de pesca. Roma, FAO. 44pp.

⁹ FAO. 1998. Bulletin of fishery statistics. No. 35 Rome, FAO. 501pp.

¹⁰ Araya, A. 1995. Mercado y comercialización de moluscos. 344-348. En: Illanes J. E. VIII Curso Internacional de cultivo de moluscos (Ed). Univ. Católica del Norte, Coquimbo – Chile. 385pp.

¹¹ FAO. 1997. Estadísticas de la producción de acuicultura 1986-1995. Dependencia de información, datos y estadísticas de pesca. Circular de pesca No. 815. Rev. 9. Roma, FAO. 195pp.

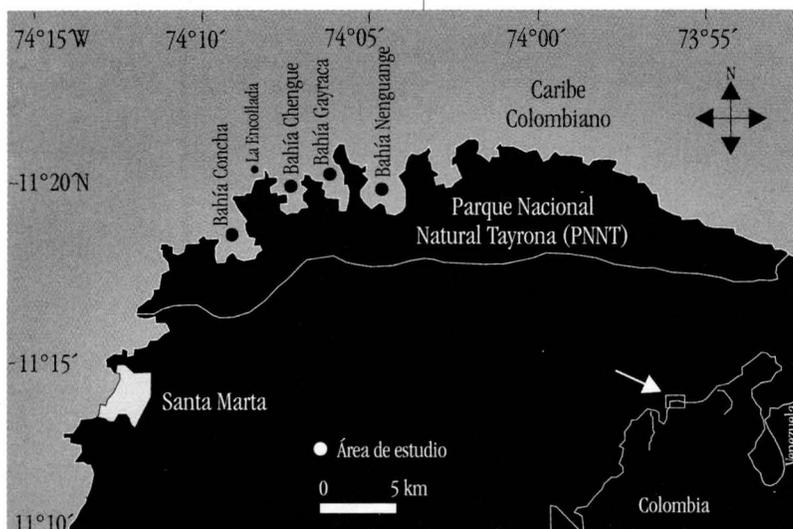


Figura 1. Mapa de la región del Parque Nacional Natural Tayrona.

ría importante de bivalvos marinos¹². Chile y México sobresalen con unos ingresos generados por el cultivo de ostras, mejillones y scallops, siendo este último bivalvo el que alcanza los mayores precios. Chile ha desarrollado la acuicultura a nivel comercial de especies como *Mytilus edulis*, *Aulacomya ater*, *Choromytilus chorus*, *Tiostrea chilensis*, *Crassostrea gigas* y *Argopecten purpuratus*¹³. Entre las especies mencionadas el scallop *A. purpuratus* ha demostrado ser muy rentable en cultivos desde 1985, en consecuencia se ha desarrollado en torno a esta especie toda una tecnología de producción acuícola que involucra lógicamente su mercadeo y comercialización.

La pesquería en Colombia, se ha basado históricamente en la extracción de peces, seguida por los crustáceos y en menor escala los moluscos¹⁴. La contribución de los moluscos incluyendo además de bivalvos a los caracoles, pulpos y calamares, alcanzó su mayor producción en 1986 con 3.000 t; la acuicultura, representada en la producción de peces y crustáceos en su mayoría, muestra una tendencia creciente con un mayor pico en 1995 de 36.629 t.

De acuerdo a las estadísticas pesqueras del INPA la contribución de los bivalvos a la producción pesquera nacional es de 0.6%; dicha cifra aunque parezca baja no es muy lejana al 2% aportado por este recurso en el contexto mundial, el cual proviene en su mayoría de la acuicultura¹⁵. Se ha encontrado que la pesca de bivalvos en Colombia aunque es principalmente de tipo artesanal, ha mostrado señales de sobreexplotación a partir de 1994.

Oferta: La cantidad de bivalvos ofrecida al mercado nacional proviene de tres

fuentes: la producción pesquera, la producción acuícola y las importaciones. Tanto en la costa Pacífica como en la costa Atlántica, la producción pesquera proviene en la mayor parte de la pesca artesanal, no obstante algunas especies hacen parte de la captura incidental de la flota arrastrera industrial. La producción acuícola corresponde a la reciente implementación del cultivo de la ostra de mangle realizado en el área estuarina de la Bahía de Cispata (Departamento de Córdoba). En relación con las importaciones, estas corresponden a productos procesados comercializados por agentes importadores y empresas pesqueras.

La tabla 1 presenta los volúmenes de bivalvos producidos en 1996 y los precios por kilogramo y totales. Parte de esta oferta estuvo dada por la producción de la acuicultura y las importaciones para poder satisfacer la demanda del mercado en ese año.

Se estableció que el grupo de especies con mayor producción fueron las pianguas (425 t) capturadas en el Pacífico; no obstante los scallops obtuvieron el mayor precio por kilogramo en el mercado (US \$6.87). El alto valor de las importaciones se debe a que estos productos son procesados, en su mayor parte enlatados y

¹²Félix, E (Ed.). 1997. 11th International Pectinid Workshop. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, México. 192pp.

¹³Pereira, L. 1995. Tecnología de cultivos de bivalvos en ambiente natural. 135-166 p. En: Illanes J. E. VIII curso internacional de cultivo de moluscos (Ed). Univ. Católica del Norte, Coquimbo - Chile. 385pp.

¹⁴Op cit Barreto 1997

¹⁵Op cit FAO 1997

¹⁶Op cit Barreto 1997

FUENTES	GRUPOS DE ESPECIES	CANTIDAD (t)	PRECIO (US \$)/Kg.	PRECIO TOTAL (US \$)
Pesca	Almejas (<i>Donax spp.</i> , <i>Macrollista spp.</i> , <i>Polymesoda spp.</i> , <i>Chione spp.</i> , <i>Trachycardium spp.</i>)	4.00	1.69	6760
	Pianguas (<i>Anadara spp.</i>)	425.00	2.45	1041250
	Scallops (<i>Nodipecten spp.</i> , <i>Euvola spp.</i> , <i>Amusium spp.</i>)	2.41	6.87	16557
Acuicultura	Ostra (<i>Crassostrea rhizophorae</i>)	10.00	1.42	2840*
Importaciones	Mejillones, Almejas y Scallops	10.95		92418

*Precio estimado con base en un rendimiento en carne del 20%.

Tabla 1. Producción de grupos de especies de bivalvos ofrecida al mercado colombiano en 1996. Las cantidades están expresadas en toneladas (t) y los precios en dólares (US \$). Cálculos realizados a partir de la información suministrada en el Boletín Estadístico Pesquero del INPA¹⁶ y entrevistas a comerciantes.

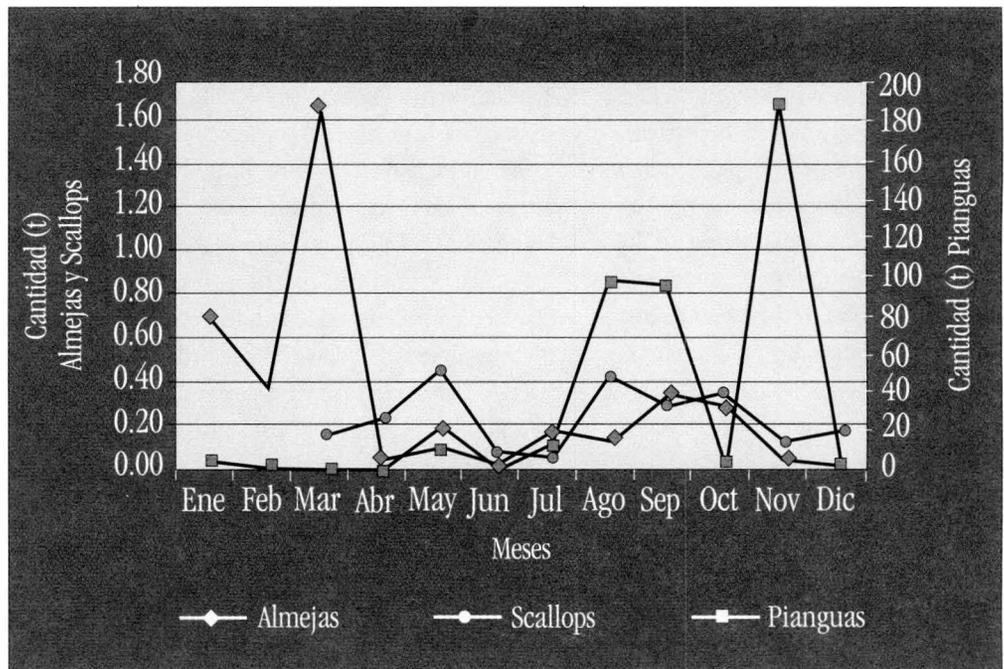


Figura 2. Producción pesquera mensual de tres grupos de bivalvos en Colombia, durante 1996.

congelados, los cuales tienen un valor agregado.

El destino de esta producción son diferentes empresas pesqueras que realizan un procesamiento básico al producto y empresas comercializadoras que almacenan y distribuyen productos ya procesados. Luego el producto es surtido a super-tiendas, hoteles, restaurantes y cevicherías, hasta llegar al consumidor final. Este mercado es en su mayoría selecto, está localizado en ciudades como Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga, Cartagena y Barranquilla.

El comportamiento temporal de la oferta de almejas, pianguas y scallops, es afectado lógicamente por la producción pesquera, la cual provoca cierta estacionalidad en el mercado que origina por ejemplo aumentos en los precios durante las épocas de escasez. Las almejas, en general, poseen un pico de captura en mar-

zo y otro menor entre septiembre y octubre; justamente entre estos picos, cuando la captura descendió, los precios de este recurso aumentaron en un 35%. Los scallops presentan dos picos de captura uno en mayo y otro entre agosto y octubre, mientras que la piangua posiblemente tenga una época de mayor captura entre agosto y noviembre. La oferta de bivalvos cultivados responde más a la planificación de la cosecha mientras que las importaciones tienden a ser constantes durante el año. Por otra parte la oferta de productos importados depende de los aranceles y del precio que alcance el bien en el mercado.

Demanda: La información aquí presentada está limitada al espacio geográfico de la costa Atlántica. Se asumió un mercado "regional", formado por las comercializadoras pesqueras ubicadas en Barranquilla y Cartagena que abastece parte del consumo nacional. Se determi-

nó que la demanda mensual en 1998 por parte de las comercializadoras, estuvo en el orden de los 4.520 Kg con valor de US \$18.123, los cuales provinieron en un 56% de la importación, 41% de la pesca y 3% de la acuicultura. Aunque parte provino de la pesca (la cual involucra estacionalidad en la producción), la mayor parte tuvo origen en la importación y la acuicultura cuyo comportamiento tiende a ser constante. Las almejas contribuyen en mayor parte a la demanda mensual (1.700 Kg), seguidas por los mejillones (1.550 Kg), los scallops (1.110 Kg) y las ostras (160 Kg); no obstante, los scallops poseen el mayor valor económico en el mercado.

En general se encontró que gran parte de los restaurantes, cevicherías e inclusive hoteles de alta categoría como por ejemplo en la ciudad de Santa Marta, no ofrecen a sus clientes bivalvos diferentes a las almejas y ostras en una época del año.

Una razón es que el producto en sí es adquirido por un selecto y reducido grupo de clientes, mientras que la mayoría no lo conocen. No obstante estos establecimientos están dispuestos a comprar e introducir al mercado, además de los bivalvos mencionados, otros como los mejillones y scallops, siempre y cuando los precios les permitan obtener ganancias.

Comercialización: Para cada fuente de oferta existe en Colombia su correspondiente canal de comercialización (fig. 3), el cual va desde el productor hasta el consumidor final pasando por diferentes puntos, los cuales generalmente ocasionan que aumente el precio del producto, especialmente el que proviene de la pesca artesanal. Comparado con otros productos pesqueros, los bivalvos, dado su limitado mercado en Colombia no presentan un complejo canal de comercialización. El

comercio a nivel de empresas pesqueras opera con base en la calidad y precios del producto, en tanto a nivel de mercados locales (restaurantes, pescaderías y cevicherías), generalmente es el precio quien determina su comercialización.

Procesamiento: El procesamiento aplicado a los bivalvos en Colombia es básico, ya que no se hacen productos elaborados, de mayor valor agregado, en la industria pesquera. Los bivalvos provenientes de la pesca artesanal son procesados por los mismos pescadores, quienes desconchan y aplican una precocción al producto, para luego mantenerlo en salmuera hasta ser vendida la carne. También es vendido el producto fresco en su concha para consumo inmediato. Actualmente las empresas pesqueras en la Costa Atlántica están comprando almejas, las cuales son vendidas como carne refrigerada, en su

concha y como acompañante de la cazuela de mariscos. El proceso aplicado en planta consiste en un lavado desinfectante para garantizar la calidad microbiológica del producto. A los bivalvos importados generalmente algunas empresas los vuelven a empacar, es el caso de los productos congelados tipo IQF (congelación rápida individual) como los mejillones y scallops. Los productos enlatados como almejas y mejillones son sólo almacenados y distribuidos a supertiendas.

Conclusión: La información de oferta y demanda permite inferir que existe una demanda insatisfecha del 50% en el mercado de bivalvos marinos del Caribe colombiano. Esto constituye un estímulo económico para aumentar la producción de estos organismos mediante actividades como la acuicultura. Lo anterior es sustentado a partir de la información prima-

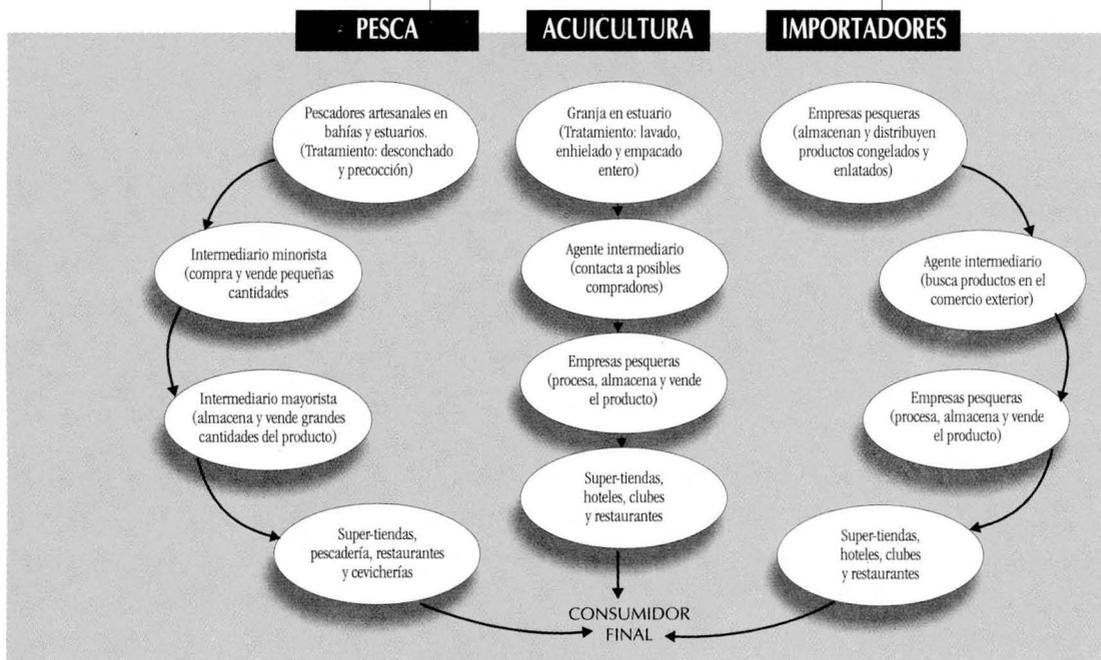


Figura 3. Canales de comercialización existentes en el mercado de bivalvos marinos en Colombia.

ria colectada en las diferentes empresas pesqueras, la cual permitió identificar la existencia de un potencial mercado, a tal punto que por ejemplo la Compañía Internacional Vikings de Colombia S.A. está dispuesta a comprar inicialmente 200 Kg. de scallops por mes y a introducir el producto en el mercado nacional. Igualmente otras empresas desean comprar más cantidades del producto si la calidad y los precios son competitivos con el mercado de importación.

Los bivalvos que ofrecen el mayor atractivo para entrar al mercado nacional son sin duda los scallops, tanto por los precios que alcanzan, como por su creciente demanda. Las especies de pectínidos, *Lyropecten nodosus* y *Argopecten nucleus*, estudiadas por parte del INVEMAR pueden convertirse en alternativas que suplan la demanda nacional de mercado. Para ello es necesario una evaluación en términos de factibilidad económica, con el fin de determinar la rentabilidad de su producción.

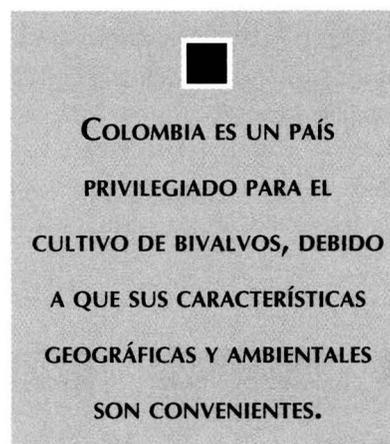
Como cualquier producto alimenticio, la clave para triunfar en el mercado es abordar una estrategia de comercialización con base en la planeación de cosechas, entrega oportuna, reducir los canales de comercialización y ofrecer un producto nutritivo a buen precio.

Perspectivas

La producción de semilla en laboratorio de las especies identificadas, es hasta el momento la mayor limitante para tener la completa conformación de una oferta tecnológica, sin embargo las investigaciones se encuentran avanzadas. Esto puede ser superado con la aplicación de expe-

rimentos donde metodologías para el acondicionamiento, inducción al desove y cultivo larval sean implementadas de forma exitosa.

Algunos conocimientos sobre la factibilidad biológica y metodológica de cultivo de algunas especies de bivalvos marinos, han sido generados, contándose hoy en día con las bases para iniciar provechosamente tales actividades. Se han proporcionado aquellos principios que permiten programar un nuevo modo de producir, como una importante alternativa econó-



mica futura de la zona costera. No obstante, para que la actual producción de recursos marinos del país pueda incrementarse, se requiere validar y transferir a escala piloto, los conocimientos científicos y técnicos adquiridos sobre el cultivo de moluscos bivalvos, particularmente hacia aquellos sectores de la sociedad que basan su actividad económica en la extracción de recursos marinos los cuales en la mayoría de los casos pertenecen al sector informal de la economía.

Este cambio cultural de la pesca hacia la acuicultura, es un proceso a largo plazo que requiere un sólido apoyo del es-

tado y del sector empresarial, para lograr una transición gradual hacia tecnologías limpias y sostenibles, que permitan incorporar en el conocimiento tradicional, nuevas alternativas de producción como el cultivo de bivalvos, objetivo último perseguido por el grupo de investigación. Es necesario aportar y validar conocimientos acerca de la eficiencia del cultivo de bivalvos marinos en lo referente a: Valoración económica del proceso de cultivo, selección de áreas con potencial de desarrollo, selección y manejo de reproductores, provisión de semilla en ambiente natural y laboratorio, levante de semilla, engorde, cosecha, procesamiento, comercialización y mercadeo.

Los avances iniciales y experimentales dejan entrever un potencial para el aprovechamiento e integración de los bivalvos en los sistemas de producción acuícola de las regiones. Las experiencias que se tienen en la conformación y estructuración del paquete tecnológico de las especies de bivalvos aquí mencionadas, la existencia de grupos técnicos de trabajo de elevado profesionalismo, la creciente integración en equipos de trabajo de instituciones dedicadas a la investigación de la acuicultura, permiten visualizar con optimismo las posibilidades para un futuro más cercano del cultivo comercial de bivalvos. En la medida en que se avanza en las limitantes tecnológicas, se deben abordar los temas de comercialización post-cosecha (presentación del producto), así como definir los parámetros económicos de posibles proyectos de cultivo de bivalvos; de manera que se disponga de una oferta tecnológica válida y lo suficientemente rentable y atractiva para posibles inversionistas y productores del sector agropecuario de nuestro país. ■