
Estudio de Mercado Servicio Biotecnología para el sector Acuícola en Colombia.

Agosto 2011

Documento elaborado por la Oficina Comercial de ProChile en Bogotá.

pro|CHILE

Contenido

I. IDENTIFICACIÓN DEL SERVICIO	3
1. NOMBRE DEL SERVICIO.....	3
2. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO.....	3
II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MERCADO IMPORTADOR	3
1. TAMAÑO DEL MERCADO	3
2. CRECIMIENTO QUE HA TENIDO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS	4
3. ESTABILIDAD POLÍTICA Y ECONÓMICA DE DICHO MERCADO	4
4. POLÍTICA NACIONAL SOBRE SERVICIOS.....	6
5. DISPONIBILIDAD DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS LOCALES PARA LA ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DESDE EL EXTERIOR.....	7
6. POLÍTICAS RESPECTO DE LAS COMPRAS PÚBLICAS EN SERVICIOS	8
7. INFRAESTRUCTURA Y TELECOMUNICACIONES DISPONIBLES	8
8. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO EN LAS PRINCIPALES INDUSTRIAS DE SERVICIOS	12
III. OBSTÁCULOS A ENFRENTAR POR LOS EXPORTADORES DE SERVICIOS	13
IV. DESCRIPCIÓN SECTORIAL DEL MERCADO IMPORTADOR	15
1. PRINCIPALES TECNOLOGÍAS.....	15
2. PRINCIPALES FOCOS DE DESARROLLO.....	16
3. PRINCIPALES BIENES Y SERVICIOS	17
4. OFERTA DE BIOTECNOLOGÍA PARA LA ACUICULTURA.....	17
5. PRINCIPALES PRODUCCIONES	18
5 A. CAMARÓN.....	18
5 C. TRUCHA.....	19
V. INDICADORES DE DEMANDA PARA EL SERVICIO.....	20
VI. CONTACTOS RELEVANTES.....	24
VII. FUENTES DE INFORMACIÓN RELEVANTES EN INTERNET.....	25

IDENTIFICACIÓN DEL SERVICIO

1. NOMBRE DEL SERVICIO

Servicios de Biotecnología en el sector acuícola.

2. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

Los Servicios de Biotecnología, como nuevos mecanismos de uso de la tecnología en la biología; ofrecen los medios y las formas que permiten producir alimentos de mejor calidad, de una manera mucho más eficiente y segura para la salud y además amigable para el medio ambiente. En términos productivos, el uso de estas nuevas tecnologías, aumenta la competitividad de países agro-exportadores, incrementando los rendimientos, reduciendo costos y aumentando la seguridad de los cultivos o terrenos. Con la biotecnología se aspira a generar innovaciones y mejoras en los alimentos llevando a prácticas agrícolas más ecológicas, respetando y conservando los recursos del entorno.

De igual forma los servicios de Biotecnología buscan penetrar sectores de producción agrícola como la acuicultura, que es el cultivo de especies hidrobiológicas mediante técnicas apropiadas en ambientes naturales o artificiales y, generalmente, bajo control. Dichos servicios pueden estar también incluidos en la acuicultura entendiendo que la misma está explícitamente incluida en el concepto de actividades de pesca, junto con investigación pesquera, pesca extractiva, procesamiento y comercio de productos pesqueros.¹

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MERCADO IMPORTADOR

1. TAMAÑO DEL MERCADO

Cuadro No. 1 Indicadores Económicos.

	2007	2008	2009	2010	2011Py
PIB					
US\$ millones	213.957	214.045	248.793	280.488	339.449
% Crecimiento Real	6,9	3,5	1,5	4,3	5,2
US\$ Per capita	4.995	4.899	5.573	6.160	7.309
TASA DE CAMBIO					

¹ Definición tomada de la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación; http://www.fao.org/fishery/legalframework/nalo_colombia/es

Diciembre (\$ / US\$)	2.015	2.244	2.044	1.850	1.750
INFLACION (%)					
IPC (Variación Dic – Dic)	5,7	7,7	2	2,8	3,2
DEFICIT FISCAL (% PIB)					
Consolidado (Metodología FMI)	-0,8	-0,1	-1,8	-3,8	-3,6
TASA DE DESEMPLEO URBANO					
Promedio Anual (%)	10,2	10,9	12,3	11,1	10,0

Es importante señalar la importancia que tiene Colombia en el contexto sudamericano, aspecto que es dado por ser el segundo país más poblado de esta región con **45 millones de habitantes**.

Como característica particular de Colombia se aprecia una fuerte **descentralización y especialización en la producción**, debido a aspectos geográficos e históricos que han permitido que se desarrollen ciudades diferentes a la capital.

Si bien Bogotá es muy relevante para la economía nacional (representa el 25,7% del PIB total), se destacan otras ciudades como Medellín, la segunda ciudad en población de Colombia, la cual es sede de las principales empresas de retail, así como de los principales bancos del país y las empresas textiles, mientras que en Cali, tercera ciudad en importancia, se asientan empresas agroindustriales, locales y extranjeras. La especialización que señalamos se repite en Barranquilla y Bucaramanga, ciudades que cuentan además con más de un millón de habitantes cada una.

2. CRECIMIENTO QUE HA TENIDO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

Después de la desaceleración de 2008-2009 ocasionada primordialmente por la crisis económica global, la economía colombiana retomó un sendero de crecimiento durante 2010. La recuperación del consumo de hogares, así como de la inversión privada y pública y un mayor dinamismo de las exportaciones tradicionales, especialmente hidrocarburos, contribuyeron a que durante el mencionado año la economía colombiana mostrara un **crecimiento del 4,3%**.

Si bien a la fecha no se tienen datos del comportamiento de la economía durante el primer semestre del año, analistas privados y públicos prevén que **la economía crecerá en un rango entre el 5,2% y el 6%**. Basan su análisis en la inercia que trae la economía colombiana, y específicamente a la aceleración en el consumo de los hogares (disminución en el desempleo), fuerte inversión extranjera y la reactivación de la actividad edificadora y manufacturera.

3. ESTABILIDAD POLÍTICA Y ECONÓMICA DEL MERCADO

Este país cuenta con un sistema democrático regulado por la Constitución de 1991. Dicha constitución establece un régimen descentralizado con 32 departamentos, 1.024 municipios y un distrito capital (Bogotá).

Si bien este país ha tenido un conflicto armado durante más de cuatro décadas, el mismo no ha alcanzado el nivel de desestabilización para pensar en una modificación radical de su modelo de desarrollo. Por el

contrario, se aprecia que esta situación sumada a los embates del narcotráfico para acceder al poder político, han generado un fortalecimiento de las instituciones.

Se destaca además, la coherencia y ponderación que ha tenido su clase política para mantener el rumbo de la economía. Colombia se ha destacado por contar con tecnócratas de alto nivel, lo que le ha permitido a este país, mostrar logros como ser único en América Latina que no ha recurrido a la renegociación de su deuda externa y que además ha mantenido el crecimiento de su economía a pesar de varias crisis a nivel mundial.

Cuadro No. 2
Economía Colombiana
Principales Variables

VARIABLE	2007	2008	2009	2010	2011 PY
COMERCIO EXTERIOR					
Exportaciones (US\$ Millones)	29.991	37.626	32.853	39.820	45.300
Importaciones (US\$ Millones)	30.816	37.155	32.898	38.351	43.000
DEFICIT FISCAL(%PIB)					
Consolidado (Metodología FMI)	-0,8	-0,1	-1,8	-3,2	-3,6
TASA DE DESEMPLEO URBANO					
Promedio Anual (%)	10,2	10,9	12,3	11,1	10

Fuente: Banco de la República, DANE, DIAN.

Hasta la fecha de elaboración de este informe, los hechos más relevantes para la economía colombiana han sido:

Baja tasa de inflación: En el primer semestre del año, los precios al consumidor acumularon una variación de 2,53%. Esta tasa es superior en 0,06 puntos porcentuales a la registrada para igual período del año 2010 (2,47%).

Aumento de la Inversión Extranjera Directa (IED): Según las cifras del Banco de la República durante el primer trimestre del 2011 la inversión extranjera directa (IED) alcanzó los 3.698 millones de dólares, 55% del total de la IED durante el 2010.

Leve disminución en el desempleo: De acuerdo a información del Departamento Nacional de Estadísticas (DANE), en Colombia, la tasa de desempleo promedio del trimestre marzo-mayo de 2011 fue del 11,1%, frente al 12,2% observada en el mismo periodo del año anterior.

Recuperación del grado de inversión: En el mes de marzo, firmas como Moody's y Standard & Poor's, modificaron positivamente la nota que tenía la deuda colombiana, refrendando de esta forma los buenos resultados que tiene la economía y abriendo espacio para el ingreso de inversiones extranjeras.

Fuente: Prochile Colombia – Información procesada de diversas fuentes.

4. POLÍTICA NACIONAL SOBRE SERVICIOS

No se detecta una política general sobre servicios, sino acciones individuales para sectores específicos en los que la participación del estado es mayor o menor dependiendo de la fortaleza de la institución que los lidere. Un ejemplo de ello consiste el desarrollo que las TIC's, las cuales cuentan con un ministerio, el cual se ocupa de plantear programas de alcance nacional y cuenta con recursos importantes para ello.

En el caso de la biotecnología, la entidad que lidera su desarrollo es Conciencias y su Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología y Desarrollo que tiene como función promover las políticas públicas para fomentar la CT+I en Colombia.

Esta entidad lidera el denominado "Programa Nacional de Biotecnología", el cual reúne las capacidades de investigación e innovación de universidades, centros de investigación y empresas con el propósito de articularlos entre sí y con las entidades del Estado, para contribuir al incremento del desarrollo y la competitividad económica de Colombia, tomando como base para ello la protección y aprovechamiento de la biodiversidad.

Las líneas de acción de dicho programa son:

- Consolidación de la industria biotecnológica en Colombia
- Desarrollo y producción de biocombustibles renovables y ambientalmente sostenibles
- Conocimiento, protección y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad

El plan estratégico, establece, entre otros lineamientos:

- Promover la creación y el desarrollo de consorcios empresariales y de empresas biotecnológicas en áreas estratégicas.
- Incentivar la protección de la propiedad intelectual
- Impulsar las iniciativas legales tendientes a conformar un marco regulatorio coherente y transparente que favorezca el desarrollo de la biotecnología.
- Desarrollar iniciativas regulatorias urgentes y necesarias para lograr el despegue del esfuerzo nacional en biotecnología y bioseguridad.
- Incrementar los RR.HH. dedicados a la I+D y gestión biotecnológica en áreas estratégicas.
- Establecer nuevas modalidades de financiamiento para la I+D en biotecnología.
- Promover la institucionalidad para la coordinación pública y la participación ciudadana.
- Desarrollar y desplegar instrumentos de promoción del sector biotecnológico empresarial
- Gestionar la creación de nuevos centros de biotecnología moderna

Adicionalmente, se tiene previsto el apoyo de Proyectos Especiales, como los que se mencionan a continuación:

- **Centro Nacional de Secuenciación Genómica**

Siguiendo un proceso de diagnóstico de las capacidades y necesidades en infraestructura para investigación en genómica en el país, se estableció la importancia para que Colombia cuente con equipos actualizados en genómica que permitan adelantar estudios de biodiversidad. Con el propósito de ofrecerle al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación esta capacidad, se ha suscrito un convenio especial de cooperación entre Colciencias, Roche y la Universidad de Antioquia. El Centro Nacional de Secuenciación Genómica (CNSG) entró en operación en septiembre de 2010, y presta sus servicios, de manera independiente, a universidades, centros y empresas que los requieran.

- **Centro de Bioinformática y Biología Computacional**

Se ha determinado la necesidad de un centro de manejo y análisis de datos de investigación biológica (incluidos los de genómica) con infraestructura computacional robusta, que se convierta en centro de referencia en bio-computación para América Latina. Este proyecto hace parte de un convenio especial de cooperación entre Colciencias, el Ministerio de TIC y Microsoft; se espera que el Centro entre en operación a finales de este año.

5. DISPONIBILIDAD DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS LOCALES PARA LA ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DESDE EL EXTERIOR

La adquisición de servicios de biotecnología en el exterior se puede realizar con recursos del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario – **FINAGRO**, www.finagro.com.co, el cual tiene como finalidad entregar recursos al sector (explotaciones agrícolas, pecuarias, acuícolas, pesqueras y forestales.)

Estos créditos se otorgan en condiciones reglamentadas por FINAGRO y están dirigidos a financiar el capital de trabajo e inversión requeridos en la producción, comercialización y transformación primaria a través de proyectos rentables, y técnica y ecológicamente viables.

Las modalidades que se manejan dentro de las líneas de crédito o incentivos de FINAGRO, son denominadas como ICR; Incentivo a la Capitalización rural, el cual va dirigido a la modernización, competitividad y sostenibilidad de la producción agropecuaria. Y el IAT, Incentivo a la Asistencia Técnica el cual trata de apoyar la prestación de asistencia técnica a los productores en el desarrollo de proyectos productivos que comprendan una actividad agropecuaria.

Para más información se recomienda visitar la página web de FINAGRO, www.finagro.com.co, secciones de créditos e incentivos.

6. POLÍTICAS RESPECTO DE LAS COMPRAS PÚBLICAS EN SERVICIOS

Se encuentra en fase de pruebas el Portal Único de Contratación, el cual es un sistema electrónico que permite la consulta de información sobre los procesos contractuales que gestionan, tanto las entidades del Estado sujetas al Régimen de Contratación establecido en el Estatuto General de Contratación, así como las que voluntariamente coadyuvan a la difusión de la actividad contractual.

El objetivo del Portal es promover la transparencia, eficiencia y uso de tecnologías en la publicación por Internet de las adquisiciones públicas así como mejorar las formas de acceso a la información respecto de lo que compra y contrata el Estado, con el consiguiente impacto económico que ello genera en la pequeña, mediana y grande empresa, en los niveles locales e internacionales.

A través de dicho Portal, cualquier persona, empresa u organismo que se encuentre dentro o fuera del territorio nacional, puede acceder a la información sobre la demanda de bienes y servicios por parte del Estado y así mismo obtener los documentos básicos de estos procesos de contratación. Es decir, desde las etapas pre-contractuales, contractual y post-contractual para las modalidades de selección de licitación pública, selección abreviada, concurso de méritos y de los regímenes especiales de contratación. Cuenta también con acceso a la información donde todas entidades tienen acceso a la misma y a una capacitación necesaria para la publicación de la información relacionada con su proceso de contratación.

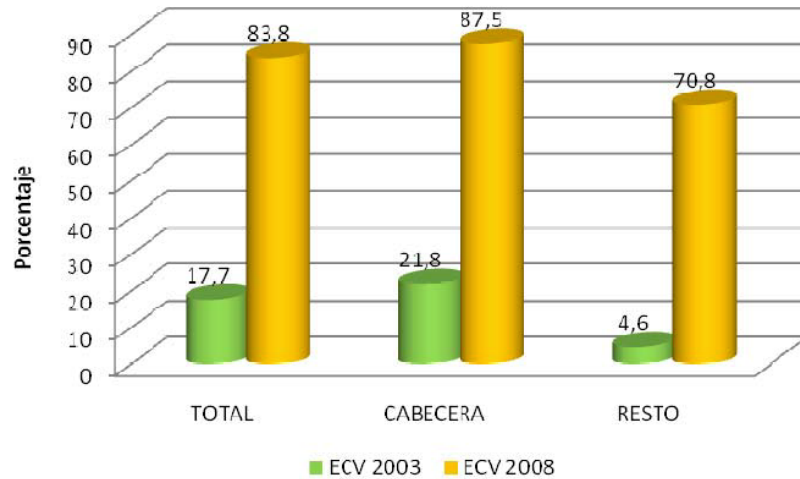
Página Web: www.contratos.gov.co

7. INFRAESTRUCTURA Y TELECOMUNICACIONES DISPONIBLES

1. Telefonía Móvil:

En el Total Nacional en 2008, el 83,8% de los hogares poseía teléfono móvil (celular), frente al 17,7% en 2003. En la cabecera en 2008, el 87,5% tenía celular, comparado con 21,8% en 2003, lo que corresponde a un aumento de 65,7 puntos porcentuales. En el resto, entre 2003 y 2008, se presentó un aumento de 66,2 puntos porcentuales en la tenencia de teléfono móvil (celular); el porcentaje pasó de 4,6% en 2003 a 70,8% en 2008.

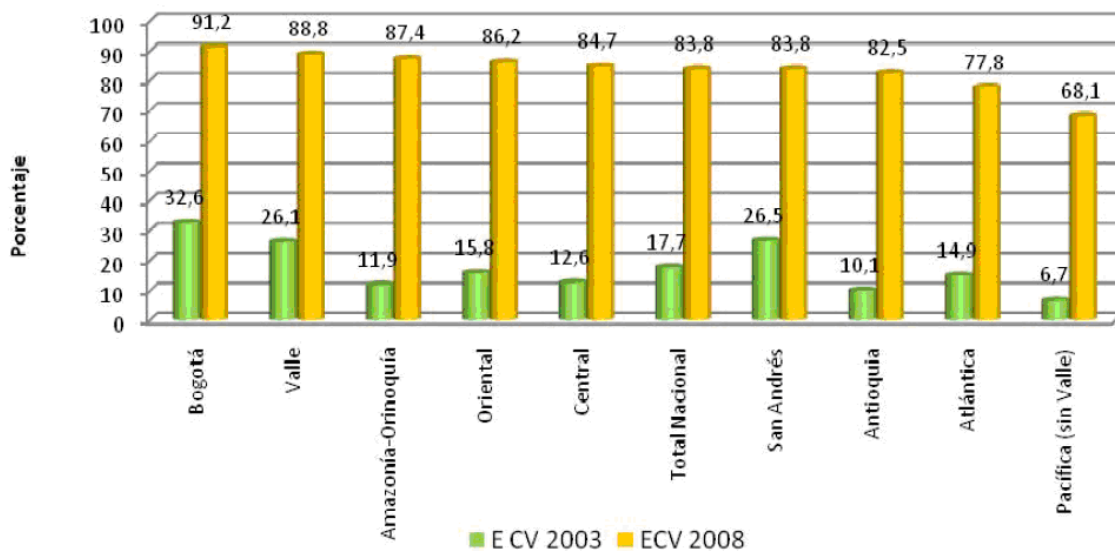
**Gráfico 1. Porcentaje de hogares que poseen teléfono móvil (celular)
Encuesta de Calidad de Vida 2003 y 2008
Total Nacional, cabecera y resto**



Fuente: DANE-Encuesta de Calidad de Vida 2003 y 2008.

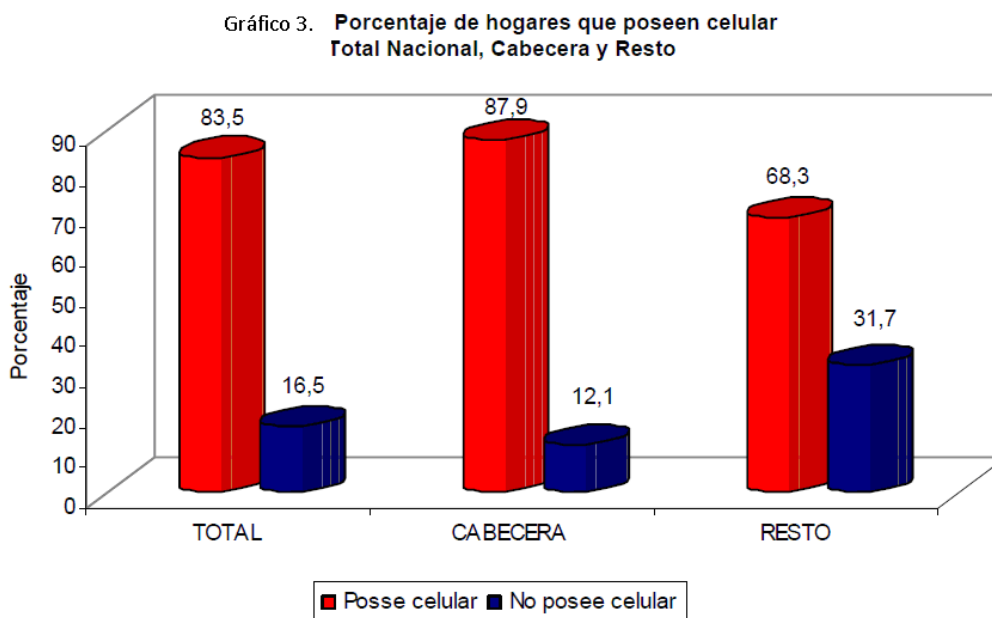
En 2003 y 2008, Bogotá presentó el mayor porcentaje de hogares que poseían teléfono móvil con 32,6% y 91,2% respectivamente. La Región Pacífica (sin Valle) registró el porcentaje más bajo de tenencia de celular tanto en el 2003 como en el 2008 con 6,7% y 68,1% respectivamente.

**Gráfico 2. Porcentaje de hogares que poseen teléfono móvil (celular)
Encuesta de Calidad de Vida 2003 y 2008
Total Nacional y regiones**



Fuente: DANE – Encuesta de Calidad de Vida 2003 y 2008

Para el total nacional en 2009, 83,5% de los hogares poseía celular; 87,9% en las cabeceras, y 68,3% en el resto.



FUENTE: DANE- Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) 2009.

Finalmente, el Informe Trimestral de Conectividad realizado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que registra un incremento del 4,03 por ciento en el total de suscriptores de este servicio durante el primer trimestre de 2010.

2. Internet:

3,3 millones de usuarios de Internet tiene Colombia de acuerdo al Informe Trimestral de Conectividad realizado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que registra un incremento del 4,03 por ciento en el total de suscriptores de este servicio durante el primer trimestre de 2010.

Además el informe destaca que el 92,33 por ciento de los accesos dedicados fijos a Internet son de banda ancha. Se estima que en el país existen 8 millones 9 mil 745 usuarios residenciales de Internet fijo, conmutado y dedicado.

En cuanto a las modalidades tecnológicas utilizadas para acceder a Internet móvil, el informe del Ministerio de TIC indica que 654 mil 814 usuarios utilizan módem y 51 mil 835 personas cuentan con terminales de 3G para navegar.

El estudio deja ver los logros del programa social Compartel durante el primer trimestre del año. Gracias a este programa se conectaron 26 mil 5 instituciones públicas en distintas regiones del país. Entre ellas, 21 mil

919 instituciones educativas, mil 32 alcaldías, 839 hospitales, 411 bibliotecas públicas y 57 centros provinciales de gestión agroempresarial.

Fuente: Ministerio de TIC

3. Redes Sociales:

Las principales motivaciones por las que las personas participan en las redes sociales son: 1. Comunicarse. 2. Mantenerse en contacto con sus amigos y familiares. 3. Establecer relaciones comerciales. 4. Expresarse. 5. Ser creativos.

Algunas cifras:

- 9 de cada 10 colombianos visitan las redes sociales cada día según estudio de Insites Consulting 2010.
- A Noviembre de 2010 había más de 13 millones 700mil usuarios de Facebook en Colombia. Internet World Stats 2010.
- A Agosto 31 de 2010 había más de 16 millones de usuarios de Twitter en Colombia. Twitter Colombia 2010.

Las empresas colombianas están entendiendo que las redes sociales llegaron para quedarse y que cada día es mayor el número de colombianos que participan activamente en ellas.

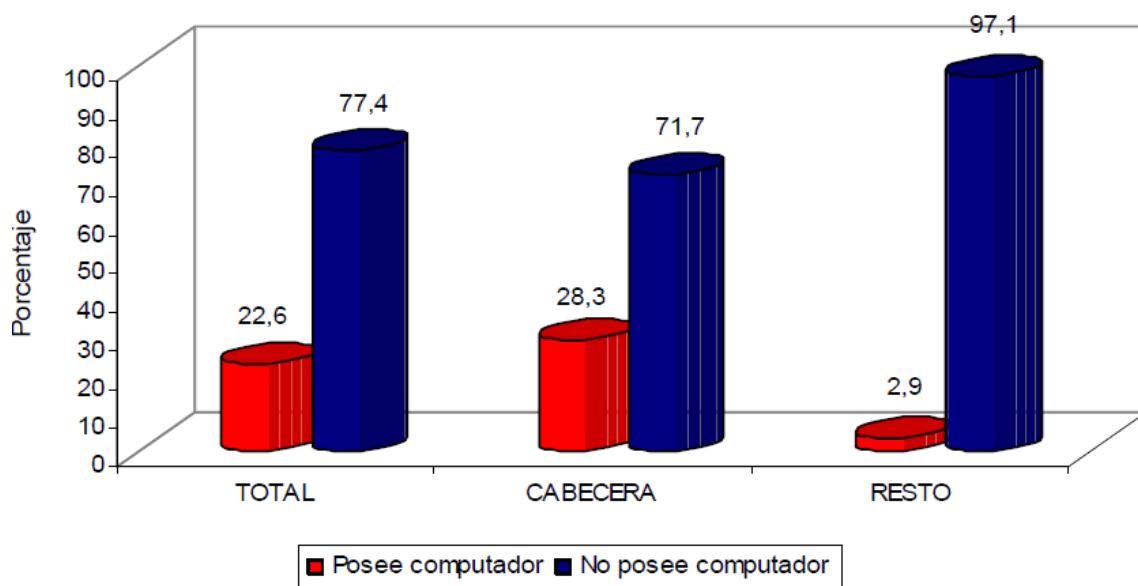
78% de los consumidores confía en las recomendaciones que recibieron sobre algún producto o servicio en las redes sociales. Internet World Stats 2010.

Fuente: Ministerio de TIC

4. Número de Computadores en Colombia:

En el total nacional en 2009, 22,6% de los hogares poseía computador; 28,3% en las cabeceras, y 2,9% en el resto.

Gráfico 4. **Porcentaje de hogares que poseen computador**
Total Nacional, Cabecera y Resto



FUENTE: DANE - Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) 2009.

8. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO EN LAS PRINCIPALES INDUSTRIAS DE SERVICIOS

Es importante señalar que no existe información consolidada o confiable sobre el sector de servicios en Colombia, sin perjuicio de lo cual se aprecia una fuerte participación del sector privado.

Sectores como el financiero y el de telecomunicaciones muestran una fuerte presencia de compañías no solo locales, sino multinacionales que han encontrado en este mercado un alto potencial de desarrollo. En el primer caso, de las 24 entidades bancarias constituidas en Colombia (www.superfinanciera.gov.co), el 99% corresponde a entidades privadas, mientras que en el caso del sector de telecomunicaciones (www.mintic.gov.co), específicamente en el caso de los servicios de telemática, el 92% es prestado por empresa privadas.



OBSTÁCULOS A ENFRENTAR POR LOS EXPORTADORES DE SERVICIOS

Obstáculos	Si	No	Observaciones
Presencia de monopolios		X	
Acceso a trabajos gubernamentales		X	
Fijación de tarifas para los servicios		X	
Regulaciones restrictivas sobre protección al consumidor, seguridad y salud.	X		
Restricciones cuantitativas a la provisión de servicios		X	
Restricciones al movimiento de profesionales, técnicos y administrativos		X	
Prohibición a los extranjeros de publicitarse		X	
Restricciones sobre el tipo de entidad legal		X	
Requisitos de presencia comercial		X	
Limitaciones sobre el tipo de servicios permitidos a extranjeros		X	
Restricciones a la participación de capital		X	
Requisitos de autorización por autoridades locales		X	
Prueba de necesidad económica		X	
Prohibición de establecimiento permanente		X	
Políticas de convalidación de títulos		X	
Requisitos de reconocimiento de títulos profesionales	X		
Requisitos de licencia	X		Se encuentra en debate la nueva Ley General de Pesca y Acuicultura, sin embargo la información puede ser consultada en el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
Requisitos de experiencia previa	X		
Requisitos de supervisión por parte de profesionales locales	X		Cualquier persona natural o jurídica extranjera que planea adelantar investigación científica en diversidad biológica en el territorio de Colombia, debe involucrar uno o más investigadores colombianos en la investigación o en el análisis de sus resultados. ²
Requisitos de residencia o nacionalidad		X	

² Revisar TLC Colombia-Chile; I-COL-7.

Obstáculos	Si	No	Observaciones
No cobertura de los seguros públicos de salud		X	
Requisitos de inscripción en asociaciones domésticas	X		
Restricciones cambiarias		X	
Impedimentos para transferir tecnología e informaciones		X	
Requisitos de transferencia tecnológica		X	
Política de compra nacional		X	
Compartimentalización del ámbito de actividades		X	
Aprobación por parte de asociación profesional doméstica		X	
Obligación o prohibición de asociarse con profesionales locales		X	
Restricciones al uso de nombres o marcas extranjeras	X		Revisar Página de la Superintendencia de Industria y Comercio.
Requisitos de nacionalidad		X	
Exigencia de residencia previa, incluida residencia permanente		X	
Pruebas de aptitud		X	
Períodos de espera y práctica obligatorias para extranjeros		X	
Restricciones al número de extranjeros en el directorio		X	
Requisitos de ingreso		X	
Requisitos de desempeño: contenido local, exigencias de capacitación		X	
Requisitos de licencias, estándares y calificaciones	X		Se encuentra en debate la nueva Ley General de Pesca y Acuicultura, sin embargo la información puede ser consultada en el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
Exigencia de obtener un domicilio legal		X	
Requisitos de graduación local		X	
Requisitos de idioma		X	
Adopción de estándares éticos		X	
Requisitos de autorización		X	
Restricciones al envío de remesas al exterior		X	
Restricciones a la publicidad sobre servicios ofrecidos por extranjeros		X	
Prueba de necesidad económica		X	
Subsidios a firmas locales		X	
Doble tributación		X	
Impuestos discriminatorios		X	
Exigencias de reciprocidad		X	
Acuerdos de reconocimiento mutuo de títulos y certificados	X		
Acuerdos de reciprocidad que permiten ejercer a		X	

Obstáculos	Si	No	Observaciones
profesionales extranjeros			

IV

DESCRIPCIÓN SECTORIAL DEL MERCADO IMPORTADOR

Tomando como base para la descripción del mercado, la encuesta realizada para el desarrollo del documento denominado “La Biotecnología, Motor de Desarrollo para la Colombia de 2015”, podemos señalar lo siguiente:

1. PRINCIPALES TECNOLOGÍAS

La tecnología más importante en Biotecnología en la actualidad es la bioinformática, considerada la principal para el desarrollo del sector agrícola y pecuario; también se aprecia que tienen un fuerte peso las ciencias ómicas, los marcadores moleculares, la ingeniería de procesos, la transformación genética y el cultivo de células y tejidos. Los resultados se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Cuadro No. 3
Tecnologías aplicadas en Colombia.

Tecnología	Porcentaje de Respuestas
Bioinformática	16.6
Ciencias ómicas (Genómica, Proteómica, Metabolómica, Transcriptómica)	12.0
Marcadores moleculares	11.6
Ingeniería de Procesos	10.7
Transformación Genética	10.7
Cultivo de células y tejidos	10.0
Clonación y caracterización de genes	8.4
Técnicas biotecnológicas para la reproducción animal	8.2
Genómica estructural (mapeo y secuenciación de genes)	6.6
Criopreservación	3.4
Clonación de animales	1.8

Con relación a la posición de Colombia respecto a los países líderes en América Latina, en las cinco primeras tecnologías, la mayoría de las respuestas indican que es inferior, especialmente en bioinformática y genómica funcional.

2. PRINCIPALES FOCOS DE DESARROLLO

Los encuestados identificaron como los principales focos de desarrollo a los bio-fertilizantes, los plaguicidas, los bio-insumos, la conservación y caracterización de los recursos genéticos, la bio-prospección, la caracterización molecular, los sistemas para la transformación de biomasa en energía y el desarrollo y optimización de los procesos.

Cuadro No. 4
Focos de desarrollo.

Foco de desarrollo	Porcentaje de respuestas
Biofertilizantes / Bioplaguicidas / Bioinsumos Agrícolas	14.76
Conservación y caracterización de recursos genéticos con valor actual y potencial	14.76
Bioprospección con fines agroindustriales	10.95
Caracterización molecular para selección de parámetros de calidad y mejoramiento	10.95
Sistemas biotecnológicos para transformación de biomasa en fuentes alternativas de energía	10.24
Desarrollo y optimización en procesos de producción a escala nacional	9.52
Transgénesis	7.38
Desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico (agropecuario)	7.14
Conservación y mejoramiento de suelos	5.48
Desarrollo de vacunas veterinarias	5.48
Identificación de secuencias reguladoras	3.33

3. PRINCIPALES BIENES Y SERVICIOS

Al solicitar a los participantes que seleccionaran tres bienes o servicios que consideraran de mayor relevancia para la competitividad y sostenibilidad de Colombia en este campo al año 2015, se obtuvo lo siguiente.

**Cuadro No. 5
Bienes y Servicios.**

Bienes y servicios	Porcentaje de respuestas
Bioinsumos (priorizando los que reemplazan importaciones)	24.60
Enzimas para uso industrial	16.53
Kits de diagnóstico para el sector (pecuario, agrícola)	16.53
Semillas certificadas	16.53
Colecciones de organismos caracterizadas	14.52
Centro de servicios moleculares	11.29

4. OFERTA DE BIOTECNOLOGÍA PARA LA ACUICULTURA.

Si bien no existen datos verídicos del comportamiento de la demanda de servicios de **biotecnología en la acuicultura**, podemos señalar que diversos actores en los que se ha tomado contacto para realizar este análisis coinciden en que es muy poco el trabajo que se ha realizado para este sector.

Dentro de este segmento y como parte de la oferta identificada, sobresalen tecnologías y prácticas de pre tratamiento y tratamiento de aguas residuales como son los sistemas biológicos aeróbicos y anaeróbicos, tecnología para la potabilización de agua y el empleo de filtros.

A nivel empresarial las tecnologías relacionadas con el uso eficiente de agua se refieren principalmente a la instalación de medidores por procesos, con el fin de controlar el consumo de agua. De igual manera existen sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias y reutilización de baños, cuando las características del proceso así lo permiten. Lo anterior es complementado por la implementación de buenas prácticas (mangueras con pistola, equipos de hidrolavado, remoción de suciedad en seco, entre otros).

Las anteriores alternativas presentan una alta relación beneficio/costo, puesto que a partir de bajas inversiones se obtienen resultados importantes en cuanto al ahorro de agua. La tecnología disponible es básicamente de fabricación nacional y su implementación generalmente es el resultado de asesorías ambientales.

5. PRINCIPALES PRODUCCIONES

A continuación señalamos las especies en las cuales se han desarrollado trabajos de biotecnología, las cuales coinciden con la importancia que en volumen y valor tienen en la producción.

5 A. CAMARÓN.

Dentro de las especies que se manejan en la acuicultura colombiana el más representativo es el **Camarón marino**, las principales zonas de producción de camarón marino en el país se encuentran localizadas en los departamentos de la costa Atlántica como Bolívar, Córdoba, Atlántico, Magdalena y la Guajira. Su infraestructura se encuentra ubicada en áreas costeras, en zonas de manglar o en playones salinos y captan el agua directamente del mar, de ciénagas (lagunas costeras) ó de caños de agua.

Es en este sector, en el cual se ha tenido mayor esmero, inversión y aplicación de tecnología es el de la camaronicultura, (cultivo de camarón) en cabeza de CENIACUA; Centro Nacional de Investigación de Acuicultura en Colombia, donde los principales focos de estudio y de investigación se ha centrado en controles sanitarios y de enfermedades que permitan aumenta la vida del camarón y así mismo su calidad a la hora de consumirse, bien puede afirmarse que durante los últimos 10 años, es decir desde el 2000 hasta el 2009, el 92% de todo el camarón en su cadena de consumo en Colombia es exportado, mientras que el 8% es importado, que si bien puede ser para consumo, algunos expertos afirman que un parte de esto pueda ser destinado a suplir la gran demanda exportadora.

Cuadro No. 6

Exportaciones Camarón en Colombia.

Exportaciones realizadas por la Cadena del Camarón de Cultivo de Colombia (2000 – 2008)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
TM	6.284	9.166	10.246	11.024	11.414	15.096	15.418	16.424	16.969
Millones de US\$	60.000	56.854	57.548	46.370	41.400	57.572	59.940	60.608	72.200

Fuente: CENIACUA 2008

Por otra parte, es importante resaltar los principios para el cultivo responsable de camarones entre los que se destacan la inocuidad del producto, y la responsabilidad social que se tenga para dicho procesos teniendo en cuenta la preservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

Dentro de estas mejoras se destacan los adelantos obtenidos mediante gestión en investigación nacional para la producción de camarón en ciclo cerrado, el programa de mejoramiento genético (Variedad Colombia) y los protocolos de manejo de aguas, suelos y bioseguridad para garantizar la sanidad animal.³

³ *Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de Camarón de Cultivo en Colombia. Pág. 56.*

5 B. TILAPIAS.

Respecto al cultivo de las **tilapias** el desarrollo de igual manera se viene haciendo desde el comienzo del proceso, es decir, en la incubación y reproducción en cautiverio de los alevinos los cuales se siembran como pequeñas larvas en los estanques de alevinaje, esperando obtener un porcentaje superior al 95% en cultivo de machos y respecto a la incubación se obtienen los huevos fertilizados de la boca de la hembra y son trasladados a laboratorios acondicionados con sistema de circulación de agua para la obtención de las larvas. Teniendo con este último proceso un mayor tiempo de supervivencia.

Sin embargo, las limitaciones en el cultivo de la tilapia en Colombia están vinculadas con el problema de los cruces genéticos para producir semillas más resistentes y de mayor adaptabilidad a los sistemas naturales donde se desarrolla la actividad piscícola. Según los productores de alevinos atienden a problemas concernientes a la importación de semillas. El Estado no ha dispuesto una normatividad clara para su importación y algunos productores han optado por la comercialización de semillas de contrabando con el objeto de realizar cruces genéticos y asegurar de esta manera, una mejor calidad de las semillas. Intentando generar un mejoramiento genético, correspondiente al cruce de familias, es de anotar también, que aunque se vea un atraso en los sistemas de cultivo, en términos de usos tradicionales para el mismo, en esta especie se ha logrado el cierre de ciclo, entendido como todo el proceso que incluye las siguientes etapas; la reproducción, la cosecha de los alevinos, la reversión sexual, el pre-engorde y el engorde, aunque como se refirió anteriormente no con las mejores prácticas o técnicas de cultivo. (Revisar **Agenda Productiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de la Tilapia**).

Y aunque las mejores técnicas para la conservación y mayor vida de los alevinos sea la de incubación, los acuicultores nacionales han optado por los sistemas tradicionales de cultivo.

Los principales lugares de producción son los departamentos del Huila, Tolima, Antioquia, Santander, Meta y Valle del Cauca, que aportan aproximadamente el 75 por ciento de la producción.

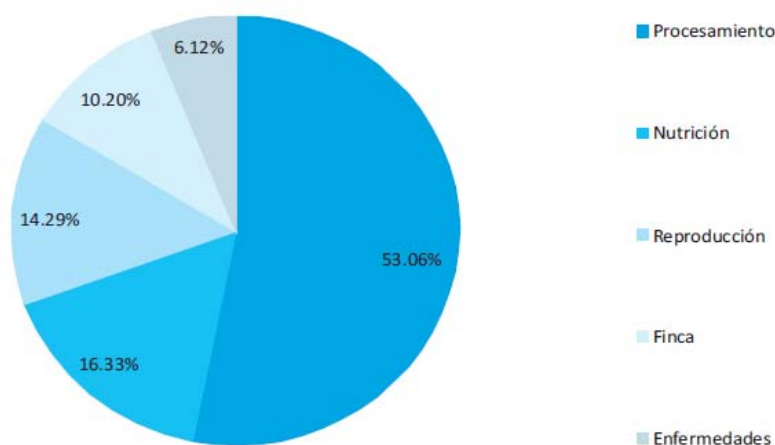
5 C. TRUCHA

Otro de los productos representativos de la acuicultura nacional es la Trucha, los principales departamentos en donde se produce son Antioquia, Boyacá y Cundinamarca, sin embargo, actualmente se ha extendido a Cauca, Huila, Nariño, Santander, Norte de Santander y Quindío entre otros.

Dentro de este producto junto con la cachama, son los que más atrasos tienen para el cultivo de la especie, puesto que no existe una producción de semillas nacionales de trucha, sino que los alevinos y las ovas de trucha son importadas, de forma que se ha creado una dependencia al comercio internacional por parte de los acuicultores de trucha, por ende, se entiende que no existe un cierre de ciclo en esta especie, de igual manera la reversión de sexo tampoco era posible que fuese realizada por los acuicultores debido a los altos costos y a la poca tecnificación que se tienen en los departamentos, sumado también a la inexistencia de plantas que puedan suplir la demanda de semillas de especies monosexo (solo hembras), de manera que se ha creado una dependencia a la importación de estas semillas y ovas, los principales destinos de los cuales se esta importando por su calidad y resistencia a los cambios de ambiente son de Estados Unidos y de Dinamarca. (Revisar **Agenda Productiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de la Trucha arcoiris**).

El estudio anterior, fue presentado por especies, las más relevantes de los cultivos acuícolas en Colombia, estos pueden ser aprovechados por inversionistas extranjeros para el fomento y desarrollo tecnológico de la industria en Colombia, ya que muchos de los cultivos aún presentan atrasos tecnológicos y no ayudan a un eficiente y sostenido crecimiento de la industria, desde el simple cultivo de las semillas o lo alevinos, hasta los diferentes procesos de conservación de especies y regresiones de sexo, que permita tener una suficiente y necesaria producción nacional.

Dentro de los mismos estudios que se vienen adelantando por el principal centro nacional de Investigación de Acuicultura en Colombia CENIACUA, los principales estudios y avances en la materia que se tienen son discriminados de la siguiente manera, en cada uno de estos procesos intervienen nuevas técnicas y mejoramiento continuo en pro de las especies y de sus mismos cultivos. Cabe señalar que la mayoría de estos procesos son dados al cultivo de camarón ya que por razones anteriormente mencionadas en las otras especies, no existen avances como el no cierre de ciclo, los desarrollos en reproducción, procesamiento y nutrición son dejados por fuera.



Fuente: CENIACUA,



■ INDICADORES DE DEMANDA PARA EL SERVICIO

Teniendo en cuenta que el sector al que van dirigidos los servicios que proponemos es el de la acuicultura, consideramos relevante analizar su comportamiento, esperando que esta información sirva al lector para establecer la potencialidad que tendría su oferta en este mercado.

Expectativas de crecimiento del consumo: Según los pronósticos de la FAO, el consumo de pescado tiende a incrementarse, para el 2010 en 121.1 millones de toneladas, para el 2030 en 183.6 y para el 2050 en 270.9 millones de toneladas, esta demanda no podrá ser satisfecha con la pesca de captura, pues esta solo crece

al 0.7% anual. De manera que atendiendo a estas demandas mundiales para consumo de pescado, Colombia se muestra como un interesante mercado para la producción pesquera internacional, bien sea por pesca o acuicultura.

Debilidades en la producción: La acuicultura en Colombia ha tenido un desarrollo considerable en los últimos años, sin embargo se reconocen algunas falencias en los procesos como por ejemplo la necesidad de una mayor formación de capital humano y la falta de inversión para la investigación.

Estos problemas han tenido una fuerte incidencia sobre la producción la cual según datos de INCODER, ha tenido una disminución del 0,4% durante el periodo 2000 – 2009, como se parecía en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 7
Producción Nacional productos pesqueros.

Año	Producción (US\$ Miles)	Exportaciones (US\$ Miles)	Variación Producción	Variación Exportaciones
2000	182.713	93.566		
2001	189.428	79.306	3,7	-15,2
2002	191.437	72.432	1,1	-8,7
2003	166.221	58.281	-13,2	-19,5
2004	162.489	59.690	-2,2	2,4
2005	174.511	77.132	7,4	29,2
2006	168.276	66.159	-3,6	-14,2
2007	165.247	72.324	-1,8	9,3
2008	164.212	90.287	-0,6	24,8
2009	173.435	79.699	5,6	-11,7

Fuente: INCODER.

Los productos pesqueros que genera Colombia se destinan en un 85% para el consumo humano; el 14,5% para uso industrial en la producción de piensos y otros productos, y el 0,5% restante son peces ornamentales y semilla para la acuicultura.

Escaso desarrollo de la producción: Los sistemas de producción acuícola son básicamente cultivos en estanques en tierra y jaulas flotantes para las especies de clima cálido como la tilapia roja (*Oreochromis sp*), en estanques en tierra para la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) y el camarón patiblanco (*Penaeus vannamei*). Para clima frío (truchas), se emplean estanques en tierra, recubiertos con geomembrana o contruidos en cemento y también jaulas flotantes.

Mayor exposición al mercado internacional: Las mayores exportaciones conducen a una mayor exposición a las tendencias del mercado internacional, lo cual creemos se verá reflejado en el mediano plazo en la necesidad de implementar mejores prácticas y aumentar la productividad y adoptar el producto a los clientes, todas áreas en las que Chile tiene compañías con servicios de biotecnología teniendo amplia experiencia.

Los principales mercados compradores de Colombia son: Estados Unidos, Japón, algunos países de la Unión Europea (Italia, España, Francia, Alemania, Bélgica, Inglaterra y Portugal) y de América Latina (México, Panamá, Costa Rica, El Salvador y Puerto Rico). Los productos más representativos son: atún entero y en lomos, camarón de cultivo y de pesca, langosta, caracol, pargo, jaiba, trucha arco iris de cultivo, peces ornamentales, semilla de camarón y de peces para la acuicultura.

Cuadro No. 8
EXPORTACIONES COLOMBIANAS DE PRODUCTOS DE MAR 2010

Partida	Descripción	Exportaciones US\$	%
0303420000	ATUNES DE ALETA AMARILLA (RABILES) (THUNNUS ALBACARES)- CONGELADOS- EXCEPTO HIGADOS- HUEVAS Y LECHAS	41.011.232	27,9
0306131900	LOS DMS LANGOSTINOS (PENAEUS SPP.)- CONGELADOS	24.428.002	16,6
0306139110	CAMARONES DE CULTIVO- CONGELADOS	23.439.201	15,9
0304190010	TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS- OREOCHROMIS AUREUS- OREOCHROMIS MOSSAMBICUS- OREOCHROMIS SP)	21.630.463	14,7
0303430000	ATUNES LISTADOS O BONITOS DE VIENTRE RAYADO- CONGELADOS- EXCEPTO HIGADOS- HUEVAS Y LECHAS	18.909.536	12,9
0306110000	LANGOSTAS (PALINUROS SPP.- PANULIRUS SPP. Y JASUS SPP.)- CONGELADAS	3.296.325	2,2
0303440000	ATUNES PATUDOS O ATUNES OJO GRANDE (THUNNUS OBESUS)- CONGELADOS- EXCEPTO LOS HIGADOS- HUEVAS Y LECHA	2.422.578	1,6
0306139120	CAMARONES DE PESCA- CONGELADOS	2.134.200	1,5
0302110000	TRUCHAS (SALMO TRUTTA- ONCORHYNCHUS MYKISS- ONCORHYNCHUS CLARKI- ONCORHYNCHUS AGUABONITA- ONCORHYNCH	1.705.629	1,2
0303210000	TRUCHAS (SALMO TRUTTA- ONCORHYNCHUS MYKISS- ONCORHYNCHUS CLARKI- ONCORHYNCHUS AGUABONITA- ONCORHYNCH	1.243.469	0,8
0306131300	COLAS CON CAPARAZON- SIN COCER EN AGUA O VAPOR DE LANGOSTINOS (PENAEUS SPP.)- CONGELADOS	917.560	0,6
0307994000	CARACOLES DE MAR- CONGELADOS- SECOS- SALADOS O EN SALMUERA INCLUIDOS LA HARINA- POLVO Y PELLETS- APT	860.232	0,6
0304110000	FILETES Y DEMAS CARNE DE PECES ESPADA (XIPHIAS GLADIUS)- FRESCOS O REFRIGERADOS	749.330	0,5
0304299090	LOS DMS FILETES Y DMS CARNES DE PESCADO (INCLUSO PICADA)- FRESCOS O REFRIGERADOS	690.290	0,5
0303410000	ALBACORAS O ATUNES BLANCOS- CONGELADOS- EXCEPTO HIGADOS- HUEVAS Y LECHAS	581.273	0,4
0302690090	LOS DMS PESCADO FRESCO O REFRIGERADO- EXEPTO LOS FILETES Y DEMAS CARNES DE PESCADO DE LA PARTIDA 030	549.191	0,4
0305591000	ALETAS DE TIBURON Y DEMAS ESCUALOS- SECAS- INCLUSO SALADAS- SIN AHUMAR	515.050	0,4
SUB TOTAL		145.083.560	98,7
OTROS PRODUCTOS DE MAR		1.945.278	1,3
TOTAL		147.028.838	100

Fuente: SICEX

VI. CONTACTOS RELEVANTES

- **CENIACUA; Centro Nacional de Investigación de Acuicultura en Colombia**

Contacto : Jorge Mario Díaz.
 Dirección : Carrera 9c No 114 – 60
 Ciudad : Bogotá
 País : Colombia
 Teléfono : (57-1) 6121466
 Fax : (57-1) 3774252
 E-mail : j.mdiaz@ceniagua.org
 Web : www.ceniagua.org

- **Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**

Contacto : Carlos Alberto Robles Cocuyama
 Dirección : Av. Jimenez No 7-65
 Ciudad : Bogotá
 País : Colombia
 Teléfono : (57-1) 3422682 ext 310
 Fax : (57-1)33411199
 E-mail : carlos.robles@minagricultura.gov.co
 Web : www.minagricultura.gov.co

- **INCODER; Instituto Colombiano de Desarrollo Rural.**

Contacto : Beatriz Maduro
 Dirección : Av. El Dorado CAN, Calle 43 #57-41
 Ciudad : Bogotá
 País : Colombia
 Teléfono : (57-1) 383 0444 Ext. 1558
 E-mail : bmaduro@incoder.gov.co
 Web : www.incoder.gov.co

- **INVEMAR**

Contacto : FRANCISCO ARMANDO ARIAS ISAZA
 Dirección : Cerro Punta Betín.
 Ciudad : Santa Marta
 País : Colombia
 Teléfono : (57-5) 4328600
 Fax : (57-5) 4328682
 E-mail : webmaster@invemar.org.co

Web : www.invemar.org.co

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia.

Contacto : Rodrigo Moreno
 Dirección : Calle 28 # 15-09
 Ciudad : Bogotá
 País : Colombia
 Teléfono : (57-1) 3202767
 E-mail : rmoreno@humboldt.org.co
 Web : <http://www.humboldt.org.co>

VII.

FUENTES DE INFORMACIÓN RELEVANTES EN INTERNET.

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia. <http://www.humboldt.org.co>
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) www.invemar.gov.co
- CENIACUA; Centro Nacional de Investigación de Acuicultura en Colombia, www.ceniagua.org
- ICA, Instituto Colombiano Agropecuario. www.ica.gov.co
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. www.minagricultura.gov.co
- CORPOGEN www.corpogen.org
- ASOBIOTEC www.asobiotec.com
- Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional www.ibun.unal.edu.co
- Corporación Biotec <http://biotec.univalle.edu.co>
- Laboratorio Científico Colombiano www.lacico.com
- Revista Colombiana de Biotecnología www.revista.unal.edu.co/index.php/biotecnologia

DOCUMENTOS EN PDF, DISPONIBLES A REVISAR EN UN MOTOR DE BÚSQUEDA.

- **Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de Camarón de Cultivo en Colombia.**

- **Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de la Trucha Arcoíris en Antioquia.**
- **Agenda Productiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de la Tilapia.**