

PROYECTO RIS – LOS LAGOS

**INFORME TENDENCIAS INTERNACIONALES
DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA REGIONAL DE
INNOVACIÓN**

**REGIÓN DE LOS LAGOS
CHILE**

**En el marco del Proyecto RED
“Apoyando el Desarrollo de un Sistema
Regional de Innovación que Promueva
Regiones Innovadoras”**

**División de Planificación del
Gobierno Regional de Los Lagos**



Diciembre 2013

Índice

1/ INTRODUCCIÓN	1
2/ TENDENCIAS GLOBALES ECONÓMICAS.....	2
2.1/ GLOBALIZACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO	2
2.2/ DESARROLLO REGIONAL A TRAVÉS DE LA COMPETITIVIDAD Y LA INNOVACIÓN.....	4
2.3/ COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN EN LAS PYMES	6
2.4/ SUSTENTABILIDAD.....	7
3/ TENDENCIAS GLOBALES TECNOLÓGICAS	10
3.1/ TENDENCIAS SECTOR ACUICULTURA Y PESCA	10
3.1.1/ <i>Tendencias tecnológicas de carácter general</i>	12
3.1.2/ <i>Tendencias tecnológicas en salmonicultura</i>	14
3.1.3/ <i>Tendencias tecnológicas en mitilicultura</i>	19
3.2/ TENDENCIAS TECNOLÓGICAS SECTOR AGROALIMENTACIÓN.....	24
3.2.1/ <i>Tendencias tecnológicas en el sector de la carne bovina</i>	26
3.2.2/ <i>Tendencias tecnológicas en el sector de producción de leche</i>	29
3.3/ TENDENCIAS TECNOLÓGICAS SECTOR TURISMO.....	33
3.3.1/ <i>Turismo como motor de desarrollo y generador de empresas innovadoras</i>	35
3.3.2/ <i>La socialización del turismo</i>	35
3.3.3/ <i>Emergencia de distintos sectores turísticos y perfiles de turista</i>	36
3.3.4/ <i>Turismo verde</i>	36
3.3.5/ <i>Turismo multigeneracional</i>	37
3.3.6/ <i>Nuevas tecnologías aplicadas al turismo</i>	38
3.4/ TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN SECTORES TRANSVERSALES.....	39
3.4.1/ <i>Tendencias tecnológicas en energía y medioambiente</i>	39
3.4.2/ <i>Tendencias tecnológicas en TIC</i>	44
3.4.3/ <i>Tendencias tecnológicas en biotecnología</i>	49
4/ FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	54

1/ INTRODUCCIÓN

El *análisis de tendencias globales económicas y tecnológicas* se realiza por la importancia del contexto global en la actualidad. Las empresas y las entidades de I+D+I cada vez más, tienen que salir al “ruedo” internacional y están sometidas a la presión competitiva y las interrelaciones de la economía global.

Este análisis, que se centrará en aquellos ámbitos, tecnologías, áreas de conocimiento, y sectores de actividad que se han identificado como relevantes para Los Lagos permitirá confrontar a los agentes regionales con las tendencias internacionales que les afectan y alinear el patrón regional de especialización con dichas tendencias.

Objetivo General	Contar con un <i>instrumento de posicionamiento y contextualización</i> de la realidad regional de Los Lagos.
Objetivos Específicos	<i>Identificar las tendencias tecnológicas</i> y de conocimiento con incidencia en la Región de Los Lagos. <i>Obtener una visión prospectiva de los mercados</i> , de la organización industrial y de las tendencias en relación con la economía regional. <i>Contrastar las tendencias globales económicas y tecnológicas</i> de la Región con las tendencias internacionales, para así obtener criterios de gradación de su potencialidad a futuro.

Los sectores de la región de Los Lagos que se van a analizar, por su incidencia en la economía regional son los identificados en el diagnóstico estratégico realizado. Las áreas de conocimiento y sectores de actividad identificados como relevantes tienen un importante potencial de crecimiento tanto tecnológico como de innovación. Estos sectores son:

Sectores analizados

- Acuicultura y pesca, incluyendo la mitilicultura, la salmonicultura
- Agroalimentación, centrada en la carne y la leche.
- Turismo.
- Sectores de carácter transversal: Energía y Medioambiente, TIC y Biotecnología.

2/ TENDENCIAS GLOBALES ECONÓMICAS

2.1/ Globalización y Crecimiento económico

El contexto económico global, sobre todo en el marco europeo, está caracterizado actualmente por una crisis de tipo económico-financiera que tiene un impacto muy importante sobre la forma en que los gobiernos y las empresas desarrollan su actividad, sobre todo porque está amenazando en muchos casos su propia supervivencia. Mientras las economías desarrolladas se encuentran inmersas en una situación de estancamiento generalizado e incluso recesión, los países emergentes mantienen ritmos notables de crecimiento.

Si se analiza la situación latinoamericana expuesta en el Informe de Perspectivas Económicas de América Latina 2013 publicado por la OCDE/CEPAL, varias economías de la región, entre ellas la chilena, mostraron una notable resistencia ante la crisis, reaccionando relativamente bien en comparación con otras economías del mundo y manteniendo la tendencia de crecimiento instaurada en los últimos años.

Sin embargo, se observa que el gran nivel de integración de América Latina en los mercados internacionales puede afectar negativamente en el devenir futuro, *“en un escenario de elevada incertidumbre y volatilidad provenientes principalmente del sector externo. Las últimas proyecciones de crecimiento indican que el producto interno bruto (PIB) de la región crecerá en torno al 4.0% en 2013 (...). Tales cifras son positivas si se comparan con el desempeño histórico de los países de la región y, especialmente, con las proyecciones que existen sobre las economías más desarrolladas, para las que se espera un crecimiento significativamente más bajo. Cabe señalar, sin embargo, que estas predicciones se encuentran sujetas a un alto grado de incertidumbre y a riesgos complejos que dificultan la evaluación y cuantificación de sus impactos sobre las economías de la región¹”*.

¹ Perspectivas Económicas de América Latina 2013. OCDE/CEPAL 2012.

En este contexto Chile *registra un notable crecimiento al mismo tiempo que lo hacen también sus mercados de exportación como América Latina y China*. Sin embargo, la persistencia de la crisis y la incertidumbre respecto a su final conllevan un riesgo de contagio o al menos de ralentización del crecimiento global dadas las interrelaciones económicas a nivel mundial.

Así, es importante considerar como un riesgo para una economía abierta como la chilena y por ende para la región de Los Lagos la extensión global de la ralentización económica, sobre todo en el impacto que puede tener en su tejido productivo. Como señaló la OCDE/CEPAL *“con diferentes grados de intensidad, las economías de la región se enfrentan a un entorno externo que se caracteriza por la incertidumbre, en algunos casos agravada por una tendencia a la apreciación real de sus monedas, o la intensificación de la especialización exportadora en productos primarios. (...) Con el apoyo de políticas adecuadas, pueden contribuir a densificar las interrelaciones productivas y a elevar la competitividad sistémica aumentando la productividad del conjunto del aparato productivo, mediante el aprovechamiento de las ventajas de especialización, así como las sinergias y externalidades derivadas de las agrupaciones productivas (clusters)”*².

Asimismo, en relación al crecimiento, la OCDE advierte del aumento de las desigualdades en sus países miembros. Así *“en la zona OCDE, la renta media del decil más rico de la población es hoy en día nueve veces el decil más pobre, es decir un ratio de 9 a 1. Este ratio es muy variable de un país a otro. (...) es 27 en Chile y México”*³. El 10% de la población más rica, en el conjunto total de la OCDE, recibió nueve veces más ingresos que el 10% más pobre al terminar la última década, mientras que en la década de los ochenta la diferencia era de unas siete veces. El principal desafío al que ahora se enfrentan los gobiernos es la implementación de reformas que reencaminen el crecimiento, pongan a trabajar a la gente y reduzcan la acentuada brecha de ingreso⁴.

Siguiendo el informe de la OCDE este aumento de las desigualdades genera desafíos económicos, sociales y políticos. La justicia de las retribuciones, la estabilidad política o la seguridad son algunas de las consecuencias

² Perspectivas Económicas de América Latina 2013. OCDE/CEPAL 2012.

³ OECD, *Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising*, 2011

⁴ OECD, *Reducing income inequality while boosting economic growth: Can it be done?* 2012.

negativas de las desigualdades, que pueden verse acentuadas por otra tendencia que surge con fuerza vinculada a la globalización y a la sociedad del conocimiento y el cambio tecnológico, como es el aumento de la cualificación de los empleos.

2.2/ Desarrollo Regional a través de la Competitividad y la Innovación

La mejora de las condiciones socio-económicas en América Latina, y el hecho de que *varios de los países del continente se están aproximando a un nivel de desarrollo no muy distinto al de ciertas áreas de los países más desarrollados* (siendo Chile es uno de sus mejores ejemplos) constata la necesidad de cambiar las formas de intervención pública, orientándolas, tanto hacía la apuesta por el reforzamiento de factores estructurales, como hacia la reducción de desigualdades territoriales y sociales.

Simultáneamente se extiende la convicción de que no basta con el ajuste macroeconómico para generar procesos de crecimiento económico rápido, lo que lleva a una mayor importancia de las políticas meso y microeconómicas de apoyo a la mejora del sistema productivo, y de apoyo al aumento de la competitividad empresarial, para un posicionamiento competitivo en el contexto global.

De hecho, en todos los continentes *se están reorientando los modos de intervención pública hacia una capacitación de los entornos para asegurar un binomio equilibrado de competitividad empresarial y desarrollo territorial*.

Estados Unidos

Apuestan por abrirse a la internacionalización, y apoyar la innovación y la tecnología como base para el desarrollo local. Con ello quieren conseguir además, el reshoring (reindustrialización) en base a relocar las industrias que habían invertido en el exterior, al tiempo que plantean la generación de fuerza de trabajo cualificada como la base del desarrollo regional y la competitividad.

Europa

Apuesta por la innovación como forma de mejorar la competitividad y acceso a los mercados internacionales, todos ellos aspectos que se consideran clave para construir el desarrollo regional. Un ejemplo son las Estrategias Regionales de Especialización Inteligente (RIS3), pero también con otros enfoques como el de las Acciones Urbanas Integradas.

Asia

En particular en Corea, se apuesta por los clúster regionales y se les apoya con una política integral para

desarrollar las nuevas tecnologías, entre las que se da una clara prioridad a las relacionadas con la economía verde.

Un elemento común a las tendencias relativas a las políticas de apoyo a la competitividad es el acercamiento al territorio y la valoración de las capacidades y especializaciones regionales (micro-competitividad). Por ello, es fundamental considerar el contexto regional, su potencial, sus bazas, pero también las brechas existentes, de forma que se definan e implementen actuaciones que no solo han probado ser exitosas en otros territorios, sino que además son las óptimas dadas las especificidades concretas del territorio sobre el que se pretende actuar.

El valor añadido necesario para competir en los mercados globales proviene de la INNOVACION, del esfuerzo creativo por responder a las necesidades de esos mercados.

Por otra parte, las tecnologías han evolucionado en las últimas dos décadas convergiendo en un concepto de innovación más amplio y complejo, que se ha convertido en el principal factor de la competitividad en la sociedad del conocimiento actual.

La extensión de la economía del conocimiento es una tendencia de carácter estructural que determina los modelos competitivos actuales y de futuro en este contexto de globalización. *La economía del conocimiento ya no descansa en factores tradicionales como los costes o las materias primas, sino en los intangibles del valor añadido y la incorporación de conocimiento en todos los sectores.* Este conocimiento no solo es más especializado, sino que además requiere la combinación de distintas áreas de conocimiento, debido a la denominada convergencia de tecnología o hibridación sectorial.

La *hibridación de sectores consolidados y emergentes fortalece la competitividad de las economías* ya que dichos sectores emergentes contribuyen a la generación de innovaciones y mejora de la productividad de otros sectores más tradicionales o consolidados, al mismo tiempo que generan nuevas actividades. En este sentido, *la transversalidad de determinados conocimientos y tecnologías resulta clave para el desarrollo competitivo y la generación de nuevas actividades económicas*, como pueden ser por ejemplo las TIC o las tecnologías verdes.

En el siglo XXI las economías más competitivas serán las de aquellos países que además de contar con infraestructuras de vanguardia sean capaces de generar conocimiento, lo utilicen creativamente, lo apliquen a sus sistemas productivos, y por lo tanto puedan ganar en productividad y generar de

forma continua nuevos productos y servicios innovadores para colocarlos en esos mercados globales. Como se señalaba en un estudio de principios de esta década *“en todo el mundo, los gobiernos están buscando oportunidades para fomentar la recuperación económica posterior a una de las crisis más profundas de los tiempos modernos. En todas partes, la innovación es evocada como la principal vía para alcanzar el crecimiento económico y la competitividad”*⁵

2.3/ Competitividad e Innovación en las Pymes

Las empresas para generar modelos de negocio centrados en el valor y en la diferenciación, deben tomar progresivamente la innovación como el motor fundamental de la competitividad. Tal y como apuntan los modelos de innovación predominantes en la actualidad enfocados en la *“innovación abierta”* coexisten dos ámbitos que contribuyen a que la capacidad innovadora de una empresa permita generar ventajas competitivas y retornos: el ámbito interno (las personas, el conocimiento de la organización y su tecnología, sus modelo organizacional etc.) y el ámbito externo (donde las empresas deben aprovechar los recursos de su entorno para, mediante la colaboración, multiplicar las potencialidades de sus recursos internos).

Para las PYMEs este modelo de innovación abierta es si cabe aún más relevante ya que la forma en que innoven integrándose en su entorno puede multiplicar exponencialmente sus capacidades frente a otros competidores, permitiendo la adquisición de mayor masa crítica, mayores recursos (sobre todo de conocimiento) o la participación en carteras de productos complementarios que permiten acceder a nuevos clientes o nuevos mercados.

En la actualidad, es de hecho la innovación (tanto abierta como la realizada de manera interna por las empresas) lo que marca la diferencia entre las PYMEs competitivas y con futuro, y aquellas que inevitablemente acabaran desapareciendo. Las PYMES son el agente más importante del tejido industrial y el que más valor añadido aporta a la economía. Pero también son elementos más frágiles a la hora de mantenerse competitivos a lo largo

⁵ Ernst&Young –CEPS, Next generation innovation policy. The future of EU innovation policy to support market growth, 2011

de los años y especialmente en el contexto de una creciente competencia global.

Al no disponer de un departamento de innovación o de recursos dedicados a la innovación como una línea de actividad propia, una pequeña o mediana empresa muchas veces no sabe cómo afrontar el reto de la innovación. Es por eso, que muchas empresas, especialmente las más pequeñas sufren de esta barrera inicial. Sin embargo, esto no significa que estas empresas no innovan. Al contrario, muchas PYMEs desarrollan nuevos productos, mejoran sus procesos, llegan a nuevos mercados o implementan sistemas de calidad de una forma intrínseca y poco organizada, sin planificarlo estratégicamente.

La heterogeneidad y la falta de masa crítica para estrategias formales de innovación o una gestión formal de recursos de innovación son elementos clave entre las PYMEs que marcan sus capacidades de innovación, tal y como lo definen los expertos de CEPAL⁶:

1. Las pymes adoptan estrategias de innovación (informales) distintas de las que desarrollan las grandes empresas. La eficacia de dichas estrategias depende del contexto competitivo en que operan las firmas.
2. La capacidad de las pymes de relacionarse de forma eficiente con su entorno económico e institucional incide de forma muy significativa sobre sus estrategias informales de innovación.
3. El acceso de las pymes a procesos más formales de innovación puede ser facilitado impulsando su vinculación con actores económicos que no experimentan las limitaciones de escala que afectan a estas empresas.

2.4/ Sustentabilidad

La sustentabilidad *contribuye a la mejora de la competitividad y sostenibilidad de las empresas impulsando la incorporación de los estándares de producto y de proceso más exigentes en cada momento*, disponiendo de las mejores tecnologías, que permitan ahorrar recursos y aumentar la productividad así como potenciar el respeto al medio ambiente y la responsabilidad social empresarial.

⁶ Dini, M. y Stumpo, G. (coomp.) Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina, pág. 13, CEPAL 2011.

La sustentabilidad está posicionándose en las organizaciones como *elemento clave para la mejora de la rentabilidad y el incremento de valor en el largo plazo*. Se tiende a integrar las variables ambientales, sociales y económicas, para una mejor gestión y un compromiso más intenso con los distintos grupos de interés. En la actualidad, el desarrollo económico, el bienestar social y la integración, están unidos con un medioambiente de calidad y un compromiso con las generaciones venideras⁷.

Desde la perspectiva meramente empresarial las empresas apuestan por crear valor de manera respetuosa con el medio ambiente y en un marco de actuación donde la eficiencia en recursos es indispensable⁸. En lugar de ver el medio ambiente como una simple fuente de recursos o como un desafío externo que abordar de manera aislada, las empresas están empezando a internalizar la sustentabilidad ambiental en la forma de satisfacer las necesidades de sus clientes. Esta nueva forma de actuación ha derivado en un cambio de las reglas del juego en el modo en el que las organizaciones crean, entregan y capturan valor.

Hoy en día resulta evidente que *las innovaciones sustentables se logran a través de la colaboración a través de toda la cadena de valor, persiguiendo un menor impacto ambiental y sustituyendo los procesos y productos ineficientes por otros nuevos*. Este nuevo paradigma no se centra únicamente en la cadena de suministro, sino también en la relación empresa-cliente, desde la perspectiva que además del producto en sí las empresas han de promocionar la extensión del ciclo de vida del producto, así como asegurar que al finalizar su vida útil este último se integrará de nuevo en una nueva cadena de valor con el mayor grado de aprovechamiento y la menor generación de residuo.

La creciente integración de los aspectos ambientales y económicos es consecuencia de la importancia que están cobrando para el desarrollo de nuestras sociedades problemas como el cambio climático, la huella ecológica o, tal y como señalan algunos estudios recientes, el fin de la era del petróleo barato y abundante.

Finalmente, el *informe anual para 2013 de Riesgos Globales*⁹ realizado por el Foro Económico Mundial identificó 50 riesgos globales, analizando sus

⁷ UN World Commission on Environment and Development (WCED), *Our Common Future*, Oxford: Oxford University Press

⁸ Eco-innovation observatory. *Anual Report 2012*. Enero 2013.

⁹ World Economic Forum, *Global Risks 2013*. Eight Edition.

impactos e interconexiones y la probabilidad de que estos ocurran en los próximos 10 años. Para la elaboración del Informe, esta encuesta de percepción de los riesgos mundiales (que se realizó en septiembre de 2012 y contó con más de 1.000 expertos) evaluó los 50 riesgos globales en 5 categorías principales: económica, medioambiental, geopolítica, social y tecnológica.

De estos riesgos los *relativos al cambio climático* inciden de manera especial en el Hemisferio Sur, y por tanto en la *Región de Los Lagos y a alguno de sus sectores económicos más importantes como es la acuicultura*. Este es uno de los mayores retos a los que se enfrenta la humanidad. El incremento de la temperatura terrestre origina entre otros cambios en los patrones de las precipitaciones, un aumento en la frecuencia e intensidad de las sequías, una disminución de los polos con el correspondiente aumento del nivel del mar, etc.

3/ TENDENCIAS GLOBALES TECNOLÓGICAS

3.1/ Tendencias sector acuicultura y pesca

Alcanzar una especialización sectorial y un liderazgo productivo a escala mundial pasa por la tecnificación y la conversión tecnológica de la acuicultura, una intensificación de los esfuerzos encaminados a disminuir la dependencia de tecnologías importadas del extranjero, la diversificación de la acuicultura en la región de Los Lagos orientada a disminuir la dependencia del subsector de la salmonicultura y el establecimiento y aseguramiento del cumplimiento de un marco legal que garantice los aspectos ambientales y sanitarios.

El sector acuícola además de por la salmonicultura se caracteriza por una importante presencia de la mitilicultura y por la pesca artesanal¹⁰ y una incipiente penetración de los cultivos de algas.

El fuerte aumento de la producción acuícola chilena en las últimas décadas ha posicionado al país entre los mayores productores de la acuicultura mundial.

La *I+D+I es un importante campo de desarrollo del sector acuícola*, Algunos ejemplos de innovación y tecnologías para el sector acuícola son los siguientes¹¹:

- Desarrollo de la vigilancia submarina para gestionar la alimentación y la biomasa (especialmente los residuos)
- La mejora de los sistemas recirculación
- Creación de jaulas y redes para lugares con mayor energía y nuevos diseños para las jaulas (más sumergibles, más resistentes, etc.)
- Desarrollo de sistemas productivos multitróficos integrados
- Nuevas tecnologías para la reducción del consumo de agua
- Sistemas de circulación continua para el aprovechamiento de la energía térmica.
- Informatización de la acuicultura (especialmente en mar adentro)
- Utilización de las especies cultivadas en otros sectores como el farmacéutico (salmón como posible

¹⁰ La legislación chilena define a la pesca artesanal como la “actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales en forma personal, directa y habitual y, en el caso de las áreas de manejo, por personas jurídicas compuestas exclusivamente por pescadores artesanales, inscritos como tales” (SERNAPESCA). Por tanto, si bien en este informe se identifican tendencias tecnológicas en la salmonicultura y la mitilicultura, al ser la pesca artesanal un tipo de actividad pesquera que utiliza técnicas tradicionales con poco desarrollo tecnológico, no se han identificado tendencias tecnológicas propias en este último caso, siendo las tendencias principales para la misma las contenidas en el apartado de tendencias tecnológicas de carácter general.

¹¹ FAO, Acuicultura: más que una industria de exportación.

cura para la osteoporosis).

- Desarrollo de piensos no basados en los propios productos pesqueros.
- Desarrollo de la genética para la mejora de especies, crecimiento, factores de conversión.

Fuente: FAO

“El sector necesita innovaciones tecnológicas para aumentar la tasa de crecimiento de la producción y para reducir los costos de la producción actual. Por otro lado, el futuro de la acuicultura se encuentra en el mar abierto ya que permite un mejor intercambio y dispersión de los desechos. Pero este futuro pasa por mejorar la tecnología en aspectos como la vigilancia, la alimentación por control remoto, adaptación de la infraestructura, sistemas de apoyo (plataformas) y reducir los costos de producción en el mar”¹².

Más allá de los anteriormente citados, el presente análisis de tendencias del sector de la acuicultura y pesca trata de ofrecer una visión general del dinamismo de las tendencias tecnológicas a nivel mundial que pueden suponer oportunidades de futuro en su aplicación en la Región de Los Lagos.

Tendencias Sociales y Económicas en Acuicultura

Los cambios en la economía, los mercados, los recursos y el comportamiento social van a influir en el sector de manera importante, por lo que su desarrollo depende de la adaptación a estas tendencias:

- Crecimiento de la demanda de proteína de pescado a nivel mundial
- Mejora de las prácticas de sostenibilidad
- Mayores exigencias de certificación
- Aumento de la eficacia en la gestión de residuos
- Diversificación de la gama de productos respecto a las especies y formas para responder a las necesidades de los consumidores

Las tendencias tecnológicas han sido distribuidas en tres grandes grupos: tendencias tecnológicas de carácter general, en salmonicultura y en mitilicultura.

¹² FAO, “Tecnologías para el desarrollo de la acuicultura sostenible” en Informe de la Conferencia sobre la Acuicultura en el Tercer Milenio.

3.1.1/ Tendencias tecnológicas de carácter general¹³

A continuación se describen las tendencias tecnológicas de carácter general en acuicultura y pesca y que guardan relación con las características sectoriales identificadas en la región de Los Lagos. Estas tendencias resultan fundamentales sobre todo desde la perspectiva de la industria de la acuicultura y pesca como industria transformadora.

Tecnologías de conservación

La gran variedad de productos de la pesca hace necesaria la investigación de combinaciones de tecnologías que aumenten la vida útil de los productos, conservando sus cualidades originales. De esta manera se obtienen productos más duraderos y sistemas productivos mejorados.

“Aunque ya se ha trabajado en tecnologías basadas en atmósfera modificada, tecnologías barrera y envases activos, entre otras, estas tecnologías no acaban de implantarse. En los próximos años se prevé un mayor uso de otras técnicas aún poco utilizadas, como irradiación, pulsos eléctricos o técnicas enzimáticas”.

Estas tecnologías responden a la tendencia actual del mercado que pasa por la conservación del producto en fresco.

Respecto a las tecnologías de aplicación de la irradiación como método de conservación frente al consumo de mariscos y pescado crudo, cabe señalar que socialmente existe controversia con los sistemas de irradiación. *“El consumidor no acepta bien estos sistemas y es muy difícil poder determinar posibles afecciones futuras por el tratamiento del producto”.*

Procesos

Se va a experimentar un crecimiento en la aplicación de algunas tecnologías que ya se conocen y que hasta el momento no se han utilizado mayoritariamente, las cuales irán desplazando poco a poco a las técnicas tradicionales con las que se trabaja actualmente.

¹³ Construido a partir del Informe Tecnologías del Mar. Industria Transformadora de Productos del Mar. Tendencias tecnológicas a medio y largo plazo. Fundación OPTI. Año 2005.

La capacidad productiva de la industria de la pesca se ve favorecida por el desarrollo de maquinaria que contribuya a un mayor aprovechamiento y rapidez en el procesamiento de la materia prima.

“Actualmente ya se aplican métodos como los sistemas de enfriamiento con hielo líquido, agua del mar refrigerada, etc., aunque su aplicación no es muy amplia en la actualidad. La utilización del hielo líquido se presenta como un sistema alternativo a las técnicas actuales de enfriamiento. Hasta el momento, esta técnica se utiliza para realizar enfriamientos rápidos y durante periodos cortos de tiempo”.

La industria de transformación de la pesca podrá experimentar también un gran avance gracias al desarrollo de maquinaria que permita un procesado integral (fileteado, desespinado y transformado) para obtener filetes de pescado con un bajo porcentaje de pérdidas.

Envasado

El desarrollo de nuevos envases con diseños alternativos, distintas presentaciones o nuevas comodidades al consumidor está experimentando un gran crecimiento y es una pieza de gran importancia en la diferenciación de productos y la lucha comercial de las empresas.

“La competencia y lucha por la diferenciación va a tener un peso muy importante en el desarrollo de nuevos envases para productos del mar. La tendencia actual en el mercado es el crecimiento de los envases abre-fácil, multiuso, porciones, pero sobre todo será el envase reciclable el que tenga un mayor crecimiento en el mercado”.

No obstante, según se va conociendo la interacción envase–alimento en los productos de la pesca, *“este factor toma mayor relevancia en el diseño y comercialización de sistemas de envase alternativos a los actuales”.*

Una tendencia relevante para el desarrollo de nuevos sistemas de envasado que se está dando hoy en día en la industria es la promoción de la cooperación entre industria y centros tecnológicos para trabajar en conjunto.

Seguridad Alimentaria

La investigación en seguridad alimentaria, donde la Administración (con su normativa) juega un papel fundamental, es uno de elementos centrales que marcan las actuales tendencias tecnológicas en el sector.

La evaluación de peligros y riesgos asociados a todo tipo de productos y procesos y la identificación de los mismos juega un papel fundamental.

Dentro de la investigación en seguridad alimentaria, se considera prioritario conocer cómo afectan *“los tóxicos que se puedan encontrar en los alimentos a los seres humanos. Esta afección se puede dar tanto en los consumidores como en su descendencia, hecho que alarga en el tiempo la labor investigadora a realizar”*.

Para garantizar esta seguridad alimentaria es necesario disponer, tanto en la industria como en el comercio, de métodos fiables, selectivos y sobre todo rápidos para identificar los compuestos de los transformados de la pesca y sus posibles alteraciones. Estos métodos también deberán ser capaces de detectar bacterias y virus en los alimentos, con lo que permitirán asegurar la total salubridad de los productos. *“Los métodos, validados y normalizados, podrán estar basados en diferentes técnicas tales como caracterización de ADN, espectroscopía, etc”*.

La promulgación de sistemas integrados y automatizados para el control de todo el proceso en la industria también ayuda a aumentar los niveles de seguridad. *“Cada vez se incrementará más la transmisión de datos en la cadena de transformación, facilitando de esta manera la trazabilidad de los productos finales”*.

3.1.2/ Tendencias tecnológicas en salmonicultura

La industria del salmón es la mayor actividad acuícola en Chile y por consiguiente en la Región de Los Lagos, y es una de las más grandes del mundo. Inició su operación en la década de los sesenta.

En Chile, la acuicultura del salmón se implantó mediante transferencia de tecnología desarrollada principalmente en países escandinavos y también en EEUU, Canadá y Japón.

Se presentan a continuación las principales tendencias tecnológicas identificadas tanto en el análisis bibliográfico realizado como en las entrevistas realizadas durante el trabajo sobre el terreno.

Tecnologías de diagnóstico, inmunología y terapia de agentes infecciosos presentes en la salmonicultura¹⁴

Estas tecnologías permiten identificar los patógenos presentes y emergentes en la salmonicultura, trabajar por la inmunología de salmónidos en respuesta a los patógenos y, por último, conseguir terapias relacionadas a los agentes infecciosos que intervienen en la industria del salmón.

El impacto generado en la industria por la presencia del *Virus de la Anemia Infecciosa del Salmón (ISAV)* y la *Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN)* es en los últimos tiempos muy elevado.

“La aparición de nuevas enfermedades puede deberse a la preexistencia del patógeno para las especies cultivadas, la adaptación de un patógeno de una especie a otra, la introducción de un patógeno a través de lastres de barcos, la introducción de patógenos a través de ovas importadas. La aparición de una enfermedad producida por un agente existente pero en muy baja frecuencia se genera al encontrar un huésped apropiado en una población susceptible. Esto genera un foco que, dado el armado productivo, se transmite eficientemente hacia el resto del sistema de cultivo.”

La problemática no ha sido resuelta a día de hoy en su totalidad, y es necesario seguir investigando en nuevas tecnologías que permitan paliarlo o eliminarlo. *“El mecanismo principal de solución es la eliminación del circuito de reproductores, generando un sistema dedicado, cerrado y con alto nivel de bioseguridad, que asegure la provisión de ovas limpias¹⁵. Este cambio produce una mejora inmediata del problema al eliminar la auto inoculación permanente”.*

¹⁴ Tendencias de la acuicultura mundial y las necesidades de innovación de la acuicultura chilena. Informe para el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad. Marzo 2010.

¹⁵ Esta Tendencia se analizará posteriormente en el documento.

Selección Asistida por Marcadores Moleculares (MAS) o Genes (GAS) para el aumento de la resistencia a enfermedades de los salmones¹⁶

El control de las enfermedades infecciosas es fundamental en el éxito del cultivo del salmón. El mejoramiento genético de la resistencia a enfermedades puede otorgar una opción factible y sustentable para el control de éstas.” *La Selección Asistida por Marcadores Moleculares (MAS) o Genes (GAS)*” se proyecta como una valiosa alternativa al mejoramiento convencional de la resistencia.

Los programas de mejoramiento genético “*han permitido aumentar el retorno económico de las explotaciones agropecuarias*”. El objetivo de mejoramiento debe ser definido para cada especie y para cada población. En general, todas aquellas características de importancia económica deberían estar incluidas en el objetivo de mejoramiento. Por esto, “*en salmones se incluyen caracteres relacionados con el crecimiento corporal, color y textura de la carne, así como también la resistencia genética a enfermedades de tipo viral y bacteriano*”.

Existe reducida y dispersa información relacionada con los factores genéticos involucrados en la resistencia a enfermedades infecciosas en salmones. Sin embargo, el incipiente desarrollo de recursos genómicos en estas especies entregará nuevas herramientas para la disección genética de estas características. “*La utilización de estas herramientas resultará de gran ayuda para identificar loci o genes que influyen de manera significativa la variación de estos caracteres. Esta información será fundamental para poder implementar programas de MAS o GAS que incluyan la resistencia dentro del objetivo de mejoramiento. Estas metodologías incrementarán la precisión en la selección de los candidatos a reproductores, mejorando de esta forma, la respuesta a la selección*”.

Sustitución de aceite y harina de pescado por aceites vegetales en alimentos de salmones¹⁷

¹⁶ Factores genéticos que inciden en la resistencia a enfermedades infecciosas en salmónidos y su aplicación en programas de mejoramiento. Unidad de Genómica y Mejoramiento Genético Animal, Laboratorio de Investigaciones en Biotecnología y Genómica Animal (FAVET-INBIOGEN), Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

¹⁷ García, A. Uso de ingredientes de origen vegetal como fuentes de proteína y lípidos en alimentos balanceados para peces marinos carnívoros. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. Año 2010.

Esta tendencia parece ser clave en el futuro de la industria en el marco del abaratamiento de los procesos. *“Los lípidos tienen un papel esencial en la nutrición de peces ya que constituyen una importante fuente de energía no-proteica y de vitaminas liposolubles, además de tener un efecto en el ahorro de proteína de los alimentos”*.

Debido a que el abastecimiento y costo del aceite de pescado son limitantes para la expansión en la producción de alimentos acuícolas, se realizan investigaciones para lograr su reemplazo por fuentes alternativas de lípidos de origen vegetal y conocer su efecto en las diferentes especies de cultivo. *“Se han reportado varios estudios con buenos resultados en la sustitución parcial o total del aceite de pescado por aceites vegetales en el Salmón”*.

Con el fin de aumentar la producción de alimento para salmón en línea con el mercado (así como tratar de minimizar cualquier efecto de precios) los productores de alimentos tratan de sustituir cada vez más el aceite de pescado por el aceite vegetal.

Estas tecnologías inciden en que no se limite el crecimiento de la acuicultura, la cual continuará reduciendo los niveles de inclusión de aceites de pescado en la alimentación de los peces de cultivo, utilizándose solamente en las etapas críticas del ciclo de vida, o cuando el rendimiento lo requiera.

Centros de Producción Bioseguros¹⁸

La existencia de unidades de reproductores en sistemas genera una oportunidad relevante para la industria. Es posible generar condiciones ambientales para producir ovas fuera de temporada y, por tanto, disminuir la importación de ovas al nivel mínimo sólo para la incorporación de material genético que sea necesario.

Esta disminución de la cantidad de ovas importadas permite emplear condiciones de bioseguridad impracticables en las condiciones actuales.

Estos Centros de Producción proveen de *“tecnologías de recirculación que permiten controlar tanto los parámetros de producción como las variables*

¹⁸ Centro de Producción Bioseguro de Reproductores y Ovas de Salmón Atlántico (*Salmo salar*) Libres de Enfermedades”, Aquachile S.A. Septiembre 2009.

medio ambientales en cada sala de forma independiente. Además, aplican tecnologías de punta para la desinfección tanto de las aguas de entrada como de salida”. Los Centros permiten “mejorar la condición ictiosanitaria de la industria salmonera chilena a través del abastecimiento de ovas libre de enfermedades durante todo el año, usando tecnologías de recirculación para aislarse de los riesgos sanitarios del medio exterior”. Este tipo de tecnología es una importante alternativa para el desarrollo sustentable de la acuicultura, debido a que permite minimizar los impactos ambientales negativos.

La aplicación de estas innovaciones “*genera no sólo una sustancial disminución en la prevalencia de las enfermedades existentes y la eliminación del riesgo de importación de nuevas enfermedades bajando las pérdidas por mortalidades y bajos crecimientos asociados*”, sino que también rebajaría sustancialmente el uso de antibióticos.

Tecnologías de sonidos utilizados para ahuyentar lobos marinos¹⁹

Con la llegada de la industria se ha producido una sobrepoblación de lobos marinos debido a la existencia de mayor acceso a la alimentación mediante el ataque a centros de cultivos. “*Existe información que los lobos marinos ha acentuado las interacciones con las actividades de pesca y acuicultura, generando en algunos casos importantes pérdidas económicas al sector, debido a la destrucción de los aparejos y artes de pesca y consumo de peces atrapada en éstos.*”

La solución que se ha planteado últimamente es la utilización de tecnologías de sonar ahuyentadoras de lobos marinos que al operar sumergidos generan una señal de alta frecuencia e intensidad se puede para evitar que los lobos causen daños.

Inclusión de compuestos antibacterianos en la dieta de los salmónidos²⁰

Los microorganismos de la microbiota del tracto digestivo de peces, han sido investigados tanto por su papel en la estimulación del sistema inmune, como por su posible aporte al control de enfermedades y la digestión de alimentos.

¹⁹ Diagnostico de sistemas de sonidos utilizados para ahuyentar lobos marinos en la x región de Los Lagos. Informe Técnico (s.a.p.) n° 95/2011. Subsecretaría de Pesca.

²⁰ Bacterias de la microbiota desalmónidos. Jaime Romero, Paola Navarrete. Laboratorio de Biotecnología INTA.

Existen tendencias en los últimos tiempos basadas en la determinación de la composición de la microbiota identificando aquellos microorganismos más frecuentes en el intestino de los peces.

“El objetivo es caracterizar microorganismos desde el tracto digestivo de peces para identificar aquellos que presenten propiedades beneficiosas para los salmones y luego reintroducirlas en el tracto digestivo de salmónidos utilizando como vehículo al alimento”.

“La manipulación de la microbiota puede ser a futuro una estrategia efectiva para mejorarla nutrición de los peces en los sistemas acuícolas o prevenir infecciones por patógenos”. En este sentido, las investigaciones que buscan entender y manejar la microbiota para obtener beneficios productivos están vigentes y son necesarias para mejorar la competitividad de la industria.

3.1.3/ Tendencias tecnológicas en mitilicultura

Las características innovadoras de la mitilicultura son intrínsecas a la cadena de valor del sector ya que el mismo depende en su conjunto del cultivo de una especie con altas complejidades desde el punto de vista productivo.

Se presentan a continuación las principales tendencias tecnológicas identificadas tanto en el análisis bibliográfico realizado como en las entrevistas realizadas durante el trabajo sobre el terreno.

Valorización de residuos de plantas productivas de la mitilicultura²¹

Los residuos generados de la actividad mitilicultora, especialmente los provenientes de la industria del chorito, tienen múltiples funcionalidades que resulta de interés explorar de cara a su extensión en empresas de la Región. Por ejemplo, sirven para producir carbonato cálcico de alta pureza susceptible de emplearse en la fabricación de dentífricos, ayudan a alimentar a otras especies o a terminar con el problema de la acidez en suelos agrícolas, entre otros.

²¹ Mejillones: De La Mesa A La Planta De Reciclado. Gremi de Recuperació de Catalunya. Año 2005.

Las tendencias actuales al respecto pasan por la existencia de plantas de tratamiento de desecho de la industria²². En estas plantas de tratamiento el primer paso es *“molturar la concha y someterla a temperaturas de 500 grados centígrados, a fin de descomponer los residuos que puedan quedar de materia orgánica. El resultado de este proceso es la obtención de carbonato cálcico de al menos un 90% de pureza. Este producto, según estudios realizados, se puede utilizar en la industria cementera y en la construcción de bases de carretera”*.

También tiene otras aplicaciones como, por ejemplo, componente para la fabricación de piensos para aves, ya que endurece la cáscara del huevo, o como corrector del grado de acidez en abonos. Otros derivados del residuo tienen aplicaciones que van desde la elaboración de pinturas hasta el blanqueado de papel o la fabricación de plásticos. También permite el desarrollo de productos para la industria farmacológica, como componente de dentífricos, y cosmética (maquillajes y otros productos).

“Se trata, en definitiva, de aprovechar los valores del carbonato cálcico, del que está compuesto la concha del mejillón en un 90%, siendo el resto sílice y fosfatos”.

Al respecto, se han identificado trabajos en la Región impulsados por el Centro de Investigación y Desarrollo CIEN Austral, en conjunto con el Instituto Tecnológico de la Mitilicultura (INTEMIT).

Inocuidad y calidad de la mitilicultura: trazabilidad y etiquetado

La importancia de las ***tecnologías y la innovación*** de cara a la incorporación de nuevos desarrollos tecnológicos y medidas innovadoras dentro del sector de la mitilicultura, es creciente y una necesidad urgente de cara a reforzar la competitividad del sector.

Hoy en día ***las nuevas tecnologías nos brindan la oportunidad de gestionar la cadena de valor de la mitilicultura desde cualquier localización*** a través de la informatización y del seguimiento que proporcionan las tecnologías por satélite. El uso de dispositivos de radiofrecuencia (RFID) en la identificación de los alimentos también se

²² Se han identificado experiencias al respecto por ejemplo en Galicia, España.

expande por su potencial en mejorar la trazabilidad de los alimentos y ampliar la información del producto.

Los marcos regulatorios tanto nacionales como internacionales también están impulsando un desarrollo de los sistemas de trazabilidad y etiquetado como garantes de seguridad alimentaria, ya que la trazabilidad y etiquetado se posicionan como barreras de entrada en algunos mercados como por ejemplo el europeo, con altas cotas de exigencia. De alguna manera, la legislación actual demanda que cada producto tenga el control sobre la trazabilidad interna y que sea capaz de identificar a quién compró la materia prima y a quién entregó el producto.

Los sistemas de trazabilidad se implementan con el objetivo de mejorar la salud de los moluscos, como parte de los sistemas de vigilancia epidemiológica, y con el objeto de proveer la información requerida para implementar las medidas de control contra enfermedades.

Como industria que destina gran porcentaje de su actividad a la exportación, tendrá que seguir desarrollando sistemas innovadores de trazabilidad y etiquetado en respuesta a legislación creciente en otros países.

Producción de semillas²³

Actualmente existen numerosos trabajos encaminados a desarrollar estudios de nuevas especies para cultivar y/o llenar los vacíos del conocimiento en la biología del mejillón chileno, lo que ha generado un *“avance notable en los aspectos genéticos y ecofisiológicos no sólo de esta especie, sino también de otros mitilidos (choro zapato, choro araucano) con grandes perspectivas para el desarrollo y crecimiento de sus cultivos”*.

Destacan en este aspecto, los estudios de selección de familia en el caso del mejillón chileno (*Mytilus chilensis*), para *“mejorar algunas características importantes en las evaluaciones técnico-económicas (crecimiento más rápido, mejores rendimientos en plantas procesadoras, resistencia las mareas rojas); producción de semillas genética modificadas (caso del mejillón chileno); producción de semillas triploides (caso del choro zapato); y cambios en la coloración del tejido gonádico mediante aplicaciones biotecnológicas (caso del choro zapato)”*.

²³ Análisis de la situación actual y perspectivas futuras. Eduardo Tarifeño Silva, Biólogo Marino, Ph.D. Biología, coordinador Grupo de I&D en Mitilicultura de la Universidad de Concepción (ProMytilus-UdeC).

*“Destacan los avances en la identificación taxonómica con marcadores moleculares, de las mitílicos endémicos, mejillón chileno, choro zapato (*Choromytilus chorus*) y cholga (*Aulacomya atra*) lo que permite su precisa identificación en estudios de trazabilidad a lo largo de la cadena de producción”.*

Las semillas que son requeridas para el cultivo del mejillón chileno provienen de los bancos naturales y se han generados varios estudios de producción a nivel piloto de semillas en sistemas controlados o criaderos (hatchery), *“como es el caso del mejillón chileno, choro araucano y choro zapato, demostrando la factibilidad técnica de este proceso con generación de protocolos transferibles al sector mitilicultor”.*

Si bien es cierto que por el momento la valoración económica de este tipo de procesos los posiciona como no rentables respecto a los procesos desarrollados en el medio natural, *el contar hoy con estas tecnologías en una fase piloto, es un gran avance para la futura demanda de semillas mejoradas genéticamente.*

Utilización de la mitilicultura en el sector farmacológico²⁴

Los mitílicos están destinados principalmente para abastecer la demanda por productos gourmet en los mercados internacionales. Sin embargo, su composición bioquímica ofrece oportunidades de prospección por compuestos y/o moléculas que tengan una función relevante en la fabricación de fármacos o productos terapéuticos, como ocurre con el *“mejillón verde que es usado para la fabricación de productos antiartrósicos, especialmente en Nueva Zelanda”.*

“En la fase de cosecha, los mitílicos presentan una masa gonádica que representan más del 85% del peso total húmedo de los tejidos vivos, dado que el tejido muscular (borde del manto, músculos aductores y pié) es prácticamente insignificante desde el punto de vista del rendimiento en carne”.

Otra fuente potencial de materia prima para aplicaciones químicas industriales son los *filamentos del biso*, *“constituidos por proteínas*

²⁴ Análisis de la situación actual y perspectivas futuras. Eduardo Tarifeño Silva, Biólogo Marino, Ph.D. Biología, coordinador Grupo de I&D en Mitilicultura de la Universidad de Concepción (ProMytilus-UdeC).

polifenólicas que se solidifican en contacto con el agua de mar, después de haber sido secretadas en la glándula respectiva”.

Tecnologías de prevención, mitigación y eventual eliminación de los problemas generados por la marea roja²⁵

Existen numerosos estudios hoy en día que trabajan por Contribuir a la prevención, mitigación y eventual eliminación de los problemas generados por las floraciones algales nocivas denominadas FANs, de las cuales la más conocida es la marea roja.

Respecto a la Marea Roja, cabe recordar que este fenómeno ha registrado diversos episodios en los últimos años, entre los cuales se cuenta el del año 2000 correspondiente a veneno amnésico y que afectó el área sur de Chiloé. Otro evento de ella, esta vez de toxina paralizante, se produjo en el verano 2002 y desde esa fecha hasta hoy ha abarcado en nuestra Región el territorio comprendido al sur de la Isla Laitec (Quellón).

La única forma de minimizar el impacto negativo de los FAN es “*a través de un monitoreo permanente del nivel de toxinas en organismos marinos, así como de la presencia de algas tóxicas en el fitoplancton para el desarrollo de un sistema de alerta temprana que permita un mejor manejo de la actividad acuícola y de extracción artesanal*”.

Las principales tendencias apuntan a “*crear herramientas inmunológicas para la identificación temprana del dinoflagelado Alexandrium catenella en muestras de agua. Esto es, el desarrollo de un test semi-cuantitativo de fácil aplicación en terreno, y un test cuantitativo de alta resolución para uso en laboratorios*”. Las tendencias se centran por tanto en el desarrollo de técnicas inmunológicas.

Tecnologías de monitoreo ambiental para la mitilicultura

Existen proyectos en la actualidad, algunos incluso financiados con fondos FIC Regionales, que han tenido por objetivo central desarrollar propuestas de monitoreo ambiental para el cultivo de mitílidos en Chile basado en

²⁵ Desarrollo de herramientas inmunológicas para la detección y cuantificación rápida de la microalga tóxica. Programa De Ciencia Y Tecnología En Marea Roja. Varias Instituciones. CONICYT/FONDEF/CORFO/FDI.

indicadores físico-químicos y biológicos de la columna de agua y bentos²⁶ que promueva la sustentabilidad ambiental de la mitilicultura.

“Estas iniciativas permiten entregar información de referencia para el manejo ambiental de la industria de mitílidos, tomando en cuenta que en la actualidad existen los mismos criterios ambientales para la mitilicultura que para la salmonicultura, sin estudios previos que los establezcan”²⁷.

La mitilicultura como toda actividad acuícola genera impactos en el medio y hoy en día las tecnologías existentes permiten obtener información para generar lineamientos generales que respalden la normativa vigente o permitan adecuaciones normativas para la actividad mitilicultora. Impulsar estas tecnologías en las prácticas de monitoreo de manejo en los centros de cultivo es importante para reducir el impacto de los residuos.

3.2/ Tendencias tecnológicas sector agroalimentación

Durante el trabajo de campo de este Proyecto, *la fase de diagnóstico ha demostrado una marcada diferenciación productiva entre las distintas áreas territoriales, como resultado de un proceso espontáneo de especialización*. Así, la actividad agropecuaria se concentra fundamentalmente en la provincia de Osorno y la parte norte de Llanquihue, mientras la parte sur de la Región, desde el sur de Llanquihue y la provincia de Chiloé, se ha desarrollado la actividad pesquera extractiva e industrial, además de la salmonicultura. Las características climáticas y orográficas de la Región de Los Lagos ofrecen buenas oportunidades para la explotación de recursos agropecuarios.

El sector agropecuario de Los Lagos se concentra principalmente en las industrias de producción de carne bovina y leche, áreas económicas en las que destaca por encima de otras regiones chilenas, por la calidad de la materia prima.

²⁶ Conjunto de organismos vegetales y animales que vive en estrecha relación con los fondos marinos. El bentos constituye uno de los principales componentes de la vida marina, siendo un sistema de características estructurales y funcionales muy diferentes de las del sistema planctónico.

²⁷ <http://www.pmontt.uach.cl/proyecto-fic-r-de-monitoreo-ambiental-para-lamitilicultura-analiza-informaci%C3%B3n>

Tendencias sociales y económicas

La demanda de productos pecuarios (carne y leche) puede verse afectada por factores como la salud humana y por los cambios en los valores socio-económicos

- Previsión del aumento del consumo de productos pecuarios en un 44% para el 2030 (FAO)
- La producción puede verse afectada por la competencia por los Recursos Naturales y por las restricciones energéticas y la legislación medioambiental y de bienestar animal
- Apertura de nuevos mercados con productos específicos y diferenciados.
- Mayor énfasis sobre el abastecimiento global y la comercialización
- Desarrollos en la alimentación, nutrición y salud animal contribuirán a incrementar la producción y la eficiencia genética.

El sector agroalimentario se basa en la explotación de los recursos de la tierra y es una de las actividades estratégica para el desarrollo de muchos países. *Una característica de este sector es la lentitud en la introducción de cambios, especialmente los tecnológicos.* Ello es debido en gran medida al pequeño tamaño de muchas de las explotaciones y a su alejamiento de las áreas más industrializadas.

Incorporar los nuevos desarrollos tecnológicos y medidas innovadoras dentro del sector agrícola es una necesidad urgente de cara a reforzar la competitividad del sector. Sin embargo, este es un aspecto complicado debido a la alta dispersión de la mayoría de las explotaciones agrícolas y a su reducido tamaño.

Como catalizador a la creación de nuevos productos, *algunas de las nuevas disciplinas como son la biotecnología o la ingeniería genética son fundamentales de cara al desarrollo futuro del sector agroalimentario, con carácter general.*

El presente análisis de tendencias del sector de la agroalimentación trata de ofrecer una visión general de las tendencias tecnológicas a nivel mundial que pueden suponer oportunidades de futuro en su aplicación en la Región de Los Lagos.

3.2.1/ Tendencias tecnológicas en el sector de la carne bovina

Las tendencias tecnológicas del sector a lo largo de los últimos años se han dedicado al estudio e implementación de procesos y maquinaria involucrados en el procesamiento de alimentos y sus aplicaciones.

Se presentan a continuación las principales tendencias tecnológicas identificadas tanto en el análisis bibliográfico realizado como en las entrevistas realizadas durante el trabajo sobre el terreno.

*Métodos de Análisis Rápidos*²⁸

Con las técnicas clásicas de microbiología los resultados de análisis eran muy lentos, y en muchos casos las respuestas no se obtenían con el tiempo de reacción suficiente. Se han desarrollado técnicas rápidas de análisis microbiológico basadas en la tecnología del ADN o inmunológicas. *“Estás técnicas pueden ser empleadas en la detección de nuevos patógenos emergentes o que todavía son desconocidos y permiten, también, ser aplicadas a la detección de alérgenos, un campo cuya demanda crece a gran velocidad debido al aumento de las reacciones alérgicas a los alimentos”*. También se están desarrollando *sensores para la detección de microorganismos* en los alimentos que permiten obtener resultados dentro de rangos de tiempo aceptables para las industrias.

Otra tecnología con un gran potencial de aplicación en la industria alimentaria es la *“espectroscopia de infrarrojo cercano”* más conocida por sus siglas en inglés: NIR. *“El NIR se desarrolla para su aplicación en la clasificación de las canales y permite obtener datos de la calidad físico-química de la carne (humedad, proteínas, terneza, grasa....) de forma instantánea. Algunos estudios intentan aplicar esta tecnología para la detección de microorganismos indicadores”*.

Seguridad alimentaria

La carne y los productos cárnicos han sido en no pocas ocasiones protagonistas de brotes de alarma social, por noticias que ponían en duda su seguridad como producto alimenticio para el ser humano.

²⁸ Estudio del estado actual y tendencias tecnológicas del sector cárnico. Asociación de investigación de industrias cárnicas del Principado de Asturias.

Si bien no hay una tendencia tecnológica que sea preponderante sobre las demás, enumeramos algunas que están hoy en día a la vanguardia tecnológica del sector²⁹:

- Desarrollo de nuevas tecnologías y tratamientos alternativos de conservación para mejorar la calidad del producto y prolongar la vida útil.
- Desarrollo de nuevos materiales y envases inteligentes con sistemas de biodetección de contaminantes.
- Aplicación de nanotecnología en alimentación, capaz de aumentar la seguridad de los alimentos y retrasando el desarrollo microbiano.
- Sistemas tecnológicos de trazabilidad a lo largo de toda la cadena alimentaria.
- Sistemas de detección de presencia de potenciales alérgenos y derivados en los productos alimentarios.
- Sistemas de determinación del riesgo potencial de determinados aditivos empleados en la industria alimentaria.
- Mecanismos de valoración nutricional de los alimentos.

Nuevas tecnologías reproductivas: Mejoramiento genético en bovinos

Cuando hablamos de nuevas tecnologías reproductivas en el sector bovino nos referimos a muchos de los avances de vanguardia de hoy en día, como pueden ser la *inseminación artificial, los protocolos conceptivos, la conservación de gametos, producción in vitro y transferencia embrionaria, transgénesis e incluso clonación*. Todas estas tendencias son un campo de estudio en sí mismo.

En materia de reproducción bovina, la tecnología sumada al manejo genético y la alimentación es por tanto fundamental a la hora de desarrollar mejoras productivas importantes.

En la Región de Los Lagos, se han identificado actividades encaminadas a aumentar los niveles de energía y proteína de la dieta de los bovinos, lo que genera una condición corporal un mayor número de crías por parto.

Vuelve en este punto a manifestarse, como ya se hizo para el caso de la acuicultura, la importancia de los *marcadores genéticos*. El mejoramiento animal continúa evolucionando para estimar con mayor precisión el valor genético real del ganado carníero. *“Los avances en genética molecular ofrecen en la actualidad una nueva generación de tecnología aplicada a la selección animal; la capacidad de “leer” directamente*

²⁹ Estudio del estado actual y tendencias tecnológicas del sector cárnico. Opus.Cit

la información genética del ADN, sin depender necesariamente de la medición fenotípica del carácter de importancia económica”³⁰.

Tecnologías de insensibilización bovina³¹

Las actuales tendencias son profundizar y mejorar las tecnologías de insensibilización, mediante técnicas mecánicas, eléctricas y a gas.

Durante el periodo que los animales están en las plantas faenadoras existen diferentes manejos que pueden resultarles estresantes, especialmente los que involucran las instancias inmediatamente previas al sacrificio, es por ello que los animales deben ser insensibilizados o “noqueados” antes de ser desangrados.

La insensibilización o noqueo es el procedimiento “mediante el cual se logra la inconsciencia inmediata del animal, la que debe durar hasta su muerte, para evitarle cualquier sufrimiento durante el desangrado.

Los ***sistemas de insensibilización mecánicos*** que producen una conmoción cerebral son los más empleados en plantas faenadoras de bovino en Chile. La principal ventaja de estos sistemas es su bajo costo de instalación, manutención, y además el menor riesgo que implica su uso para el operario en comparación a otros métodos como la electronarcosis.

En los ***sistemas eléctricos***, la corriente eléctrica debe atravesar el cerebro, de lo contrario la insensibilización no sería efectiva. Existen dispositivos que constan de dos electrodos para ser aplicados en la cabeza del animal y otros que consideran un tercer electrodo para producir un paro cardíaco.

Finalmente, ***los sistemas de gas*** consisten en llevar a los bovinos a una cámara de concentración de gas, normalmente CO₂, y asegurar la narcosis o pérdida de conciencia.

Tendencias en envasado de productos cárnicos

³⁰ Los Marcadores Genéticos En El Ganado Bovino. Departamento Técnico de Reproducción Animal S.A. México. Julio 2009.

³¹ Tecnologías de Insensibilización Bovina. CIEN Patentes. Año 2011.

En los últimos años se han dado numerosos avances en tecnologías destinadas a mejorar o incidir en los recipientes que contienen carne para una mejor protección del deterioro, contaminación o adulterio del producto.

Algunas de las tendencias actuales son las siguientes³²:

- Incidir en **los desarrollos de aplicación del MAP**, basadas en la eliminación del aire en el interior de los envases y su sustitución por una mezcla de gases.
- Introducción de **envases activos**, donde el envase desempeña funciones adicionales a ser un barrera física interpuesta entre el alimento y el entorno que lo rodea.
- Empleo de **materiales biodegradables**.
- Utilización de **recubrimientos comestibles**.
- Desarrollo **de envases y sistemas que faciliten su consumo**.
- Aumento **de las prestaciones de los materiales**.

3.2.2/ Tendencias tecnológicas en el sector de producción de leche

La actividad de la industria láctea en la Región se concentra fundamentalmente en la provincia de Osorno y la parte norte de Llanquihue. *“La industria láctea engloba aquellas industrias del sector agroalimentario que utilizan como materia prima la leche de origen animal, ya sea para procesos de almacenamiento, tratamiento o transformación”*³³.

A continuación se describen las tendencias tecnológicas que guardan relación con las características sectoriales identificadas durante el trabajo de diagnóstico.

Iones de cobre para disminuir la carga bacteriana

Esta tendencia tecnológica de vanguardia fue identificada durante el trabajo de campo realizado, más concretamente en la entrevista realizada en Osorno a la empresa *Biogénesis Biotechnology Products*, empresa que nació de la necesidad de desarrollar y comercializar productos inocuos para el sector lácteo, como son vacunas, inmuno-estimulantes y productos ecológicos como son el *cobre antimicrobiano*, y su uso en medicina veterinaria.

³² Tendencias de envasado en elaborados Cárnicos. AINIA Centro Tecnológico.

³³ Libro Blanco de las TIC en el Sector Agroalimentario - Subsector Lácteo. Junta de Castilla y León y Fundetec. Año 2011.

En la Región la mastitis es un problema importante en el sector lácteo por los importantes problemas que genera. Estudios microbiológicos consistentes en análisis bacterianos de muestras de la piel de pezones antes de la ordeña han demostrado la poca efectividad de técnicas como aplicación de yodo que se efectúan en la industria de la Región. La aplicación de productos en base a nanopartículas de cobre, presentan grandes posibilidades de avance en este problema en el futuro cercano.

Recientes investigaciones han demostrado en cambio alta efectividad de la utilización de productos en base a nanopartículas de cobre. *“La propiedad antibacterial que poseen las nanopartículas de cobre es atribuida a la adhesión de ion cobre a la pared bacteriana y a su carga eléctrica, que es capaz de traspasar esta pared de polisacáridos ocasionando ruptura y extravasación de líquido citoplasmático, de tal manera que las bacterias mueren”*³⁴.

Otra de sus características principales de las nanopartículas de cobre es que no se inactivan, son de acción permanente y son antimicrobianas por sí mismas, por lo que no hay necesidad de adherir sustancias químicas para asegurar su efectividad.

*Sistemas de Gestión de Explotaciones Ganaderas*³⁵

Los *sistemas de Gestión de Explotaciones Ganaderas* son aquellos sistemas que permiten llevar una gestión integral de los alimentos de origen lácteo y ofrecen TICs de vanguardia para gestionar explotaciones ganaderas.

“Estos sistemas incorporan un sistema de control de la trazabilidad de los alimentos de forma automática, basándose en líneas automáticas de control de lotes, almacenamiento informatizado sincronizado con los controles y medidas de higiene mediante la implantación de sensores de temperatura, bacteriología, etc.”

Estos sistemas ofrecen un amplio abanico de funcionalidades, como son la integración de los diferentes agentes en el proceso productivo (*“incluyendo explotaciones ganaderas, cooperativas en las que están agrupadas dichas explotaciones y las propias empresas encargadas de la distribución del*

³⁴ Visión Láctea. Unidad de Estrategia y Política Lechera. Nestlé Chile S.A. Abril de 2012.

³⁵ Libro Blanco de las TIC en el Sector Agroalimentario - Subsector Lácteo. Junta de Castilla y León y Fundetec. Año 2011.

producto”, la gestión diaria e integral de una explotación ganadera y la interconexión e intercambio de información de valor “para que las relaciones entre los diferentes engranajes de la cadena láctea sean más fructíferas y productivas, permitiendo la optimización de recursos y una mejor planificación tanto a transportistas como a empresas encargadas de la transformación”.

Producción de gas y fertilizantes a partir de desechos orgánicos³⁶

Existen experiencias de este tipo en la zona sur de Chile, y abren un campo de actuación enorme en materia de aprovechamiento de desechos orgánicos. *“Las plantas de tratamiento de purines con biodigestores son máquinas y sistemas que transforman desechos orgánicos como los purines obtenidos de los patios de espera y alimentación de la lechería, en gas y fertilizante”.*

Existen una serie de ventajas del biogás y de los biofertilizantes que es necesario mencionar para comprender el potencial de esta tecnología. El biogás es un combustible renovable que se genera a partir de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos. *“Este gas se puede reciclar y utilizar para generar energía eléctrica en salas de ordeña, calderas y casas, calentamiento de agua, secar leña y en invernaderos”.* Los biofertilizantes traen beneficios similares a los que se obtienen con su homólogo de materia orgánica por lo que son también un elemento estratégico para la competitividad del sector.

Estas tecnologías son vitales para mejorar las rentabilidades y la sustentabilidad de los negocios del sector lácteo. *Este aprovechamiento de los recursos derivados de la producción láctea se vuelve cada vez más relevante, debido a la necesidad de mejorar la eficiencia en la gestión, junto a las nuevas y crecientes exigencias ambientales”.*

Fortificación de productos lácteos³⁷

La fortificación de productos lácteos es una tendencia en auge a nivel mundial, sobre todo desde la perspectiva de adaptar los productos a distintos grupos de usuarios (edad, enfermedades, etc.). Los lácteos enriquecidos son cada vez más demandados por los usuarios y cada vez encontramos mayor oferta de productos lácteos funcionales, *sobre todo referentes saludables,*

³⁶ Visión Láctea. Unidad de Estrategia y Política Lechera. Nestlé Chile S.A. Abril de 2012.

³⁷ Mundo Lácteo y Cárnico. Julio/Agosto 2007.

probióticos y prebióticos, leches fermentadas anticolesterol, reguladores de tensión arterial, etc.”.

Los probióticos lideran el mercado de leches fermentadas y funcionales. Los s probióticos son alimentos con microorganismos vivos adicionados que permanecen activos en el intestino y ejercen importantes efectos fisiológicos. Ingeridos en cantidades suficientes, pueden tener efectos beneficiosos, como contribuir al equilibrio de la microbiota intestinal del huésped y potenciar el sistema inmunitario. Los prebióticos, por su parte, son *“ingredientes no digestibles que afectan beneficiosamente al organismo mediante la estimulación del crecimiento y actividad de una o varias cepas de bacterias en el colon, mejorando la salud”*³⁸.

*Tendencias de envasado de productos lácteos*³⁹

El empleo de envases de plástico, y en concreto de botellas, está creciendo constantemente en los últimos años debido a la tendencia del mercado a sustituir materiales como vidrio y metal por materiales plásticos, lo que aumenta la demanda de una gran diversidad de envases plásticos.

En cuanto a su proceso de fabricación, se consolida la industria de moldeo por soplado. Puede decirse que en términos generales el envase ideal debe ser atractivo visualmente, funcional, seguro y respetuoso con el medio ambiente.

“Los fabricantes de maquinaria de extrusión e inyección soplado aportan soluciones tecnológicas para acortar los tiempos de ciclo, reducir el peso de los envases, automatizar al máximo cada una de las etapas del proceso, reducir el consumo eléctrico o aumentar la versatilidad para fabricar un mayor número de envases diferentes de acuerdo con los requisitos de sus clientes”.

Los desarrollos tecnológicos en los procesos de extrusión e inyección de moldeo por soplado abarcan las siguientes categorías:

- Desarrollo de envases innovadores en términos de diseño, materiales, rendimiento técnico y económico y reciclabilidad.
- Moldes de soplado que garantizan la calidad del envase y permiten acelerar los cambios de

³⁸ Gibson GR, Roberfroid MB. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. J Nutr. 1995.

³⁹ Tendencias en el desarrollo de envases plásticos. Revista Electrónica IDE Información de Envase y Embalaje. <http://www.ide-e.com>

formato y limitar el mantenimiento.

- Desarrollo de líneas de proceso mediante moldeo por soplado de mayor eficiencia energética.

Las resinas plásticas de polietileno y sus variedades (PET, PEAD, PEBD), poliestireno, polipropileno y cloruro de polivinilo(PVC) pueden generar riesgos para la salud debido a que pueden generar transferencia a la leche y modificar la composición o el sabor o el olor de la misma y pueden contener componentes que constituyen un riesgo para la salud. Por tanto, las investigaciones al respecto se están centrando en el desarrollo de aquellas resinas sintéticas plásticas que no impliquen ningún tipo de transferencia y puedan ser utilizadas como elemento sustitutivo del cristal, etc.

3.3/ Tendencias tecnológicas sector turismo

El turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros⁴⁰. Ha sido uno de los sectores más dinámicos de la economía global con un crecimiento medio por encima de otros sectores en los últimos años.

Tendencias sociales y económicas

Las actuales tendencias sociales y económicas están provocando cambios en los hábitos y estilos de vida de la población que, a su vez, van a condicionar el futuro del turismo. La supervivencia del sector va a depender de su nivel de adaptación y anticipación a estos nuevos hábitos y gustos de unos viajeros cada vez más experimentados e informados.

- Oferta de nuevas actividades como turismo de salud, de congresos, asociado a actividades científicas, etc. (Para su promoción internacional, se clasificaron 6 experiencias que se pueden vivir en Chile: aventura y deporte, cultura y patrimonio, sabores y vinos (o de gastronomía), vida urbana, salud y bienestar, inspiración natural)
- Mayor utilización de internet para la planificación de los viajes y las reservas y para compartir las experiencias (blogs, geo-tag, etc.)
- Tendencias dietéticas y gustos gastronómicos de los turistas (alimentos orgánicos, etc.)
- Desestacionalización de la demanda (tendencia a movimientos turísticos a lo largo de los 12 meses del año) y como consecuencia, disminución de la duración de las estancias
- Exceso de oferta y búsqueda de la diferenciación (Ej.: contratación de chefs de prestigio para los servicios de restauración de los hoteles, o oferta de gastronomía local)
- Demanda de nuevas experiencias basada en motivaciones emocionales: *“Hay que ofrecerle lo autóctono, algo distinto. Hay que ver lo que le gusta a ellos, que les motiva, que les gusta hacer. Hay que ver los cambios de tendencia, ahora el turismo es más participativo”* (Existe

⁴⁰ Organización Mundial del Turismo OMT, 1994.

algunas experiencias en este sentido en la región de Los Lagos)

Las llegadas de turistas internacionales en el mundo crecieron un ritmo de en torno al 4% en 2012 hasta alcanzar los 1.035 millones, según el último *Barómetro OMT del Turismo Mundial*⁴¹. Las economías emergentes (+4,1%) volvieron a situarse por delante de las avanzadas (+3,6%), siendo la región de Asia y el Pacífico la que arrojó los mejores resultados. En 2013 se espera que a nivel mundial el crecimiento se mantenga a un ritmo solo ligeramente inferior al de 2012 (entre +3% y +4%) y en sintonía con la previsión a largo plazo de la OMT.

Por regiones, América del Sur, no espera un incremento en las llegadas de turistas para 2013 según la edición de Junio de 2013 del Barómetro Chileno del Turismo realizado por FEDETUR (Federación de Empresas de Turismo de Chile), donde se observa que si bien actualmente la tónica no es de crecimiento, en el año anterior las llegadas internacionales a Chile crecieron un 13% (año 2012). *“Para el Panel de Expertos de FEDETUR, el valor del tipo de cambio, la crisis económica de los mercados europeos y norteamericanos y la inestabilidad de Argentina, influyeron en los resultados de manera tal que los empresarios del turismo chileno son ahora menos optimistas en sus previsiones para el año 2013”*⁴².

El año 2012 estuvo marcado por la crisis económica de los países del hemisferio norte, particularmente en la Eurozona. La leve alza (2,1%) de llegadas desde los principales mercados europeos, (Suiza, España, Inglaterra, Francia, Alemania), podría ser un indicador de recuperación, *“aunque cabe señalar que el promedio positivo se debe en gran parte a llegadas españolas (12%). Debido al alto desempleo en este último país, es muy probable que algunas llegadas a Chile desde España sean de carácter laboral, buscando una estadía permanente”*.

El presente análisis de tendencias del sector del turismo trata de ofrecer una visión general de las tendencias a nivel mundial que pueden suponer oportunidades de futuro en su consolidación en la Región de Los Lagos

⁴¹ OMT. Nota de Prensa. PR13006. 28 Junio 2013.

⁴² Barómetro chileno de turismo. N°12. Junio de 2013. FEDETUR.

3.3.1/ Turismo como motor de desarrollo y generador de empresas innovadoras

El turismo se está convirtiendo en un *motor de desarrollo de países y regiones y una oportunidad de diversificar la economía de estas zonas*. Este hecho queda reflejado porque el número de destinos turísticos se ha incrementado en los últimos años. Analizando las estadísticas de la Organización Mundial del Turismo, se puede observar este hecho ya que si en 1950 los 15 principales destinos turísticos absorbieron el 88% de las llegadas internacionales, ya en 2010 este porcentaje llegó al 55%, descenso explicado por la irrupción de nuevos destinos.

Resulta evidente el *efecto tractor del turismo sobre sectores estratégicos de la economía*: tecnologías del transporte y de la movilidad, TICs, industria de servicios avanzados a la empresa como marketing online e Internet, o servicios interactivos en el creciente mercado de la telefonía móvil, redes sociales, multiplataformas, etc.

El sector turístico asegura una porción importante de ese mercado crítico que resulta necesario para la consolidación de las empresas altamente innovadoras tanto en las sociedades en desarrollo como en los países competitivamente punteros. Se puede afirmar que *la industria turística contribuye al afianzamiento de empresas de mayor valor añadido*.

3.3.2/ La socialización del turismo

El turismo se identificaba tradicionalmente como un producto de lujo y prescindible. Sin embargo, con los años este hecho ha ido cambiando progresivamente. *El turismo se ha extendido a distintos estratos y su demanda es continua y no sustitutiva*. La creciente presencia de tour-operadores, aerolíneas de bajo coste, tarifas económicas de hoteles y el fuerte impacto de las TICs son algunos de los motivos que han impulsado la socialización del turismo, convirtiéndolo en bien de primera necesidad entre las clases medias de países más desarrollados.

La actual crisis de los países occidentales ha llevado a una transformación de los viajes de larga duración y muy estacionales hacia viajes de corta duración más asiduos y en cualquier momento del año. Este hecho queda

reflejado en el *ITB World Travel Trends Report*⁴³ elaborado por la consultora alemana IPK International en diciembre de 2010, donde una encuesta realizada en distintos países constata como los viajes internacionales en Europa se incrementaron en un 4% y los gastos en turismo solo un 2% durante 2011 o como el número de escapadas a ciudades (los llamados *city breaks*, de una a tres noches) se incrementó en un 10%.

3.3.3/ Emergencia de distintos sectores turísticos y perfiles de turista

Tradicionalmente el turismo estaba asociado a turismo de sol y playa o bien al turismo de salud (balnearios), estos son dos de los segmentos del turismo con más recorrido histórico. Sin embargo en los últimos años se han identificado un gran número de tipos de turismo derivadas de una amplia variedad de motivaciones para viajar que van desde intereses medioambientales, sociales, solidarios, espirituales, científicos, de negocios, etc., lo que ha transformado el sector turismo en *la industria de la experiencia*, ya que el turista actual demanda experiencias y vivencias únicas y singulares. Esto ha derivado en una *mayor diversidad de la oferta turística hacia nuevos segmentos de mercado*: turismo solidario, deportivo, de negocios y congresos, eno-gastronómico, turismo de salud, turismo idiomático, etc.

Por otra parte, si bien los principales países emisores de turistas continúan siendo Alemania, Estados Unidos y Reino Unido, los países emergentes se están empezando a posicionar también como fuertes emisores de turistas internacionales (Brasil, China, etc.)

3.3.4/ Turismo verde

El turismo permite potencialmente unificar diferentes facetas sociales, incluyendo recursos naturales. *A partir de la unión de turismo y*

⁴³ ITB WORLD TRAVEL TRENDS REPORT, December 2010, 2010 Messe Berlin GmbH.

medioambiente surge con fuerza en los últimos años el concepto de Ecoturismo, o turismo verde.

Este tipo de turismo viene a romper las estructuras tradicionales del turismo como concepto, para abrir las puertas hacia otro campo de acción: la naturaleza, desde la perspectiva de que provoque el *mínimo impacto sobre el medio ambiente y promueva el cuidado y el respeto por la naturaleza*. Implica explotar el turismo desde criterios de sustentabilidad, pensando en generaciones futuras sin comprometer su capacidad de desarrollo.

El actual desarrollo del turismo no es en gran proporción sostenible, no se contempla a las generaciones venideras, y es una tendencia actual el incluir elementos que promuevan la educación que hable del cuidado y protección de los ecosistemas.

El Ecoturismo *trata de incorporar al ser humano como parte de este ecosistema, sin que su actividad suponga agresión al medio ambiente, e incentiva la práctica de actividades no degradantes*, permitiendo crear una conciencia ambiental y que las personas se transformen en agentes multiplicadores de esta conservación y preservación del medioambiente. Actividades no contaminantes, conciencia ambiental y agentes multiplicadores, son tendencias que hoy en día están ganando peso a marchas agigantadas.

3.3.5/ Turismo multigeneracional

Los grupos de familias o amigos constituidos por miembros de diferentes generaciones y que viajan en grupo *constituyen uno de los nichos de mercado con más potencial de crecimiento en los próximos años*, según un informe presentado por *Preferred Hotel Group* y la consultora *Ypartnership*. La Organización Mundial del Turismo ha apuntado también en la misma dirección. Como dato en este sentido, en Estados Unidos, el 40% de los viajeros de ocio, es decir 20,8 millones de personas, realizaron un viaje multigeneracional en 2011⁴⁴.

⁴⁴ El turismo en 2012: tendencias que marcarán el consumo. Hosteltur. Enero de 2012.

3.3.6/ Nuevas tecnologías aplicadas al turismo

El escenario del sector turístico internacional está en *constante evolución tecnológica*. Internet y las nuevas tecnologías han sido, y siguen siendo, la fuerza que brinda nuevos desafíos al desarrollo del turismo en el mundo. El sector turístico debe adaptarse a estas tecnologías y reaccionar para optimizar sus recursos y generar más valor a sus organizaciones y a los propios turistas⁴⁵.

El sector turístico ha sufrido profundos cambios en su cadena de valor, en gran parte motivados por la fuerte irrupción de las nuevas tecnologías en general e Internet en particular, que ha permitido una mayor interrelación directa entre oferta y demanda y menor peso de los intermediarios.

El turista tiene mayor capacidad para personalizar su viaje. Esta mayor interacción y el menor peso de los intermediarios turísticos ha transformado a cierto segmento del mercado desde un perfil turista a un perfil viajero, es decir personas más implicadas en conocer y decidir sobre cualquier aspecto del viaje, configurando viajes a medida y huyendo de los grandes paquetes turísticos.

*“Internet ha cambiado fundamentalmente el sector del turismo internacional y sus relaciones con los consumidores. Todas las categorías de empresas, independientemente de su tamaño y su lugar en la cadena de valor, ahora pueden comunicarse directamente con sus clientes. Por otra parte, el consumidor se encuentra ahora en el corazón, y no fuera, de la cadena de valor. Ahora tiene acceso directo a la oferta. Por lo tanto, es él quien “gobierna” la cadena de valor del turismo.”*⁴⁶

Finalmente, *productos basados en tecnologías avanzadas, como cupones de descuentos diseñados para smartphones, o chips NFC que permitirán pagar con el móvil así como guardar información del cliente* (tarjeta de crédito, elementos de fidelización), etc., serán algunas de las innovaciones el futuro cercano⁴⁷.

⁴⁵ Tecnologías innovadoras aplicadas al sector turístico. OMT. Enero 2011.

⁴⁶ OCDE 2011. Tourisme 2020: Les politiques pour promouvoir la compétitivité et le développement durable du tourisme

⁴⁷ El turismo en 2012: tendencias que marcarán el consumo. Hoteltur. Enero de 2012.

3.4/ Tendencias tecnológicas en sectores transversales

Más allá de los anteriormente citados sectores, el presente análisis de tendencias también va a incorporar una visión de las tendencias en sectores de carácter transversal, es decir, *aquellos sectores que por son parte de otros sectores y están integrados en la cadena de valor agregado de numerosos sectores como parte esencial de los mismos*. Se presentan a continuación las tendencias tecnológicas a nivel mundial que pueden suponer oportunidades de futuro en su aplicación en la Región de Los Lagos.

3.4.1/ Tendencias tecnológicas en energía y medioambiente

El sector de la energía y medioambiente abarca un campo amplísimo de posibilidades y de tendencias tecnológicas que de por sí darían para un estudio extenso de análisis en diversos campos. *La inversión mundial en energías y combustibles de carácter renovable crece año a año, y en 2010 ascendió a 211.000 millones de dólares, con un aumento del 32% respecto a 2009. De hecho, fue cinco veces mayor que la cifra alcanzada en 2004*⁴⁸.

En la X Región, el sector de energía y medioambiente tiene una escasa masa crítica de empresas aunque, todas las empresas entrevistadas coinciden en que es un *sector con un gran potencial de desarrollo en la región* debido a la riqueza de sus recursos naturales y en especial, agua y viento.

Las *opciones de futuro* para el sector:

- Se buscan opciones para la eficiencia energética, equipos para alimentación de salmones, los desperdicios de la salmonera. No ha habido investigación para aprovechamiento de purines de las salmoneras. Hay que recuperar la basura que las salmoneras tiran al mar para hacer energía.
- Maquinaria y eficiencia energética para el sector lechero.
- Buscar más opciones en forma de generación de energía (maremotriz, biogás)
- Especialistas en energías renovables

Fuente: Entrevista a empresa del sector de las energías renovables. Septiembre 2013

⁴⁸ United Nations Environment Programme (UNEP), Informe de Tendencias mundiales de la inversión en Energías Renovables. Año 2011.

En cuanto a la tecnología, en general, la tecnología que utilizan es importada y relacionada con generación de energías renovables: *medidores, controladores solares, baterías, paneles solares, turbinas, instrumentos de medición*.

Se presentan a continuación las principales tendencias tecnológicas identificadas tanto en el análisis bibliográfico realizado como en las entrevistas realizadas durante el trabajo sobre el terreno, y que guardan relación con el potencial de aplicación en función de las características de la Región de Los Lagos.

Energía Eólica

La Energía eólica es la energía obtenida del viento, es decir, la *energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire*, y que es transmutada en otras formas útiles de energía para las actividades humanas. En la actualidad, la energía eólica es utilizada principalmente para producir energía eléctrica mediante aerogeneradores.

La energía del viento es utilizada mediante el uso de máquinas eólicas (o aeromotores) capaces de transformar la energía eólica en energía mecánica de rotación utilizable, ya sea para accionar directamente las máquinas, como para la producción de energía eléctrica. En este último caso, el sistema de conversión, (que comprende un generador eléctrico con sus sistemas de control y de conexión a la red) es conocido como aerogenerador.

La energía eólica es una de las que más desarrollo tiene en la Los Lagos ya es la región con mayor capacidad eólica de Chile.

La energía eólica es un recurso abundante, renovable, limpio y ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al reemplazar termoeléctricas a base de combustibles fósiles, lo que la convierte en un tipo de energía verde. Su principal inconveniente es la intermitencia del viento.

Energías Marinas

Las energías marinas engloban diversos recursos y un gran número de tecnologías. Los recursos son el movimiento de las aguas causado por las mareas debidas a la gravitación, el oleaje producido por el viento, las

corrientes marinas y los gradientes de salinidad y temperatura, a los que habría que añadir la biomasa de origen marino.

Es un tipo de energía con una alta posibilidad para la innovación. En Los Lagos hay varias empresas diseñando proyectos para el desarrollo de la energía maremotriz y el gobierno chileno quiere estudiar la construcción de un centro de energía maremotriz.

A pesar de estas ventajas, la energía marina no está muy desarrollada en la actualidad respecto a otras energías renovables. La construcción de instalaciones experimentales

se enfrenta a los obstáculos derivados de tener que funcionar en un ambiente físico hostil, vientos fuertes o la corrosión de componentes, lo que supone costes elevados que dificultan la búsqueda de soluciones competitivas.

Por las características geográficas *la Región de Los Lagos dispone de un mercado potencial importante para explotar esta energía en el medio / largo plazo.*

Biomasa

Hoy en día, las instalaciones de producción energética con biomasa se abastecen de una amplia gama de biocombustibles, desde residuos forestales hasta huesos de frutos. El aprovechamiento térmico y/o eléctrico de la biomasa se realiza con diversos fines, como por ejemplo calefacción y producción de agua caliente en el sector doméstico, calor para procesos industriales o generación de electricidad. Se destacan en este contexto *tecnologías como la combustión directa para la producción de calor, la combustión directa para la generación de vapor o incluso la gasificación de la biomasa.*

El potencial de la biomasa como fuente de energía depende de la disponibilidad del volumen necesario como recurso primario y de la competitividad de las tecnologías de transformación respecto a otras tecnologías energéticas. *Es necesario desarrollar tecnologías que faciliten el aprovechamiento de los diferentes tipos de materiales y su rendimiento,* tecnologías que dependen de las características físicas y químicas de la biomasa.

Interesante proyecto de una empresa de Purranque que genera energía eléctrica y térmica en base a los riles y sueros de las queserías. Además, esta solución ambiental se hace cargo de un problema habitual en la industria láctea al utilizar sus pasivos medioambientales como materia prima para la producción de energía. Para ello, utiliza tecnología *de Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente.*

Fuente: Entrevista realizada en Octubre de 2013.

Por otra parte, los **cultivos energéticos**, ofrecen la posibilidad de suministrar la biomasa necesaria asegurando la materia prima mediante la selección de determinadas especies vegetales por su mayor rendimiento, evitando la posible competencia en los mercados con otros usos, sobre todo en alimentación como ocurre actualmente en el caso de los biocarburantes.

Se están estudiando distintos productos vegetales para seleccionar las variedades más apropiadas en función de su rendimiento energético que requiere líneas de investigación para poder decidir el tipo de cultivo mejor adaptado a las condiciones físicas del terreno y a su climatología evaluando comparativamente su capacidad para cubrir las necesidades existentes.

*Producción de Biocombustible a partir del alga **Macrocystis Pyrifera**: desarrollo de tecnología innovadora de clase mundial para producir biocombustibles y productos químicos a partir de Macroalgas nativas, en específico algas pardas de la especie **Macrocystis pyrifera**, con alta presencia en el litoral chileno.*

Finalmente, “*también se ha destacar **el potencial del biogás, que se obtiene a partir de biomasa orgánica** de distintos tipos mediante procesos de conversión basados en diferentes tecnologías. Se genera a través de la descomposición microbiológica de materia orgánica biodegradable, como por ejemplo las deyecciones ganaderas, lodos de industrias agroalimentarias, restos de cosechas, cultivos energéticos, etc.*”⁴⁹.

Smart Grids

“Para las redes de electricidad, los objetivos son transformar las actuales redes eléctricas en **redes inteligentes** de servicios, resistentes e interactivas (clientes/operadores), controlar los flujos de información e intercambio de datos en tiempo real para optimizar el ajuste de las curvas de generación y demanda, eliminando los obstáculos para utilizar sistemas de generación distribuida, **como renovables, microgeneración, microturbinas, pilas de combustible,..etc.**, que junto con las tecnologías de almacenamiento ofrecen amplias posibilidades para la mejora y operación del sistema eléctrico”⁵⁰.

Las redes inteligentes van a suponer un cambio radical en el modelo en el que la energía y la información se genere, se distribuya y se consuma, incorporando sistemas de lectura y medida a distancia, para saber los hábitos de los consumidores, e intentar que poco a poco el consumidor se involucre en la gestión de su propio consumo de energía, con el fin de

⁴⁹ Datos obtenidos de AEBIG, la Asociación Española de Biogás.

⁵⁰ Fundación OPTI, *Oportunidades tecnológicas e industriales para el desarrollo de la economía.*, Marzo de 2010.

mejorar su propio rendimiento energético, y así poder en su conjunto optimizar el sistema eléctrico.

Un elemento central de la nueva corriente de Smart Grids, es el referido a la *generación distribuida*. Actualmente la instalación de pequeñas fuentes de generación energética próximas a los consumidores, hace que se esté dando una nueva forma de generación, que bajo el nombre de generación distribuida, está consiguiendo un *mejor aprovechamiento de las redes energéticas*. Por lo tanto, esta implantación progresiva de fuentes de generación de pequeño y mediano tamaño, puede dar lugar a un nuevo modelo de generación distribuida, en el que la eficiencia eléctrica sea el elemento dominante.

Nuevos Materiales: Materiales Compuestos y Materiales Ligeros

Los *materiales compuestos* avanzados, obtenidos a partir de recursos y residuos agroforestales (residuos agroalimentarios, hierba del campo, corteza de pino, etc.), se usan como falsos techos, revestimientos, trasdosados y/o elementos decorativos en edificación.

El empleo de este tipo de materiales, que aprovechan los recursos que ofrece la zona geográfica del lugar de fabricación, se denomina *arquitectura bioconstructiva*. Ello representa consumir un mínimo coste energético en su elaboración y transformación, obteniéndose además innovadoras soluciones constructivas. *La novedad radica fundamentalmente en el empleo de subproductos y/o residuos agroforestales para obtener materiales para su uso en edificación y la implementación de materiales acústicos de elevadas prestaciones.*

Construcción de inmuebles bajo la premisa de *la incorporación de materiales o eco-materiales que permitan la construcción de inmuebles con eficiencia energética*, de modo que permitan el ahorro en el gasto energético por concepto de calefacción. El uso de estos materiales posee ventajas como por ejemplo en el tema de aislación térmica permitiendo un ahorro energético relevante en calefacción de hasta siete órdenes de magnitud con respecto a la construcción tradicional usada en la región (madera, ladrillos, cemento), colaborando al sistema ambiental regional en la generación de menos contaminación por concepto de combustión, superando varias veces la norma chilena en muros, evitando la pérdida de calor. La empresa incorpora *tecnologías y conocimiento de punta en el área de fabricación de materiales de construcción sustentables*, generando una técnica propia, derivándola hacia el mundo de la construcción,

Fuente: Entrevista realizada en Octubre de 2013.

Por otra parte, los materiales ligeros también presentan un importante campo de oportunidad. Uno de los materiales más destacados es el *grafeno*,

sustancia formada por carbono puro, con átomos dispuestos en un patrón regular hexagonal similar al grafito, pero en una hoja de un átomo de espesor. El grafeno es uno de los materiales llamados a revolucionar la electrónica. Este tipo de material, permite crear pantallas flexibles que podemos guardar en cualquier sitio sin ocupar todavía espacio. Además, el grafeno es un material más ecológico pues sus costes de fabricación serán más baratos y por tanto se consumirá menos energía y recursos a la hora de producir estas pantallas. De momento su evolución está siendo lenta aunque existe cierto consenso en cuanto a que el grafeno será una de las tecnologías clave en el futuro.

3.4.2/ Tendencias tecnológicas en TIC

La definición del sector TIC está en constante revisión desde su formulación, debido al rápido avance y dinamismo que experimentan las prácticas del sector. Podríamos definir el sector de las *tecnologías de la información y la comunicación (TIC)* como aquel sector que agrupa los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información y la comunicación, sobre todo en las áreas de informática, internet y telecomunicaciones.

En el trabajo de campo no se han entrevistado empresas del sector TIC dada la escasez de este tipo de empresas en la región, lo que a su vez, lleva a una baja introducción de soluciones TIC en empresas de sectores como el turismo o la industria cárnica.

Se presentan a continuación las principales tendencias tecnológicas identificadas tanto en el análisis bibliográfico realizado como en las entrevistas realizadas durante el trabajo sobre el terreno.

Mercado y consumo

El sector móvil seguirá siendo la estrella en el mercado de las TICs en el mundo, habida cuenta del aumento de la demanda de banda ancha móvil, de los nuevos dispositivos móviles y del crecimiento de los servicios y

aplicaciones móviles, según se publica en el Informe de Tendencias publicado por la Unión Internacional de las Telecomunicaciones⁵¹.

Dicho informe señala que *los mercados de las TIC de todo el mundo se están haciendo más competitivos en todos los segmentos*, desde los servicios de pasarela internacional hasta el bucle local inalámbrico (WLL) y las comunicaciones móviles de cuarta generación (4G). En 2010, más del 93% de los países de todo el mundo autorizaban la competencia en el suministro de servicios Internet, y el 90% en el suministro de servicios móviles celulares. Otro 92% cuenta con mercados de banda ancha móvil competitivos.

Se han realizado considerables esfuerzos para fomentar la competencia en los mercados de las TIC. La reforma de los regímenes de licencias llevada a cabo en varios países a lo largo de los últimos cinco años ha contribuido a aumentar la eficiencia del mercado, al atraer a un mayor número de operadores que ofrecen nuevos servicios y despliegan nuevas tecnologías en beneficio de los consumidores. En este sentido, los órganos reguladores tienden a ganar en flexibilidad para adaptarse a un entorno en rápida evolución y promover el desarrollo de las TIC manteniendo el atractivo de sus mercados nacionales.

El desarrollo de la banda ancha

En la mayor parte de países desarrollados y en vías de desarrollo, *el crecimiento del acceso a Internet en los últimos años ha ocurrido de forma paralela a un despliegue acelerado de* redes de telecomunicaciones de alta velocidad y capacidad de transmisión de datos: *la banda ancha*.

Diversos trabajos empíricos (OCDE, Comisión Europea, etc.) ponen de manifiesto la fuerte correlación existente entre el desarrollo económico de los países occidentales, medido a través del PIB per cápita, y la penetración de la banda ancha entre la población⁵². Por tanto, la importancia de su desarrollo para el avance de los países es evidente.

⁵¹ Unión Internacional de las Telecomunicaciones, Informe Tendencias en las reformas de telecomunicaciones.

⁵² Fundación OPTI, Tendencias Futuras de Conectividad en Entornos Fijos, Nómadas y Móviles. Octubre de 2007.

En los últimos años este avance viene siendo especialmente acelerado en la banda ancha móvil. En el mundo existen actualmente alrededor de 800 millones de clientes internautas a través de tecnologías móviles. La tendencia es a la paridad entre líneas móviles e internet de movilidad. *Las previsiones estiman que en 2014 el uso de internet móvil superará al internet fijo* y además aumentará la intensidad y frecuencia de uso. La penetración de internet en el móvil, liderada actualmente por Europa y EEUU, vivirá también (y está viviendo) un *fuerte crecimiento exponencial en los países de América Latina*⁵³.

Existen dos áreas principales áreas de crecimiento: la *geolocalización* y las *comunidades on-line*.

Durante el *Mobile World Congress* celebrado en Barcelona en 2011, el presidente de Google, Eric Schmidt, al referirse a los últimos avances de la telefonía móvil, afirmó que si uno lleva un teléfono avanzado (smartphone) es casi imposible perderse⁵⁴. Basta con abrir la aplicación de mapas del móvil para saber al instante donde está uno y en qué dirección debe caminar para llegar a su destino. Detrás de todo hay un término nuevo, la geolocalización. *Unos 500 millones de personas en todo el mundo acceden hoy como usuarios habituales a servicios de geolocalización*. La previsión es de crecimiento, puesto que faltan por incorporarse a esa cifra muchos países en desarrollo.

Por otra parte, la apertura y acceso a la información generada por la explosión de las tecnologías móviles ofrece la posibilidad de hacerla transparente y distribuir el poder de decisión de pocos a muchos. La información y el conocimiento se extienden en tiempo real a través de las comunidades on-line. Cada persona es un nodo. La relación entre los miembros reafirma la estructura en red. *Las comunidades on-line han trascendido hoy en día de lo tecnológico a lo social*.

Movilidad

Con el término movilidad se hace referencia al sector de las TIC que se encuentra relacionado con *los sistemas móviles e inalámbricos* y con el

⁵³ *Explosión del internet móvil. Informe de AMETIC y ACCENTURE*. Revista de la Asociación Multisectorial de Empresas de Electrónica, TIC, Telecomunicaciones y Tecnologías Digitales. Nº68. Agosto 2011.

⁵⁴ *La geolocalización se implanta en todos los ámbitos*. Francesc Bracero. La Vanguardia 2011.

acceso ubicuo a servicios, comunicación y contenidos. Dentro de este sector se engloban dos elementos principales: la conectividad y la convergencia.

Una de las tendencias tecnológicas más destacadas que se vislumbran en el campo de las TIC para los próximos años es la que hace referencia a la **conectividad**, “entendida ésta en su sentido más amplio. Con este concepto se hace referencia al proceso consistente en el empleo de las TIC como un instrumento facilitador de la comunicación entre las personas, o bien entre ellas y las máquinas, independientemente de la tecnología utilizada para ello”⁵⁵. La conectividad posibilita que una persona pueda estar conectada en todo momento y en todo lugar, ya sea personalmente con su red de contactos, socios de negocio, amigos, familiares, etc., ya sea virtualmente con el resto del mundo a través de Internet, confiriéndole una gran capacidad de conexión y ubicuidad.

El diseño de terminales con interfaces de usuario avanzadas, ordenadores de gran capacidad y prestaciones, desarrollo de sistemas de comunicaciones móviles de cuarta generación (4G o LTE), despliegue de redes de telecomunicaciones fijas de nueva generación (NGN) en base a fibra óptica, son conceptos que están a la vuelta de la esquina y que ofrecerán grandes anchos de banda, una red de Internet más potente, robusta y segura, computación ubicua (cloud computing), virtualización, software como servicio (SaaS), etc.⁵⁶

Por otra parte, un proceso imparable que tiene lugar en el sector de las TIC desde hace tiempo es el de la **convergencia tecnológica** entre los mundos de las tecnologías de la información, las telecomunicaciones y el sector audiovisual. Este fenómeno se ha visto propiciado por la digitalización de todo tipo de señales, ya sean de voz, texto, imagen o vídeo. “Como consecuencia de ello, cada vez resulta más evidente la progresiva integración de usos y funciones entre las diferentes redes e infraestructuras de acceso, los equipos y terminales de usuario, así como en los servicios y aplicaciones ofrecidos sobre ellos”⁵⁷. Está relacionada con la mejora de la conectividad e interoperabilidad entre terminales y redes inalámbricas / móviles. La diversidad de redes existentes (GPRS, Wi-Fi, Bluetooth, UMTS) requiere del desarrollo de soluciones que permita al usuario acceder

⁵⁵ Fundación OPTI, Un marco para la evolución de las TIC., 2005.

⁵⁶ Fundación OPTI, Oportunidades tecnológicas e industriales para el desarrollo de la economía. Marzo de 2010.

⁵⁷ Fundación OPTI Un marco para la evolución de las TIC, 2005.

de manera fácil e intuitiva, pero también sin discontinuidades en condiciones de movilidad.

Seguridad

El aumento del ritmo de intercambio de datos y su utilización en ámbitos cada vez más diversos y complejos, hacen de la seguridad *uno de los aspectos clave en la evolución futura de las TIC*. En los últimos años ha tenido lugar una proliferación de las amenazas contra la seguridad de la información y los activos tecnológicos de los mismos, las cuales pueden adoptar modalidades muy diversas (virus, spam, spyware, phishing, pharming, etc.). La amplitud y variedad de estos tipos de amenazas plantea la necesidad de adoptar crecientes medidas de seguridad por parte de los usuarios en el uso y acceso de las TIC.

Adicionalmente, en materia de aplicación de las TIC, las tendencias de hoy en día apuntan hacia *“el desarrollo de nuevas herramientas de identificación y control, tanto de personas como de objetos, cualesquiera que sea su naturaleza; la seguridad en edificios y espacios físicos y virtuales; el incremento de la confianza en los sistemas informáticos y de gestión de la continuidad de los negocios; la confidencialidad en la transmisión de datos, utilizando aplicaciones para el cifrado más potentes y que permitan realizar el seguimiento de transacciones”*.⁵⁸

Integración e interoperabilidad

Se está gestando una *clara tendencia hacia la integración y la interoperabilidad a raíz de la existencia de diversas plataformas tecnológicas en el ámbito de TICs*, que en la mayoría de los casos son de carácter propietario. Con el tiempo esta realidad ha generado una creciente necesidad de integración e interoperabilidad entre ellas por parte de diferentes agentes económicos y sociales, a medida que han ido proliferando las interconexiones electrónicas entre dichos agentes.

“De cara al futuro, el software jugará un papel fundamental en los procesos de integración e interoperabilidad entre aplicaciones, por cuyo motivo su desarrollo y aplicación constituirá un elemento clave para asegurar que dichos procesos se lleven a cabo de una forma efectiva y

58 E-SEC (2008): Agenda Estratégica de Investigación. Cuarta edición. Plataforma Tecnológica Española de Seguridad y Confianza. AETIC

*eficiente. Pero existen numerosos aspectos técnicos a resolver para que este escenario llegue a hacerse una realidad*⁵⁹.

Contenidos

La industria de la generación de contenidos es un campo que está adquiriendo un interés y un protagonismo creciente en todos los sectores, por su *carácter consustancial a las plataformas tecnológicas de hoy en día* y porque constituye el elemento que aporta valor añadido a los usuarios por las amplias posibilidades que en relación a la participación activa de estos últimos.

*“Temas candentes a resolver en este apartado hacen referencia al respeto de la propiedad intelectual, la gestión de los derechos, los medios de acceso a ellos, los sistemas de pago utilizados para remunerar a sus autores, así como los mecanismos de protección empleados contra la copia o la piratería, entre otros”*⁶⁰.

También *la generación de contenidos multiplataforma está actualmente en boga y ha llevado a la generación de un nuevo concepto, el llamado transmedia*. Este concepto representa la evolución del modelo de *marketing integrado*, en el que en lugar de utilizar múltiples puntos de contacto con el consumidor, el objetivo es utilizar cada uno de los canales para comunicar diferentes mensajes colocando al *brand community* como el centro de esta comunicación⁶¹.

3.4.3/ Tendencias tecnológicas en biotecnología

Las biotecnologías ocupan también un amplio espectro de campos de actuación, y en el presente informe se han destacado los relativos a su aplicación desde la perspectiva energética e industrial.

⁵⁹ Fundación OPTI, Oportunidades tecnológicas e industriales para el desarrollo de la economía, Marzo de 2010

⁶⁰ Fundación OPTI, Oportunidades tecnológicas e industriales para el desarrollo de la economía, Marzo de 2010.

⁶¹ Transmedia rising. JWTIntelligence. Marzo 2011.

Se presentan a continuación las principales tendencias tecnológicas identificadas tanto en el análisis bibliográfico realizado como en las entrevistas realizadas durante el trabajo sobre el terreno.

Biotransformación

Las enzimas son moléculas de naturaleza proteica y estructural que catalizan reacciones químicas, siempre que sean termodinámicamente posibles. “*La biotecnología de enzimas es aquella área de la ingeniería bioquímica abocada al análisis, diseño y operación de sistemas para la producción y utilización de estos biocatalizadores*”⁶². En la actualidad existe un notable incremento en el uso de enzimas en la industria de procesos, energía y en medicina. *En Chile*, el consumo de enzimas se ha incrementado notoriamente en los últimos años y existen *también interesantes perspectivas de aplicación en la industria alimenticia, vinícola y farmacéutica*.

Debido a su origen biológico, las enzimas actúan en medios acuosos, en condiciones suaves de temperatura y pH, por lo que “*no requieren el uso de disolventes orgánicos potencialmente peligrosos o contaminantes, ni grandes aportes de energía necesarios para alcanzar temperaturas elevadas. En algunos casos, la producción de ciertos compuestos por medio de tecnologías enzimáticas puede llegar a minimizar el requerimiento energético hasta un 60% y disminuir el gasto de agua hasta el 80%*”⁶³. Por ejemplo, la fabricación de poliésteres y polímeros acrílicos utilizando procesos biocatalíticos basados en la utilización de lipasas reducen la temperatura de reacción de polimerización de 200 °C a 60 °C y se elimina el uso de disolventes orgánicos”⁶³.

En cuanto a los residuos que se producen, suelen ser en cantidades relativamente pequeñas y además se trata de compuestos biodegradables que pueden ser reciclados o vertidos sin tratamientos excesivos. La utilización de enzimas, por tanto, puede decirse que es un ejemplo de tecnología verde.

Bioproducción

⁶² Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, *Investigación Escuela de Ingeniería Bioquímica*.

⁶³ Genoma España, *Impacto de la Biotecnología en los Sectores Industrial y Energético*.. Noviembre de 2006.

La Bioproducción es la actividad humana que involucra el manejo simultáneo de múltiples especies de seres vivos con fines productivos. Los sistemas de bioproducción incluyen el manejo de especies animales, vertebradas e invertebradas, domésticas y no domésticas; así como especies vegetales de cualquier tipo, desde algas hasta árboles. *“Son sistemas de producción altamente diversificados y con elevada integración de los procesos; donde se fomentan los flujos de nutrientes entre los diferentes subsistemas; tomando en cuenta las características, potencialidades y limitaciones de los ecosistemas naturales que le sirven de sustento; en búsqueda permanente de que la productividad pueda ser sostenida a muy largo plazo”*⁶⁴.

*“Las fuentes tradicionales de materias primas para la producción provienen por lo general de la petroquímica, así muchos de los materiales y combustibles que hoy en día utilizamos, y sin los que no podríamos entender las sociedades modernas, provienen del petróleo y sus derivados. De cara al futuro, la producción de materiales y combustibles podrá realizarse a través de materias primas biológicas, bien mediante producción al aire libre (cultivos y plantas), en grandes fermentadores (microorganismos), o en condiciones de confinamiento (insectos y animales)”*⁶⁵.

De esta manera, el precio y la limitada disponibilidad de materias primas petroquímicas que hay en la actualidad, junto con la necesidad de desarrollar materiales respetuosos con el medio ambiente que sean capaces de suplir nuevas necesidades, fomentará el desarrollo de nuevos materiales poliméricos a partir de materias primas renovables que tengan nuevas propiedades.

También es importante hacer referencia al término de **Biorrefinería**, que hace referencia a la conversión de biomasa (cultivos agrícolas) en una fuente de energía y de compuestos químicos de alto valor y que, en contraposición con las refinerías petroquímicas tradicionales, genera pocos residuos y tiene bajos niveles de emisiones. El concepto de las biorrefinerías presenta **grandes oportunidades de futuro, ya que podríamos asistir a un nuevo modelo de explotación para la agricultura, en donde cultivos**

⁶⁴ González-Fernández, A.J., La Bioproducción: una nueva concepción de los sistemas agropecuarios diversificados, integrados y sostenibles, 1995.

⁶⁵ Genoma España, Impacto de la Biotecnología en los Sectores Industrial y Energético, Noviembre de 2006.

seleccionados o modificados genéticamente suministrarán materia prima a biorrefinerías locales. Si esta industria se consolida, el disponer de biorrefinerías generará enormes oportunidades a las regiones que favorezcan su implantación, ya que todo el valor añadido de la producción y la transformación se quedará en la misma gestionando así el ciclo energético completo.

Genómica⁶⁶

Genómica es el conjunto de ciencias y técnicas dedicadas al estudio integral del funcionamiento, el contenido, la evolución y el origen de los genomas. Las investigaciones tradicionales en Biología Molecular, que permiten conocer los procesos de la vida a nivel molecular, han ido avanzando de manera significativa, hasta el punto de que hoy en día se puede estudiar de forma conjunta la dotación genética de un organismo, su evolución y su interacción con el medio ambiente. *“La Genómica permite estos estudios holísticos, que aplicados a la Biotecnología industrial o energética nos acerca a comprender los mecanismos moleculares responsables de la transformación o la producción de cualquier producto de interés, y por ende, a dirigir y optimizar dichos procesos industriales”.*

El conocimiento de la secuencia genética completa y su representación en mapas genómicos es sin duda el primer paso para comprender las funciones y los mecanismos de actuación de genes con interés para su explotación. *“Las grandes aplicaciones que se están viendo favorecidas por el desarrollo de la Genómica y el abaratamiento de la secuenciación de genomas son la **Biología de Sistemas** y la **Biología Sintética**.”*

- “La **Biología de Sistemas** busca la integración de diferentes niveles de información con el objetivo de comprender cómo funcionan los sistemas biológicos, a diferencia de la ciencia tradicional, que tan solo se centra en sus componentes moleculares básicos.
- La **Biología Sintética** consiste en la generación de organismos nuevos, sintéticos, que dispongan del número mínimo de genes para hacer las funciones básicas, más aquellos que nos interesen para producir o transformar productos industriales o energéticos”

Biotecnología ambiental

La biotecnología juega un papel fundamental en las *tendencias internacionales relacionadas con la agroalimentación*. En la actualidad, el

⁶⁶ Genoma España, Impacto de la Biotecnología en los Sectores Industrial y Energético, Noviembre de 2006.

desarrollo y aplicación de marcadores moleculares en la mejora de agroproductos, la caracterización molecular de nuevas variedades, los mecanismos de selección precoz, el desarrollo de injertos, o la biología molecular asociada a la mejora de patrones son tendencias tecnológicas de vanguardia a nivel mundial.

Por otra parte, el tratamiento de suelos contaminados es costoso y lento y, en muchas ocasiones, *“puede conllevar la inutilización del suelo en cuestión (tratamientos químicos de inertización, lavado de suelos, soterramiento, etc.). La utilización de microorganismos o plantas para realizar estos tratamientos (biorremediación o fitorremediación) se plantea como una alternativa con menores costes y menor impacto ambiental. Existen microorganismos capaces de degradar compuestos de difícil eliminación, o metabolizar ciertos compuestos tóxicos, produciendo otros con menor toxicidad o incluso inocuos”*.

Otro problema medioambiental que presenta una importancia enorme es el de las emisiones de gases relacionados con el efecto invernadero. El dióxido de carbono es un gas con un importante efecto invernadero cuyas emisiones han aumentado de manera considerable, debido principalmente a la acción del hombre. En espera de tecnologías limpias de combustión para los combustibles fósiles que no emitan gases contaminantes, *“se hace necesario el desarrollo de tecnologías de captura, transporte y almacenamiento para el CO₂ que permitan eliminar al menos una parte de los gases que se están emitiendo en la actualidad. La posibilidad de incrementar la retención de CO₂ en sistemas biológicos, en sedimentos o en océanos, constituye una aproximación muy importante para solucionar estos temas. La Biotecnología podría aportar ciertas “soluciones”, como el desarrollo de plantas que acumulasen biomasa en sistemas radiculares o mejora del proceso fotosintético en sí mediante la mejora de la eficiencia de la enzima rubisco, responsable de la fijación del CO₂ durante la fotosíntesis”*⁶⁷.

Además, la Biotecnología constituye una *herramienta esencial para poder comprender las relaciones complejas que existen en las comunidades marinas*, que permitirían desarrollar enfoques respetuosos con estos ecosistemas.

⁶⁷ Genoma España, Impacto de la Biotecnología en los Sectores Industrial y Energético, Noviembre de 2006.

4/ FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- AEBIG, la Asociación Española de Biogás.
- *Análisis de la situación actual y perspectivas futuras*. Eduardo Tarifeño Silva, Biólogo Marino, Ph.D. Biología, coordinador Grupo de I&D en Mitilicultura de la Universidad de Concepción (ProMytilus-UdeC).
- *Análisis de la situación actual y perspectivas futuras*. Eduardo Tarifeño Silva, Biólogo Marino, Ph.D. Biología, coordinador Grupo de I&D en Mitilicultura de la Universidad de Concepción (ProMytilus-UdeC).
- Bacterias de la microbiota desalmónidos. Jaime Romero, Paola Navarrete. Laboratorio de Biotecnología INTA.
- *Barómetro chileno de turismo. N°12*. Junio de 2013. FEDETUR.
- *Centro de Producción Bioseguro de Reproductores y Ovas de Salmón Atlántico (Salmo salar) Libres de Enfermedades*”. Aquachile S.A. Septiembre 2009.
- CEPAL (2011): Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina. Compiladores Marco Dini y Giovanni Stumpo. Pág. 13.
- *Desarrollo de herramientas inmunológicas para la detección y cuantificación rápida de la microalga tóxica*. Programa De Ciencia Y Tecnología En Marea Roja. Varias Instituciones. CONICYT/FONDEF/CORFO/FDI.
- **Diagnostico de sistemas de sonidos utilizados para ahuyentar lobos marinos en la x región de Los Lagos**. Informe Técnico (s.a.p.) n° 95/2011. Subsecretaría de Pesca.
- Eco-innovation observatory. *Anual Report 2012*. Enero 2013.
- *El turismo en 2012: tendencias que marcarán el consumo*. Hosteltur. Enero de 2012.
- *Estudio del estado actual y tendencias tecnológicas del sector cárnico*. Asociación de investigación de industrias cárnicas del Principado de Asturias.
- *Explosión del internet móvil. Informe de AMETIC y ACCENTURE*. Revista de la Asociación Multisectorial de Empresas de Electrónica, TIC, Telecomunicaciones y Tecnologías Digitales. N°68. Agosto 2011.
- *Factores genéticos que inciden en la resistencia a enfermedades infecciosas en salmónidos y su aplicación en programas de mejoramiento*. Unidad de Genómica y Mejoramiento Genético Animal, Laboratorio de Investigaciones en Biotecnología y Genómica Animal (FAVET-INBIOGEN), Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- FAO, “Tecnologías para el desarrollo de la acuicultura sostenible” en *Informe de la Conferencia sobre la Acuicultura en el Tercer Milenio*.
- FAO, *Acuicultura: más que una industria de exportación*.

- Francesc Bracero, *La geolocalización se implanta en todos los ámbitos*. La Vanguardia. 2011.
- Fundación OPTI, *Oportunidades tecnológicas e industriales para el desarrollo de la economía.*, Marzo de 2010.
- Fundación OPTI, *Tendencias Futuras de Conectividad en Entornos Fijos, Nómadas y Móviles*, Octubre de 2007.
- Fundación OPTI, *Un marco para la evolución de las TIC*, Año 2005.
- García, A. *Uso de ingredientes de origen vegetal como fuentes de proteína y lípidos en alimentos balanceados para peces marinos carnívoros*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. Año 2010.
- Genoma España, *Impacto de la Biotecnología en los Sectores Industrial y Energético*, Noviembre de 2006.
- Gibson GR, Roberfroid MB. *Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics*. J Nutr. 1995.
- GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, Antonio J. 1995. *La Bioproducción: una nueva concepción de los sistemas agropecuarios diversificados, integrados y sostenibles*.
- Hoteltur, *El turismo en 2012: tendencias que marcarán el consumo*, Enero de 2012.
- <http://www.pmontt.uach.cl/proyecto-fic-r-de-monitoreo-ambiental-para-lamiticultura-analiza-informaci%C3%B3n>
- http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=83&Itemid=220
- *Informe Tecnologías del Mar. Industria Transformadora de Productos del Mar. Tendencias tecnológicas a medio y largo plazo*. Fundación OPTI. Año 2005.
- *Informe Tendencias en las reformas de telecomunicaciones*. Unión Internacional de las Telecomunicaciones.
- Informe: Global Risks 2013. Eight Edition. World Economic Forum.
- ITB WORLD TRAVEL TRENDS REPORT, December 2010, 2010 Messe Berlin GmbH.
- *Libro Blanco de las TIC en el Sector Agroalimentario - Subsector Lácteo*. Junta de Castilla y León y Fundetec. Año 2011.
- *Los Marcadores Genéticos En El Ganado Bovino*. Departamento Técnico de Reproducción Animal S.A. México. Julio 2009.
- *Mejillones: De La Mesa A La Planta De Reciclado*. Gremi de Recuperació de Catalunya. Año 2005.
- *Mundo Lácteo y Cárnico*. Julio/Agosto 2007.
- Next generation innovation policy. The future of EU innovation policy to support market growth. Ernst&Young –CEPS 2011
- OCDE *Tourisme 2020: Les politiques pour promouvoir la compétitivité et le développement durable du tourisme*, 2011

- OECD 2011. *Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising*.
- OMT. *Nota de Prensa. PRI3006*. 28 Junio 2013.
- *Organización Mundial del Turismo OMT*, 1994.
- Organización Mundial del Turismo-OMT, *Tecnologías innovadoras aplicadas al sector turístico*, Enero 2011.
- *Perspectivas Económicas de América Latina 2013*. OCDE/CEPAL 2012.
- Plataforma Tecnológica Española de Seguridad y Confianza. AETIC, *Agenda Estratégica de Investigación. Cuarta edición*. E-SEC, 2008
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, *Investigación Escuela de Ingeniería Bioquímica*.
- Reducing income inequality while boosting economic growth: Can it be done? OCDE, 2012.
- *Tecnologías de Insensibilización Bovina*. CIEN Patentes. Año 2011.
- *Tendencias de envasado en elaborados Cárnicos*. AINIA Centro Tecnológico.
- *Tendencias de la acuicultura mundial y las necesidades de innovación de la acuicultura chilena*. Informe para el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad. Marzo 2010.
- *Tendencias en el desarrollo de envases plásticos*. Revista Electrónica IDE Información de Envase y Embalaje.
<http://www.ide-e.com>
- *Transmedia rising*. JWTIntelligence. Marzo 2011.
- UN World Commission on Environment and Development (WCED), “Our Common Future”, Oxford: Oxford University Press
- United Nations Environment Programme (UNEP), *Informe de Tendencias mundiales de la inversión en Energías Renovables*. Año 2011.
- *Visión Láctea*. Unidad de Estrategia y Política Lechera. Nestlé Chile S.A. Abril de 2012.