

La *I + D + I* en Acuicultura

Miguel Jover Cerdá

Universitat Politècnica València - Grupo de Acuicultura y Biodiversidad
Email: mjover@dca.upv.es

Introducción

Durante los últimos tiempos, parece que la innovación está de moda, y así la mayoría de los programas de ciencia, los gestores, políticos e incluso los empresarios hablan de la I+D+i en sus discursos, pero en muchos casos se confunden los tres términos "investigación", "desarrollo tecnológico" e "innovación", bien considerándolos como sinónimos o mezclando su significado.

Lo que sí es cierto es que el futuro de la actividad económica, y por supuesto de la acuicultura, depende de la innovación, como así lo reconoce el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP) en una de sus prioridades del borrador de Reglamento: "*impulsar una acuicultura innovadora, sostenible, competitiva y basada en el conocimiento*". Es obvio que la innovación está basada en el conocimiento, esto es en la investigación, pero no únicamente o de una forma directa, por lo que las políticas que intenten favorecerlas deben tener claro el significado de ambas, la forma de hacerlas, quien debe desarrollarlas y quien debe financiarlas.

Definiciones

A continuación se plantean diferentes definiciones en forma de preguntas y respuestas.

¿Qué es la Investigación? La generación de nuevos conocimientos, bien de carácter básico, sin una aplicación inmediata, o aplicado, cuando su origen está en la búsqueda de una explicación o solución concreta a un problema o reto.

¿Qué es el Desarrollo Tecnológico? La aplicación del conocimiento adquirido en laboratorio a escala de planta piloto.

¿Qué es la Transferencia Tecnológica? La implantación empresarial de un desarrollo tecnológico.

¿Qué es el Conocimiento? El saber generado por la investigación y el desarrollo tecnológico que está disponible en la sociedad.

¿Qué es la Economía del Conocimiento? La economía no especulativa impulsada y basada en el conocimiento científico y tecnológico, para procurar la mejora continua de procesos, sistemas y gestión de la producción.

Y por fin se llega a la pregunta clave **¿Qué es la innovación?** Antes de intentar definirla es interesante recordar algunas frases célebres de Einstein relacionadas con esta cuestión: "*No puede resolverse un problema pensando de la misma forma que cuando fue creado*" o "*Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo*", pero la más actual sería "*En tiempos de crisis la imaginación es más efectiva que el intelecto*", lo que no quita valor a la generación de conocimiento, que resulta básica, sino que se lo da a la capacidad de imaginar nuevas aplicaciones del mismo, da valor al ingenio. No obstante, conviene no

dejarse llevar por el atractivo de la imaginación o el ingenio, que sin duda son importantes, pero en el ámbito de la empresa y la tecnología, el conocimiento es el caldo de cultivo de una imaginación real y aplicable.

La definición de la innovación puede ser muy simple o muy compleja, una de las más cercanas puede leerse en la Wikipedia *"las ideas solo pueden resultar innovaciones luego de que ellas se implementan como nuevos productos, servicios o procedimientos y que realmente encuentran una aplicación exitosa imponiéndose en el mercado"*. Aparece por tanto el concepto comercial de la innovación, pues debe llegar al mercado, y debe tener un éxito evidente.

La definición de Peter Drucker (1909-2005) es muy sencilla pero clarificadora, *"Innovar es encontrar nuevos o mejorados usos a los recursos de que ya disponemos"*, pero a la vez se muestra más contundente al afirmar que *"La prueba de una innovación no es su novedad, ni su contenido científico, ni el ingenio de la idea... es su éxito en el mercado"*, lo que ratifica la necesidad del triunfo comercial.

El Secretario General de Pesca, Carlos Domínguez, en una reciente intervención ante el sector definió la investigación como *"convertir una idea en un producto, proceso o servicio útil"*, a lo que habría que añadir, que genere una plusvalía. Asimismo, comentaba el Secretario General que *"la innovación es necesaria para generar modelos económicos sostenibles y competitivos"* y que *"para innovar se necesita algo de conocimiento, algo de ingenio, y mucho trabajo y dedicación"*.

Volviendo al FEMP, del artículo 28 del borrador se puede obtener una definición de la innovación *"A fin de potenciar la innovación en el sector pesquero, el FEMP podrá conceder ayuda destinada a proyectos que tengan como objetivo desarrollar o introducir productos nuevos o sustancialmente perfeccionados con respecto a las técnicas más avanzadas, procesos nuevos o perfeccionados, o sistemas de gestión y organización nuevos o perfeccionados"*.

El que fue Rector de la Universitat Politècnica de Valencia durante casi 20 años, profesor Justo Nieto, ha definido la Innovación como *"la construcción, con el conocimiento disponible, de un camino inédito hacia una meta razonable"* y también como *"proceso de gestión original de conocimiento para transformarlo en reto, meta, riqueza..."*. El profesor Nieto, distingue entre una *"innovación convencional"*, la que consigue una mejora tecnológica, de la *"moderna innovación"*, que consiste en la construcción de nuevos modelos de negocio.

Según algunas fuentes es posible aprender a innovar al considerar que basta con una combinación de actitud, habilidad y destreza, pero hay algo más, el ingenio y sobre todo, la aceptación por los demás para que la innovación tenga éxito empresarial.

No obstante, según Justo Nieto, *"la innovación carece de método, de lógica, de seguridad"*, y es más, es ilimitada, pues no tiene fin, ya que hay que estar innovando continuamente. Según Jorge González Moore *"La innovación constante es la única forma de mantenerse competitivo, porque ninguna ventaja es sostenible en el largo plazo"*.

Por todo ello, la **innovación** debe estar acompañada de otros dos conceptos, la **inteligencia** para comprender el conocimiento existente, y el **ingenio** para imaginar nuevos escenarios, por lo que la "i pequeña" dejaría de serlo para convertirse en la "tercera potencia de la i" y por lo tanto, se convertiría en el sumando más importante, el que da sentido a la investigación. La innovación así definida debe ayudar a conseguir una acuicultura sostenible, competitiva y rentable, por lo que, con un adecuado equilibrio entre investigación, desarrollo e innovación acuícola, la fórmula se convertirá en:

$$\mathbf{I+D+i^3 = Acuicultura (s-c-r)}$$

Antes de continuar con los actores y la financiación de la I+D+i³, interesa volver sobre el concepto de la "innovación convencional" y la "moderna innovación" planteado por el profesor Justo Nieto, pues alguien podría pensar que la segunda es más importante que la primera más moderna y por tanto más atractiva! Quizás en sectores industriales sea más aplicable esta idea, pero no totalmente en la acuicultura, donde todavía es necesaria una importante mejora productiva. En un reciente artículo publicado en Science, el Director del MIT, William B. Bonvillian, plantea el interés actual de la innovación en el sector productivo, dando una gran importancia a las primeras fases de la misma, que requieren mucha ciencia, ingeniería y creatividad. Aunque reconoce el interés del modelo "investigación-diseño-producción", es decir "*innovar aquí y producir aquí*", planea una nueva realidad global "*innovar aquí y producir allí*", que responde a la universalidad e internacionalización de la investigación. En la actual situación de la acuicultura española, habría que intentar, al menos durante un tiempo, que la innovación generada aquí produzca beneficio aquí, generando empleo y riqueza.

¿Quiénes son los actores de la I+D+I³?

Podría parecer una obviedad, pero la Investigación la hacen los investigadores, bien del sector público (universidades y centros o institutos de investigación) o del sector privado (departamentos de I+D de las empresas), principalmente doctores, asistidos por otros investigadores en formación y por técnicos de apoyo.

El Desarrollo Tecnológico (DT) requiere un nuevo actor en muchos casos, pues los grupos de investigación pueden no tener instalaciones adecuadas para escalar los resultados de laboratorio a nivel de planta piloto, y sería necesaria la participación de los Centros Tecnológicos, con sus tecnólogos, e incluso de las empresas, aunque en muchos casos, ambos están asociados.

En el caso concreto de la acuicultura, algunas universidades e institutos de investigación si disponen de plantas piloto para llevar a cabo ensayos piloto, pero en cualquier caso, sería muy conveniente la participación de las empresas. Cuando el DT se lleva a cabo en una empresa, ya se está haciendo una Transferencia Tecnológica, sobre todo si los ensayos o la aplicación se realizan a escala de producción comercial.

Y ¿Quién hace la Innovación? ¿Todos o solo alguno de estos actores? En principio todos pueden y deben participar, pero principalmente las empresas, pues si la innovación tiene que convertirse en un producto, proceso o servicio de éxito económico en el mercado, es obvio que la empresa debe ser protagonista de esta fase, pero necesita otros colaboradores "secundarios", pero no menos importantes.

Para ello, es necesario conocer los procesos y productos que pueden mejorarse, lo que la empresa debe tener claro, pero por otra hay que conocer el estado del conocimiento (investigación y desarrollo tecnológico) para poder encontrar una nueva aplicación de estos para mejorar aquellos. Si la empresa está al día de la ciencia, o la ciencia (la academia) al día de la empresa, cualquiera de las dos puede plantear una innovación, pero esta no será tal hasta que no se materialice en una realidad de mercado exitosa, y para ello la empresa es insustituible.

Por tanto, todos los actores deben colaborar en la innovación, la empresa dando a conocer sus procesos, necesidades y retos (con acuerdos de confidencialidad si es un tema concreto o sin ellos si se trata de un reto general del sector) y la ciencia planteando nuevas alternativas y procesos basados en el conocimiento.

La comunidad científica debe ser atrevida en la propuesta de alternativas no convencionales, aunque la empresa tiene que evaluar las posibilidades reales para su implantación, pero ambos con mentalidad abierta y total confianza algunas iniciativas

fracasarán y otras no serán todo lo competitivas que se pensaba! Pero otras podrían triunfar y convertirse en una innovación efectiva con beneficios económicos, y entonces, la economía del conocimiento habrá triunfado.

¿Quién debe financiar la I+D+I³?

La investigación pública la financia el Estado, y debe estar a disposición de toda la sociedad y de todas las empresas. Si la investigación es privada, el estado puede ayudar, pero los fondos deben provenir mayoritariamente de la empresa pues los beneficios que se deriven solo serán para ella, salvo que se trate de una iniciativa sectorial, propuesta por las asociaciones en cuyo caso el beneficio sería general, y la financiación pública debería ayudar en mayor parte.

El desarrollo tecnológico y la transferencia, pueden ser apoyados en parte por el estado (sobre todo financiando a los grupos de investigación), pero son las empresas las que tendrían que invertir para obtener beneficios, y no solo en dinero, sino en instalaciones y personal propio para llevar a cabo las pruebas a escala en la propia empresa.

Si se considera la magnífica definición del profesor Justo Nieto, actual Presidente de la Fundación Globalidad y Micro-economía, *"la I+D es transformación de riqueza y medios en conocimiento y la Innovación es todo lo opuesto, la transformación de conocimiento en riqueza"*, o dicho coloquialmente *"La Investigación consiste en convertir dinero en conocimiento y la Innovación convertir conocimiento en dinero"*, nadie tendría que financiar la innovación, pues se trata de aplicar los conocimientos científicos en la mejora de los procesos, y esto es propio de las empresas.

No obstante, el beneficio de las empresas, también es el beneficio de la sociedad, pues se generan puestos de trabajo y riqueza, por lo que el Estado debe ayudar al sector productivo para que innove con políticas indirectas de financiación (desgravación fiscal, contratación de doctores, asumiendo la parte de los grupos de investigación, etc), aunque respetando las reglas de la competencia.

En cualquier caso, la mejor manera de promover la innovación es favoreciendo las condiciones para tener un sector productivo saneado y competitivo, que no tenga que estar preocupado solo en sobrevivir al día a día, sino con posibilidades de imaginar nuevas alternativas innovadoras. Se dice que en épocas de crisis no se puede hacer innovación, pero el viejo dicho de "renovarse o morir" obliga a crear nuevas forma de hacer las cosas para salir de la crisis, muchos quedaran en el camino, pero otros innovaran y seguirán, la cuestión es ¿innovar o abdicar?

Durante algún tiempo atrás, desde el sector productor acuícola se ha criticado el tipo de investigación desarrollado por el sector científico, que según aquel se mueve por propios intereses (currículum, promoción, etc) y con objetivos alejados de las necesidades de las empresas. Sin entrar a polemizar sobre esta cuestión, y asumiendo parte de esta opinión, un intento para cambiar la situación sería que las asociaciones empresariales determinasen claramente cuáles son los problemas y los retos reales de la producción, para establecer las prioridades de investigación financiables en los programas públicos de I+D, a los que acudirían los grupos de investigación apoyados por las empresas.

Otra opción sería canalizar parte de los recursos hacia programas en los que las empresas tomen la iniciativa (CDTI, Retos a la Cooperación del MINECO, etc) para resolver problemas particulares de cada empresa o plantear mejoras competitivas. En estos casos, las empresas deberían implicarse financiando ampliamente los costes de la investigación, pues los beneficios solo serán suyos, aunque si participan grupos

públicos de investigación, sería conveniente que sean financiados con cargo a los referidos programas. En todos los casos, las empresas deberían contar con ayudas indirectas, tales como préstamos blandos, desgravaciones fiscales, etc.

¿Un ejemplo acuícola de la I+D+I³?

Para entender todo lo anterior se propone el siguiente ejemplo clásico relacionado con los piensos acuícolas, en el que estarían implicados los investigadores, las empresas de fabricación de piensos y los productores.

El estudio de las necesidades de proteína y aminoácidos esenciales para el crecimiento de una especie acuícola es una **investigación aplicada**, que consiste en establecer la cantidad diaria de cada aminoácido que tiene que ingerir un pez para optimizar el crecimiento-conversión en unas determinadas condiciones ambientales (temperatura, corrientes, etc). Esta investigación puede ser realizada por centros públicos de investigación y financiada por programas nacionales o internacionales, y por tanto los resultados estarían disponibles a toda la sociedad. En ocasiones son las empresas de fabricación de piensos quienes impulsan y financian esta fase de la investigación, en cuyo caso los resultados serían de su propiedad.

Una vez determinadas tales necesidades en ensayos controlados de laboratorio, se puede pasar a una escala piloto, en la que se ensayan piensos experimentales formulados con ingredientes comerciales, pero suplementados con algunos aminoácidos esenciales, para haciendo **desarrollo tecnológico** establecer los óptimos niveles de proteína y aminoácidos en los piensos, que daría paso a una **transferencia de tecnología** cuando una empresa de fabricación de piensos utiliza tales resultados para formular y comercializar sus piensos comerciales que son consumidos por las empresas de producción de peces (e incluso una innovación si se consigue una mejora competitiva). Esta fase tecnológica se realiza generalmente en colaboración entre centros de investigación y empresas, bien en proyectos públicos conjuntos, o bien financiados por las empresas de fabricación de piensos.

¿Y la **innovación**? Una posibilidad sería utilizar nuevos ingredientes, que en base a su composición en nutrientes (proteína y aminoácidos digestibles, o ácidos grasos esenciales) son incluidos en los piensos para satisfacer las necesidades de los peces.

Otra posibilidad podría ser establecer las tasas de alimentación diarias de un determinado pienso para que los peces ingieran las cantidades adecuadas de cada nutriente para optimizar el crecimiento en cada situación y reducir el índice de conversión del alimento, o establecer estrategias de alimentación finalizadora para recuperar los niveles de w_3 en el filete, en las que deberían intervenir las empresas de producción.

Más ejemplos de innovación relacionados con la alimentación consistirían en el desarrollo de auto-probióticos, o la búsqueda de nuevos ingredientes proteicos basados en procesos biotecnológicos.

Las posibilidades de innovación son ilimitadas e infinitas, depende del diagnóstico de cada empresa y de la imaginación del innovador, pero siempre debe haber un conocimiento previo en el que basarse. Esta innovación debería ser liderada por las empresas en la mayoría de los casos, pero en general conviene que se base en una colaboración apoyada por el sector público.

El objetivo sería desarrollar una alimentación acuícola sostenible (con menos harinas y aceites de pescado), competitiva (al no estar limitada por los recursos naturales), rentable (piensos más baratos) y de calidad (al considerar un estándar de calidad final

en la carne de los peces). Parece evidente, que la empresa tiene que evaluar previamente las posibilidades de éxito incluyendo en el proceso una evaluación de precios, un estudio de mercado, y una valoración de la rentabilidad de la pretendida innovación.

Otros ejemplos de innovación podrían ser el desarrollo de modelos de crecimiento, de métodos no invasivos de estimación de biomasa, y el establecimiento de programas de mejora genética, que a su vez, mejorarían el proceso de alimentación.

Conclusiones

El futuro de la acuicultura española depende de la capacidad de mejorar la competitividad de las empresas, y para ello, además de las mejoras en la gobernanza y comercio internacional, se requiere de la innovación tecnológica y de modelos de negocio, que deben estar basadas en el conocimiento, y también en el ingenio.

La obtención del conocimiento tiene que ser fomentada por los programas públicos nacionales de I+D orientados a los retos y prioridades sectoriales, pero sin olvidar una parte de investigación básica orientada.

La innovación tiene que ser apoyada favoreciendo el acercamiento entre empresa y ciencia, y estimulada mediante medidas indirectas a las empresas.

Y el ingenio ¿Cómo puede ser fomentado? Con ilusión, confianza, generosidad y sobre todo con mucho ingenio.

Agradecimientos

El autor agradece la valiosa revisión del manuscrito realizada por el Dr. Fernando de la Gándara y el Dr. Eladio Santaella.

Bibliografía

1. Bonvillian W.B. 2013. *Advanced Manufacturing Policies and Paradigmes for Innovation*. Science, 342: 1173-1175.
2. Domínguez C. 2013. *¿Qué es la Innovación?* III Congreso de la Calidad de los Productos Pesqueros. Secretaría General de Pesca. Madrid.
3. Drucker P.F. 1997. *La innovación y el empresario innovador*. Ed. Apóstrofe.
4. F.E.M.P. Propuesta Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo. 2011. COM (2011) 804 Final, 0380.
5. Nieto J. 2008. *Y tu ¿Innovas o Abdicas?* Ed. Universitat Politècnica Valencia. 132 páginas.
6. Nieto J. 2011. *Historias del Futuro. Justo Nieto conversa con Salvador Martínez*. Documentos E3, nº 3, Colección Líderes, nº 1. Editor S. Martínez. 96 páginas.
7. Soto A.R. y Medellín E.A. 2010. *La innovación y el empresario innovador en Drucker*. SINCO. www.concyteg.gob.mx/formulario/.../MT152_RSOTOF_261.pdf.
8. Varios autores. 2013. 10 Frases sobre innovación que deberías aplicar a tu negocio. <http://www.juntadeandalucia.es/economia/innovacioncienciayempleo/chequedeinnovacion/blog/2013/02/10-frases-sobre-innovacion-que-deberias-aplicar-en-tu-negocio>