



# FDA dice que no hay amenaza para otros tipos de peces

## Uso de biotecnología modifica salmón para que crezca en la mitad del tiempo convencional

Giovanni Garro y Laura Méndez

Centro de Investigación en Biotecnología-  
Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)



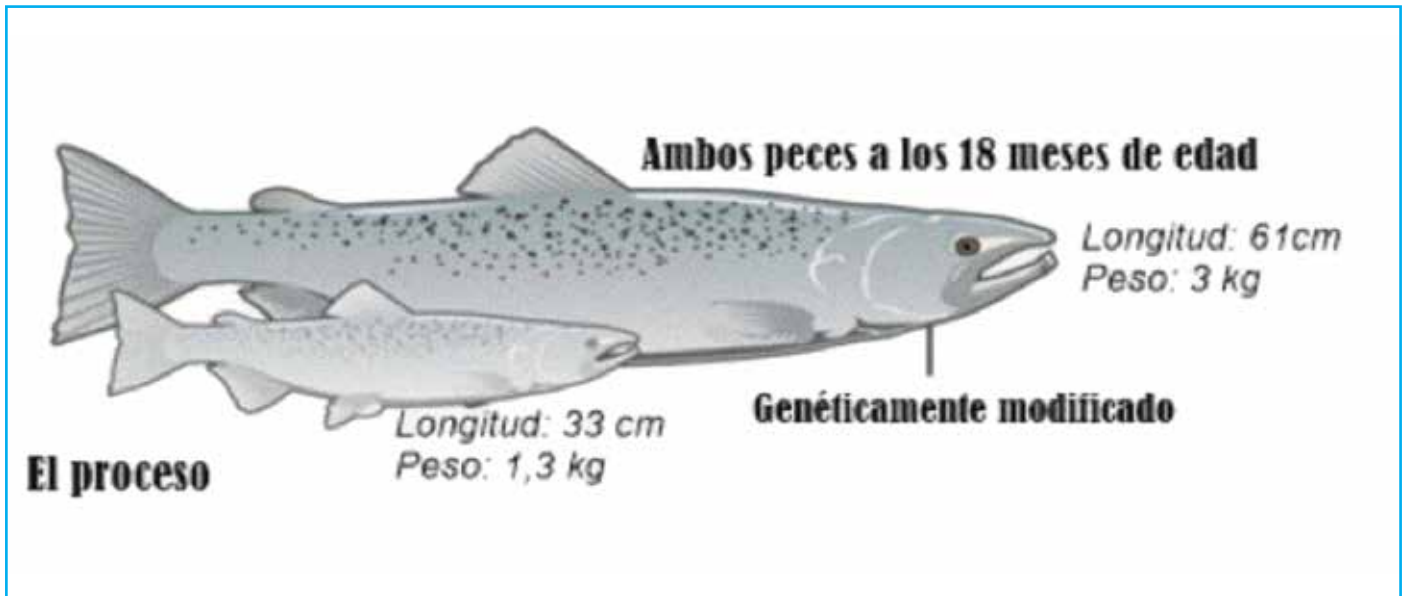
*Salmón AquAdvantage en su etapa adulta.  
Fuente: AquaBounty Technologies, Boquete, Panamá, 2015*

Desde hace muchos años los cultivos transgénicos de origen vegetal son ampliamente usados a nivel mundial en dietas de animales y también son aprovechados directamente por el hombre; sin embargo, hasta la actualidad, no se ha aprobado ningún animal genéticamente modificado para el consumo humano.

El salmón atlántico convencional dura aproximadamente tres años para alcanzar el tamaño comercial.

El crecimiento de esta especie está regulado por una hormona de crecimiento. La producción de esta se ve afectada por los cambios ambientales, por ende existen periodos durante el año en el cual se detiene su producción y por lo tanto también se frena su crecimiento.

En 1989, la empresa AquaBounty Technologies modificó genéticamente el salmón del Atlántico (*Salmo salar*) para que exprese un gen que controla una hormona de crecimiento. Como resultado se obtuvo



**AquAdvantage:** un salmón que alcanza su tamaño comercial en la mitad del tiempo que el salmón convencional. Esto se debe a que se le ha implantado en su genoma un gen de crecimiento, el cual fue tomado del salmón del Pacífico Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) y además se le ha implantado un interruptor genético de otra especie de pez marino de agua fría el Oceanpout (*Zoarces americanus*). Por medio de la acción de este interruptor genético que fue implantado en el salmón *AquAdvantage*, se logra que la producción de la hormona de crecimiento se produzca constantemente y de esta forma se acelera el tiempo de crecimiento con respecto al del salmón de tipo silvestre.

#### Proceso de regulación y bioseguridad

Este salmón *AquAdvantage* ha sido el centro de una batalla de 18 años y ha tenido una inversión de alrededor de \$60 millones de dólares, ya que la compañía aplicó para la aprobación de la FDA (Food and Drug Administration) en 1995 y desde entonces han estado superando todos los trámites y requisitos que conlleva el marco normativo para garantizar que no representa ningún riesgo para el ambiente, ni para el consumo humano.

El estatus actual según lo manifestado por la FDA, es que este pez no significa una amenaza cuando crece en estanques de cultivo. Además existen múltiples barreras biológicas y físicas para evitar que este pez se escape y llegue a aparearse o a dejar descendencia con un salmón de tipo silvestre.

La principal barrera biológica utilizada en la producción de este salmón, es la utilización de hembras triploides de forma comercial únicamente. Los peces

triploides tienen células más grandes en la mayoría de sus tejidos, lo que incrementa el volumen celular e incrementa las distancias de difusión intracelular. Estas diferencias entre salmones diploides y triploides pueden afectar la expresión de genes a nivel molecular y los procesos fisiológicos en el tejido, esqueleto; y a nivel del animal completo puede afectar la eficiencia de entrega de oxígeno, la preferencia de temperatura, la resistencia a estrés y a enfermedades infecciosas, desórdenes vertebrales y requerimientos nutricionales.

Las granjas de AquaBounty usan los métodos de manipulación cromosomal descritos por Johnstone & Stet (1995) para producir salmón Atlántico transgénico estéril triploide. Este método ha demostrado ser 100% efectivo en la creación de salmón Atlántico estéril. De esta forma se evita la reproducción entre las hembras modificadas genéticamente y los machos silvestres, en caso de que accidentalmente se liberaran al ambiente salmones genéticamente modificados.

Además, existen múltiples barreras físicas para evitar que estos peces se escapen. En Boquete, Panamá, donde se encuentra parte de la investigación de este proyecto, se localizan estanques en los cuales se cultivan los salmones *AquAdvantage* bajo normas estrictas de bioseguridad supervisadas por la Autoridad Panameña de Salud. Múltiples mallas y rejillas de distintos tamaños son las principales barreras físicas utilizadas para asegurar que ninguno de estos peces escape. Además, como barrera ambiental, el río que es utilizado para llenar los estanques, en este sitio posee una temperatura óptima para el desarrollo de los salmones; no obstante, este desemboca en un río cuya temperatura es mayor, por lo tanto en caso de que el





salmón escape, llegará a un sitio en el cual las condiciones no son adecuadas y por tanto morirá.


**Mercado actual**

La demanda mundial de salmón (*Salmo salar*) está creciendo exponencialmente, impulsada principalmente por el incremento de ingresos y de la urbanización, además de un cambio generalizado de las poblaciones en las preferencias hacia una alimentación saludable y alimentos como el sushi. EE.UU. lidera actualmente el camino de los mercados tradicionales consolidados, mientras que China y Brasil siguen representando fuentes cada vez más importantes de demanda, pues siguen creciendo, siendo Chile el mayor beneficiario como exportador. Además de estos países, son productores importantes países como Noruega, Reino Unido, Francia, Alemania, y Japón.

Según lo reportado por la FAO en abril del 2015, Chile es el principal proveedor de salmón a Estados Unidos, al exportar 100230 toneladas durante los primeros

nueve meses de 2014, lo que representa un aumento de 18% en comparación con las 84770 toneladas enviadas en igual período de 2013. En términos de valor, se registró un incremento de 31% (USD 1 090 millones frente a USD 830 millones). Las perspectivas a largo plazo para la industria mundial del salmón son positivas, sin embargo existe incertidumbre con respecto a los costos de producción.

El salmón *AquAdvantage*, tiene claras ventajas con respecto al salmón de tipo silvestre, por lo que puede contribuir a disminuir los costos de producción. Se espera la pronta aprobación de la FDA para la producción y consumo de este en Estados Unidos.

El caso de este salmón, demuestra que las aplicaciones biotecnológicas siguen aportando alternativas seguras y novedosas en beneficio de la salud pública y el ambiente. 

*Se omiten referencias*

**KRION®**  
PORCELANOSA SOLID SURFACE

**Versátil**  
多才多藝  
**Versatile**  
Vielseltig  
**çok yönlü**  
väestrannt

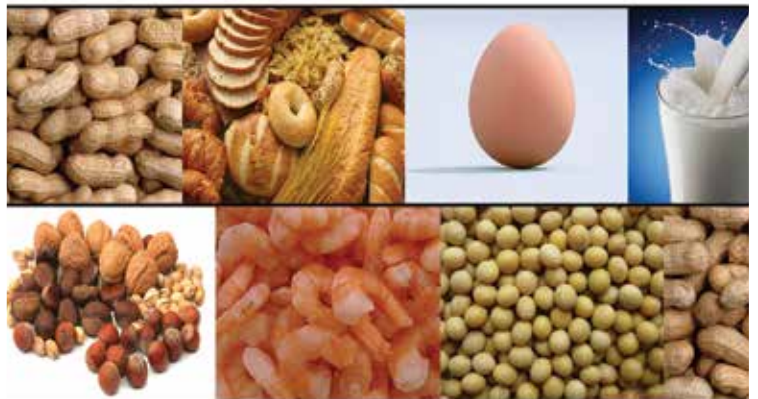
**Centro de Acabados Lisso S.A.**  
Tels: (506) 22890028 - 22883324 -  
Cel: (506) 88298081  
www.lissocr.com info@lissocr.com

**LISSO**

**LABORATORIO QUIMICO**  
**LAMBDA**

**Análisis de ALERGENOS**  
**(Por UHPLC/MSMS-qtrap)**

Analizamos con el primer Líquido Masas de 3 cuadrupolos (Metodología UHPLC/MSMS-qtrap) de servicio privado en latinoamerica único con **ESPECIFICIDAD, IDENTIFICACIÓN y CUANTIFICACIÓN** en Ultra trazas de todos los alergenos en una sola corrida.



Además: **Vitaminas, Micotoxinas, Drogas, Plaguicidas, Marea Roja, Hidrocarburos, Olores, Etiquetado Nutricional, Antibióticos, Hormonas, Colorantes, Moléculas orgánicas, entre muchas otras especialidades...**

**Contáctenos**  
Teléfono: **(+506) 2286-1168**  
Website: **www.laboratoriolambda.com**  
E-Mail: **lambda@laboratoriolambda.com**  
Siguenos: **facebook.com/laboratoriolambda**

