

Análisis FODA de la Producción de Pacú (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg) en Argentina: Perspectivas a futuro

Pedro Velloso¹⁻², Luciano Montenegro²⁻³, Miriam Plana²

¹Trabajo Final de Grado, Modalidad Programa de Especialización, presentado para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

²Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires, Argentina. ³CONICET. E-mail: pedro-veloso@hotmail.com

Resumen

El Pacú (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg) es un pez teleósteo nativo de la cuenca hidrográfica del río Amazonas, Uruguay y Paraná. Es una especie de hábitos migratorios y alimentación omnívora, con tendencias herbívoras. Sin embargo, se lo considera también como un pez oportunista ya que además de vegetales y organismos del plancton, se alimenta de pequeños animales, insectos y crustáceos, entre otros. Es de amplia aceptación entre los consumidores. A partir de la pesca, originalmente se obtenían animales de 1,5 kg en los ríos de los cuales es originario. En la actualidad, casi no se lo encuentra en estos ríos con la frecuencia de antaño, incluso se lo declaró extinto en el río Paraná. Esto llevó a que varias provincias prohíban su pesca obligando a su producción en cautiverio mediante acuicultura para poder satisfacer las exigencias del mercado. En los últimos años, esta especie se convirtió en la de mayor importancia dentro de la producción acuícola argentina. Desplazó a la producción de trucha arcoíris, especie históricamente de mayor importancia, al segundo lugar. Debido a este fenómeno, se desarrolló el presente trabajo con el objetivo de realizar un análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la producción de Pacú en el país.

Palabras clave: Acuicultura, pacú, producción, perspectivas.

Introducción

El Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) es un pez teleósteo nativo de la cuenca hidrográfica del río Amazonas, Uruguay y Paraná (Luchini y Panne, 2008). Originalmente, se lo obtenía a partir de pesca local con tallas de hasta 1,5 kg. (Ringuelet *et al.*, 1967). Sin embargo, en la actualidad ya no se lo encuentra en estos ríos con la frecuencia de antaño, incluso se lo declaró extinto en el río Paraná, lo que llevó a que varias provincias prohíban su pesca obligando a su producción en cautiverio mediante acuicultura. En este sentido, la Res. N°. 2234/84 DG: Prohíbe desde el 20/10/94, en la provincia de Entre Ríos, por tiempo indeterminado la pesca deportiva y comercial del "pacú". En la provincia de Corrientes, en cambio, se lleva a cabo todos los años la fiesta Nacional del Pacú en la cual se permite la pesca pero deportiva.

En los últimos años, esta especie se convirtió en la de mayor importancia dentro de la producción de carne de pescado por acuicultura en la Argentina desplazando a la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) (Luchini y Panne, 2008). Este fenómeno se explica por diversas causas que se detallarán más adelante. La producción argentina de pacú se incrementó de manera sostenida en los últimos 15 años pasando de 400 tn anuales en 2002 a más de 2000 tn en la actualidad (Panné, 2015).

Características biológicas del Pacú (*Piaractus mesopotamicus*)

El Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) es una especie nativa de los ríos Amazonas, Paraguay, de la Plata y también de sus afluentes Paraná y Uruguay. Posee hábitos migratorios para reproducirse y se encuentra emparentado con las pirañas aunque de alimentación omnívora. Durante su desarrollo varía su hábito de alimentación. En la etapa de alevino se alimenta de fito y zooplancton, (planctófago). Luego, en estadio juvenil-adulto puede alimentarse de pequeños insectos y crustáceos, así como de restos vegetales, desechos de la agroindustria, frutos y plantas acuáticas (Bechara *et al.*, 1998).

En la naturaleza se han capturado ejemplares de hasta 18kg de peso aunque en su mayor parte los pacúes provenientes de pesca son de tallas menores. Actualmente, en es una especie rara de encontrar en los ríos de nuestro país, debido a la construcción de represas que bloquean su vía migratoria y por ende su reproducción. El bloqueo en las vías migratorias, sumado a la pesca excesiva generó una declinación en el número de animales silvestres. Dicho fenómeno, llevó a la necesidad de investigar su biología con miras a la producción por técnicas acuícolas a fin de satisfacer las necesidades del mercado (Corbalán *et al.*, 2014).

Al provenir de una región de clima tropical y subtropical, la temperatura óptima del agua, para el desarrollo de la especie se encuentra en el rango de 26-28° C. Con respecto a otros parámetros de agua requiere un mínimo de 4 mg/L de O₂ disuelto, aguas transparentes y pH de entre 6 y 8.

Las etapas de reproducción de la especie, en condiciones de cautiverio, comprenden el desove, incubación y larvicultura. Todas ellas, se llevan a cabo en ambientes especializados como los que poseen algunas de las empresas radicadas en el clúster del NEA. Pocos establecimientos realizan el ciclo completo ya que, la mayoría de los productores de pacú realizan recría y engorde a partir de la compra de alevinos (Panné, 2016).

Cuando el huevo eclosiona, comienza el primer estadio del animal denominado larva. Durante esta fase, se alimenta del saco vitelino que constituye la reserva de alimento (lípidos especialmente). Cuando dicha reserva se acaba comienza a alimentarse por sus propios medios y en ese momento comienza la etapa de pos-larva (Sánchez *et al.*, 2009). En este estadio es importante atender a la alimentación ya que de lo contrario se produce la mortandad de los animales. Comienza la alimentación con paramecios y rotíferos, organismos microscópicos de movimientos lentos (Portella *et al.*, 2008). En este momento posee un tamaño aproximado de 1 cm de longitud. A partir de aquí se inicia el período de alevinaje y recría. En esta fase, el animal ya tiene su boca totalmente desarrollada. A partir de los 200 g el pez está en condiciones de comenzar el engorde hasta llegar al peso y tamaño de mercado, que es de 1,2 a 1,5 kg. Estos pesos se alcanzan en ciclos de hasta 16 meses. Si bien en la naturaleza alcanzan tallas mayores, en los sistemas productivos no se pueden alcanzar porque resultan económicamente

inviabiles (Wicki y Luchini, 2003). En la actualidad, la "semilla" de pacú (alevinos de al menos 10 g de peso) para inicio del cultivo se produce en las provincias de Formosa, Corrientes y Misiones (Wicki y Luchini, 2011).

El período de reproducción se extiende desde octubre a marzo. El primer desove ocurre a los tres años de edad. Los reproductores son utilizados hasta los ocho años (Reis Neto, 2007). Para que se desencadene el desove, el pacú requiere estímulos de temperaturas de 26 a 28° C y días alargándose. Sin embargo, en criaderos se reproduce, es decir alcanza la freza, por estímulo hormonal (Bernardino *et al.*, 1988). Para inducir la freza, se pueden emplear hormonas sintéticas o análogas. En un segundo protocolo sugerido por Bernardino (1988) la hembra desova después de 275 horas-grado (luego de la inducción). Para la incubación, los huevos se incuban a razón de 3.000 huevos/l. El tiempo de incubación varía de 18 a 22 h, a una temperatura de 22 a 28° C.

Nutrición

Es una especie de carácter omnívoro con tendencia frugívora es decir, se alimenta de frutos. Por la gran variabilidad de fuentes de alimentación es también considerada como una especie oportunista. A lo largo de todo su ciclo, pueden ocurrir cambios en su hábito de alimentación (Wickiet *al.*, 2015).

Durante la etapa de alevino se alimenta principalmente de microorganismos y de zooplancton. Este hecho es importante ya que en los sistemas productivos se debe garantizar la población necesaria de zooplancton mediante la fertilización del estanque, para un correcto crecimiento (Pacic, 2010). Cuando es juvenil comienza a alimentarse de vegetales y de frutos, semillas y pequeños insectos. A medida que crece amplía sus fuentes de alimentación incluyendo frutos de cáscara dura, como nueces, pequeños peces y crustáceos y restos de vegetales. En sistemas productivos se los alimenta con alimento balanceado en polvo durante la fase de alevino y pellets o extrusado en la fase de recría. Se estima aceptable un 40-45% de proteína bruta (Jomori *et al.*, 2003) durante fase de larva y alevino (aunque el zooplancton puede cubrir dichos requerimientos durante la fase de larva), 35-40 % durante fase juvenil y 30- 35 % durante engorde (Luchini y Wiki, 2011). Aunque estos valores son variables dependiendo de múltiples factores, también es muy común que los productores varíen la dieta de acuerdo a la estación, así por ejemplo, en verano aportan 30 % de proteína mientras que en invierno alimentan con dietas de un 25 %. En relación a la densidad de cultivo que debe emplearse, la misma varía a lo largo del crecimiento.

Reproducción

En la naturaleza, el pacú es un pez que realiza migración reproductiva. Es decir, se desplaza desde las desembocaduras hacia las nacientes (cabeceras de la cuencas hidrográficas) de los ríos. De esta manera, nada en contra de la corriente para llegar a regiones con temperaturas de 26 a 28° C. La reproducción en cautiverio, que asegura la existencia de alevinos para cultivo, comienza en noviembre para el caso del NEA, que es la mayor región productiva, determinando que el engorde se inicie en diciembre-enero. De esta manera se desaprovechan las condiciones climáticas de finales de primavera e inicio de verano (Sánchez *et al.*, 2006).

Presenta dimorfismo sexual. Los ejemplares machos desarrollan una tonalidad rojiza durante la freza. La hembra, en cambio, carece de dicha tonalidad y es de color más oscuro. Es una especie autóctona que en cautiverio no se reproduce naturalmente, es por este motivo que requiere su inducción con hormonas en el laboratorio para la obtención

de huevos. El proceso consiste en la captura de hembras adultas del ambiente natural o adquiriéndolas en establecimientos especializados, con un tamaño de entre 25 a 35 cm y un peso de hasta 2,5 kg. Luego, se trasladan y ubican en estanques con una densidad de 3 peces cada 12 m² de espejo de agua, para su aclimatación al ambiente de cautiverio (Sánchez *et al.*, 2006).

Se deben suministrar todos los cuidados y condiciones adecuadas para que desarrollen las gónadas (alimentación combinada de alimento balanceado con elementos de su dieta natural). Una vez lograda su adaptación se seleccionan las hembras que presentan condiciones adecuadas para su inducción en el laboratorio. La selección se hace de acuerdo a dos criterios i) observación de las características externas de madurez sexual y ii) observación de la posición del núcleo de los oocitos que son extraídos por cánula a través del orificio urogenital, o por presión abdominal. En el primer caso se seleccionan aquellas hembras que presenten distensión abdominal marcada (vientre abultado bilateralmente y moderadamente flácido a la palpación). Mientras que en el segundo caso se realiza una evaluación del desarrollo de los oocitos en microscopio, visualizando las migraciones del núcleo hacia la periferia lo cual indica la madurez del mismo. La selección del macho es más fácil ya que se evidencia rápidamente su madurez ejerciendo una pequeña presión sobre el abdomen dejando liberar el semen blanquecino.

Los ejemplares seleccionados deben ser trasladados del estanque al laboratorio para su inducción hormonal. Para esto se puede utilizar el extracto de hipófisis de una hembra madura de la misma especie, o bien de carpa común, que se encuentra comercialmente disponible. Otra opción es la gonadotropina coriónica humana (HcG). El proceso de inducción se realiza sobre una mesada, con inyecciones intra cutáneas en la zona ventral de las hembras. Se utilizan dos dosis con 10 a 15 h de diferencia, siendo la primera del 10% (preparatoria) y la siguiente de la cantidad restante. Los machos requieren una sola dosis que se aplica de forma simultánea a la segunda aplicación a la hembra. En las hembras se utilizan dosis entre 5 a 7 mg/kg de peso, mientras que en los machos se requiere la mitad de la misma. La obtención de los gametos después de la inducción depende principalmente de la temperatura. Una vez que la hormona actúa, se procede a capturar a las hembras e inmediatamente se cubre la abertura urogenital manualmente para evitar pérdidas de óvulos. La operación de inducción manual a la ovoposición se lleva a cabo mediante pequeños masajes abdominales, presionando ligeramente en los costados hasta que los óvulos salgan. Estos son capturados en un recipiente de plástico liso, limpio y estéril, donde inmediatamente se procede a la obtención del esperma del macho repitiendo la técnica. Es importante asegurarse que se cubran la totalidad de los óvulos, mezclando con una pluma por espacio de 2 minutos, para estimularla fertilización (Huet, 1983).

Sistemas de producción de Pacú.

Actualmente, la especie se produce en sistemas extensivos, semi intensivos, intensivos y combinados con arroz. En sistemas semi intensivos, la mayor parte de los productores de pacú lo producen en dos etapas: i) recría y, ii) engorde, o únicamente, en un planteo más simple llevando a cabo engorde desde la siembra. Es decir, adquieren alevinos en noviembre o diciembre y los siembran en estanques fertilizados previamente para facilitar el desarrollo de zooplancton. Luego de un tiempo comienzan a alimentarlos con alimentos balanceados hasta peso de faena cambiando la cantidad de alimentación con el crecimiento de los peces. En estos sistemas, la inversión más importante la constituye la construcción de los estanques que requiere movimientos de tierra y uso de maquinaria

especializada logrando rendimientos de 3000 kg de carne/ha/año y rentabilidades estimadas del 80 %. Esta tendencia a incluir la producción de pacú por productores agrícolas del NEA constituye una opción diversificadora a la tradicional producción de granos cuyo principal problema era la baja de rentabilidad por elevado costo de flete y variabilidad de los precios. Además, como la mayor parte de la producción se vende en mercados locales carece prácticamente de costo de transporte. En los últimos años, además del pacú, muchos productores incorporaron también otras especies como el dorado o el surubí en policultivos (Wicky *et al.*, 2008).

También se produce pacú mediante sistemas intensivos con el uso de jaulas de forma hexagonal u octogonal sumergidas en cuerpos de agua, principalmente en la provincia de Corrientes. Aunque este tipo de producciones es aún muy escaso, presentan la ventaja de generar elevados rendimientos dado que la producción alcanza hasta 10.000 kg/ha/año (Corbalán *et al.*, 2014).

Vale destacar también los sistemas productivos que combinan agricultura y acuicultura, cuyo caso típico es la producción combinada de arroz y pacú o la rotación arroz-pacú. Este tipo de sistemas presenta ventajas ecológicas y/o biológicas para ambas producciones, además de mejorar las rentabilidades comparadas con cada producción realizada en forma particular. Se enmarcan en una intensificación ecológica de la agricultura mundial, una síntesis entre los dos paradigmas imperantes actualmente, es decir el productivista o también llamado de la revolución verde y el paradigma agroecológico (Tittonel, 2012). Los beneficios de la integración en un mismo campo de arroz y pacú incluyen, por ejemplo, al sembrar alevinos de pacú sobre rastrojos de arroz los mismos se alimentan de los restos del cultivo y de los insectos que puedan encontrar, bajando costos de protección del cultivo. Además, las deyecciones de los peces son ricas en nutrientes como fósforo lo que implica la ausencia de la necesidad de fertilizar a la siembra, disminuyendo los costos y aumentando el beneficio. Como adaptación del cultivo es necesario remarcar que a diferencia de un sistema tradicional de arroz la siembra de este cereal en sistemas integrados no se realiza sembrando semillas, en su lugar, se trasplantan directamente plantines sobre el campo ya inundado. Los primeros en realizar este sistema fueron los chinos hace miles de años, ellos utilizaban en lugar de pacú, a la carpa herbívora (Meichtry, 2015).

Estructura necesaria para producir pacú

En esta sección se describirá la producción de pacú, según las condiciones en las que se realiza actualmente en nuestro país, que es la más difundida y sigue el método semi intensivo. La mayoría de los productores hacen recría y/o engorde directo en ciclos de 16 o 17 meses los cuales, dependiendo de múltiples factores tales como la temperatura, composición y calidad de la dieta, calidad y fuente del agua, tipo de suelo, pendiente del terreno, tallas objetivos, entre otros, alargarán o acortarán dicho período.

Los estanques se ubican de manera de aprovechar el terreno lo mejor posible disminuyendo la inversión y buscando la forma más práctica para abastecer y desagotar los estanques. Preferentemente rectangulares para facilitar la distribución del alimento y mejorar el intercambio de oxígeno si se lo ubica a lo largo de la preponderancia de los vientos. Además el ingreso del agua en la base más reducida de la pendiente y la salida en el otro extremo permite una mejor renovación de la misma. Para escoger el lugar donde se desarrollará se debe tener en cuenta, principalmente, cantidad, calidad del agua y la topografía y tipo de suelo, estos factores deben ser profundamente analizados

antes de la construcción del criadero. El relevamiento del terreno es el que determina el tipo y número de criaderos que serán construidos. En lo posible deberá lograrse el desagote por gravedad, esto simplificará el diseño y bajará costos. Se considera que los mejores suelos para la construcción de estanques son los arcillosos, generalmente ubicados en lugares bajos, fáciles de excavar e impermeables. Para los cultivos semi intensivos, es importante que el agua tenga contacto con el fondo del criadero, no debe tener revestimientos (plástico, etc.). Las herramientas más apropiadas para la construcción de los criaderos dada la topografía del terreno son la pala mecánica o la retroexcavadora (Pacic, 2010).

Análisis económico de la producción de pacú

El país se puede dividir en cuatro cuencas acuícolas y el pacú se produce principalmente en la cuenca templada cálida subtropical (I). En esta cuenca se dan las condiciones propias para los requerimientos ecofisiológicos de la especie. Las principales provincias productoras de esta especie, en orden decreciente de importancia, son Misiones, Chaco, Formosa y Corrientes, habiendo producciones locales de pequeña escala también en otras provincias (Panné 2015, Wicki y Luchini 2003). En el año 2013, la producción alcanzó las 2000 tn en dicha cuenca. En la cuenca II se produce principalmente trucha arcoiris, especie de alimentación carnívora y climas fríos, lo que eleva los costos de producción y que lleva a ciclos más largos, respectivamente. En la cuenca III se ubica la provincia de Buenos Aires, donde se producen distintas especies, entre las que podemos destacar la producción de tilapia (*Oreochromis* sp) en sistemas de recirculación. Además, se especializa en la producción de alevinos de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) para la repoblación de las lagunas de la cuenca y así estimular la pesca deportiva y el turismo rural. Por último, en la cuenca IV se producen mejillones y ostras entre otras especies que habitan los litorales marinos (Panné, 2015)

Análisis FODA

1. Fortalezas

Cultivo en expansión. Tendencia creciente y sostenida de incremento en la producción.

Especie autóctona. De esta manera no se pone en riesgo el ecosistema natural.

Posee lugar en el mercado consumidor a nivel regional y local.

Constituye un alimento rico en proteínas y en ácidos grasos de la serie omega3.

Pez rústico para proceder a su cultivo. Esto disminuye los costos en instalaciones y permite su cultivo a nivel semi intensivo.

Posibilidad de trabajar en cultivo con dietas de menor contenido de harina de pescado, comparado con peces de hábitos carnívoros.

2. Debilidades

Espinas intramusculares en i griega (Peralta *et al.*, 1989). Estas son rechazadas por los consumidores, por lo cual es necesario que el ejemplar alcance mínimo 1.5 kg para que la cantidad de carne “enmascare” la presencia de este tipo de espinas.

Extenso período de cultivo en el caso de piezas grandes, lo que alarga los ciclos y por ende los costos.

Las grandes piezas de cultivo, son consideradas de baja talla por los restaurantes, acostumbrados a recibir un producto de mayor peso de las pesquerías naturales, dado que los mismos solían comercializar piezas de 3kg o más.

Para obtener piezas grandes (1,5 a 2,0 kg) se necesita trabajar a muy baja densidad de siembra en la fase de engorde, lo que significa disponer de una mayor superficie.

Falta de mejoramiento en tecnologías de cultivo y en desarrollo de fórmulas alimentarias de menor costo. Actualmente en activa investigación.

Escasa presencia del producto en las grandes ciudades. El mayor mercado de consumo, la ciudad de Buenos Aires, no tiene cultura de alimentarse de pescados de río.

Poca unión de los productores en cooperativas u asociaciones.

3. Oportunidades

Comercialización para abastecimiento de emprendimientos recreativos (pesca deportiva) a menores tallas (400 a 1.000 g). Distintos objetivos de producción dependiendo de las necesidades del cliente

Posibilidad de manejo en policultivo (pacú en jaulas, combinado con otra especie en estanques) significa que es posible producir pacú junto con otras especies demandadas localmente como el surubí o el dorado

Acceso al mercado interno en desarrollo, donde el pescado de río es requerido y no existe habitualmente una distribución aceptable.

Montaje de módulos de diversificación en un agro deprimido para mayor ingreso productores.

Tratándose de un pez de hábito alimentario omnívoro, su cultivo puede llevarse adelante con fertilizaciones, aprovechando subproductos del agro en su primera fase de pre-engorde, desarrollando alimento natural en los propios estanques de cultivo y aumentando (hasta cierto límite) la cantidad de harina de soja.

Realización de marketing acompañado de recetas, para expandir su consumo como producto natural y sano.

Apertura de mercados y agregado de valor en campos cuyas rentabilidades son bajas por su lejanía a los puertos

Ley Nacional de Acuicultura 27231 Desarrollo Sustentable del Sector Acuícola, aprobada en 2015 pero reglamentada en septiembre de 2017 (decreto 692/2017) busca promover la actividad brindando beneficios a los productores. La misma otorga un marco legal a la

actividad además de promoverla e incentivarla. Específicamente los capítulos XII y XIII (art.26, 27 y 28)

Existencia de centros de estudios especializados como el CENADACo el INTA (EEA Corrientes)

Desde el año 2011 existe en corrientes el clúster acuícola del NEA, esto impulsará el sector desde varios puntos de vista, como por ejemplo cooperación entre agentes públicos y privados, generación de nuevas tecnologías, entre otras formas.

4. Amenazas

Posibilidad de que Brasil u otro país productor ingrese con producción propia a precios más competitivos.

Aumento de la producción, generando mayor oferta, baja de los precios en el mercado, afectando mayoritariamente a los pequeños productores.

Costo de producción no competitivo para atender una demanda externa en la actualidad.

Alta presión fiscal del estado. Esta presión reduce los beneficios de los productores al aumentar los costos.

Perspectivas a futuro en la producción de pacú

Las tendencias demográficas indican que para 2030 habrá 8500 millones de habitantes en el planeta y mediando el siglo, es decir 20 años después, la población se acercará a la cifra de 10000 millones (ONU ,2015). Estas tendencias llevaran a un aumento en la demanda de alimentos, no solo en cantidad sino también en calidad, es decir, buscando no solamente la seguridad alimentaria sino también el consumo de alimentos funcionales o nutraceuticos. El consumo de este tipo de alimentos, entre los cuales podríamos considerar la carne del pacú por su elevada proporción de ácidos grasos poliinsaturados como el omega 3, ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares al disminuir los niveles de colesterol LDL.

La oferta mundial per cápita de pescado alcanzó un nuevo máximo histórico de 20 kg en 2014, gracias a un intenso crecimiento de la acuicultura que en la actualidad proporciona la mitad de todo el pescado destinado al consumo humano (FAO 2016). Por otra parte, los volúmenes de carne de pescado extraído de pesquerías se encuentran en una meseta desde la década del 80 debido a que ese el recurso se encuentra en el límite, es decir, si se aumentaran los volúmenes extraídos se resentiría la sustentabilidad del recurso.

Como se mencionó anteriormente desde 2004 a la fecha se incrementó la producción de pacú en Argentina en forma sostenida, superando a la trucha arcoíris desde el año 2013. Esto sucedió principalmente debido a los menores costos productivos (Luchini y Panné 2008), ya que al ser el pacú un pez omnívoro, permite la sustitución en los balanceados de la harina de pescado por harina de soja u otras fuentes vegetales. A pesar de un 2015

y 2016 (Panné 2016) con productores con problemas económicos debido al elevado costo de los alimentos balanceados, la falta de financiación para sortear los costos operativos de los cultivos, y también a cuestiones climáticas en la región del NEA, el presente de la actividad continua siendo favorable debido a que se van ajustando cada vez más la tecnologías productivas, dado que se investiga la misma desde hace muchos años. Actualmente, de la mano del pacú, se está introduciendo el cultivo de otras especies como bagre, surubí, dorado y langostinos. Es de esperar que gracias a la reciente reglamentación de la Ley 27231 “Desarrollo Sustentable del Sector Acuícola”, la actividad se vea impulsada, dado los beneficios económicos, fiscales y financieros que otorga, específicamente los artículos 26, 27 y 28, que hablan de la generación de estímulos a la producción, como por ejemplo: créditos blandos, exención de aranceles para bienes de capital usados en la producción, así como la el impulso y desarrollo del sector en su conjunto con la creación del Fondo Nacional para el Desarrollo de las Actividades Acuícolas o FONAC. Todo esto, sumado a las investigaciones desarrolladas en nutrición y reproducción, originan una tendencia a la baja de costos en el mediano plazo.

Tecnología de los alimentos aplicada al pacú

Ciertos cambios en los hábitos de consumo llevaron a que cada vez más personas dispongan de menos tiempo para aplicar a la preparación de los alimentos, lo que llevó a un incremento del consumo de alimentos procesados. En el caso del pacú, dentro de las formas de presentación del producto se puede encontrar entero eviscerado, en mitades y desepinado, congelados. También hay elaboración de otros productos como por ejemplo costillas de pacú, filetes sin espinas, medallones o hamburguesas, entre otras. Vale remarcar que la elaboración de productos como estos últimos permite aumentar el rendimiento de faena además de sortear la existencia de espinas en Y que son desagradables para la mayoría de los consumidores.

Consideraciones finales

Si bien el volumen de producción de acuicultura en el país continúa siendo pequeño, existe un potencial de crecimiento, dada la existencia de recursos naturales y aguas de calidad, gran disponibilidad de insumos para producción de alimento balanceado, la existencia de instituciones de enseñanza, investigación y desarrollo, sumada a la imagen positiva que tiene la Argentina como país productor de alimentos. Por otra parte, es de esperarse que el marco legal otorgado con la reciente reglamentación de la Ley N° 27.231 de Desarrollo Sustentable del Sector Acuícola y el fortalecimiento de la legislación a nivel de las provincias, esto sumado al trabajo conjunto de distintos organismos estatales, como por ejemplo las universidades, como privados, para promover la producción acuícola nacional, permitan mostrar un marco de confianza a inversionistas y a toda persona relacionada a la actividad.

Bibliografía

Bechara, J.A; Varela, M; Roux, J.P; Longoni, C.A; Ruiz Díaz, F. 1998. Crecimiento y alimentación del pacú (*Piaractus mesopotamicus*) en sistemas semi-intensivos con diferentes densidades de siembra y abundancia de invertebrados acuáticos. Actas de la Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 1998 de la UNNE. Ciencias Médicas, Ciencias Veterinarias, 2:87-90.

Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental. Facultad de Ciencias Agrarias. UNLZ. Vol. 5 (2) 2018: 34-44

Bernardino, G; Ferrari, V. A. 1989. Efeitos do uso da racao comercial no desenho do Pacu *Piaractus mesopotamicus* 1887 en cautiverio. Boletín Técnico do CEPTA, Pirassununga, 2: 19-32.

Bernardino, G; Peret, A.C; Ferrari, V.H; Verani, J.R. 1998. Biomassa sustentavel do Pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) criados em criaderos combaixa renovacao de agua. Resumos do Aquicultura, pp:98.

Corvalán Romero, C; Roselló, R; Suárez, M; Mitchell, C. 2014. Manual de procedimientos para el engorde del Pacú en jaulas, Acuicultura Santa Fe.

FAO. 2016. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma: FAO. 224 pp.

Jomori, R. K; Carneiro, D. J; Martins M.I.E.G; Portella, M. C. 2005. Economic evaluation of *Piaractus mesopotamicus* juvenile production in different rearing systems. *Aquaculture*, v. 243, p. 175-183, 2005. Recuperado de: <http://riodocepeixes.com.br/>

Jomori, R. K; Carneiro, D. J; Malheiros, E. B. 2003. Growth and survival of pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) juveniles reared in ponds or at different initial larviculture periods in oors. *Aquaculture*, 221: 277-287.

Luchini, L; Panné, S. 2008; Perspectivas en acuicultura: Nivel mundial, Reional y Local. Manual básico sobre Procesamiento e Inocuidad de Productos de la Acuicultura. Elaborado en el marco del Proyecto: TCP/PAR/3401 Implementación del Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Paraguay.

Pacic, A. 2010. Serie piscicultura 0001. Cría de Pacú en cautiverio. Centro de Capacitación Integral. EEA Sáenz Peña.

Panné, S. 2015. Producción por Acuicultura en Argentina en el 2016. Beneficio de la Rotación de Arroz-Pacú expresada a través de indicadores económicos y ambientales. Recuperado de: https://agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/_archivos//000000_Información%20y%20noticias%20vinculadas%20al%20sector/170605_Producción%20por%20Acuicultura%20en%20Argentina%20durante%20el%20año%202016.pdf

Peralta, M; Teichert-Coddington, G. 1989. Producción comparativa de *Colossoma macropomum* y *Tilapia nilotica* en Panamá. *Jour. World Aquac. Soc.* 4: 20-25

Portella, M. C; Dabrowski, K; Feedin. ;2008. Digestive Functions in Fishes. Resumos do Aquicultura, 1998, pp.261, Recife.

Reis Neto, R.V. 2007. *Avaliações morfométricas de juvenis de pacu (Piaractus mesopotamicus) e tambaqui (Colossoma macropomum) e seus híbridos.* 74f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

Ringuelet, R. A; Aramburu, R.H; Aramburu, A. 1967. Los peces Argentinos de agua dulce. La Plata: CIC. 248 pp.

Sánchez, S; Ortiz, J. C; González, A. O; Roux, J. P; Hernández, D. R; Santinón, J. J; Fontana, D. A.; Agüero, C; Domitrovic, H A. 2009. Evaluación de la retención de postlarvas de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) en acuarios de alta densidad. Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Veterinarias.

Tittonell, P. 2013. Hacia una intensificación ecológica de la agricultura mundial. Conferencia dictada en la FCA UNLZ el 9 de diciembre de 2013.

Wicki, G. 2003. Cultivo y producción de pacú (*Piaractus mesopotamicus*): Incidencia de dos dietas de diferente composición y de la densidad de siembra en sistema de cultivo semi intensivo . Tesis de Maestría. Facultad de agronomía, UBA, 82p.

Wicki, G. 2008. Optimización de la producción de pacu por medio el policultivo. Infopesca, 34: 29-35.

Wicki, G; Rossi, F; Martin, S; Panne, H. S; Luchini, L; 2004.Utilización de ensilado ácido, harinas de soja y pluma en diferentes dietas utilizadas en la primera fase de engorde de pacú (*Piaractus mesopotamicus*). CIVA, 246-254

Wicki, G; Dapello, G; Luchini, L. 2008. Optimización del uso de alimento balanceado en acuicultura de agua dulce. Uso de tablas y recomendaciones para tres especies: Randia (*Rhamdia quelen*), Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) y Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

ONU. 2015. World Population Prospects.

Recuperado de: <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/mediosperiodisticos/20120331-arroz-pacu-sinergia.asp> consultado el 06/12/2017