

# INTA y el desarrollo de la piscicultura en Argentina

Experiencias de tecnología organizacional  
y de agregado de valor en origen

Hennig, Herman  
Curto, Alejandro  
Zeballos, Bernardita  
Asoli, Cristian



**INTA** Ediciones

Colección  
INSTITUCIONAL

# INTA y el desarrollo de la piscicultura en Argentina

Experiencias de tecnología organizacional  
y de agregado de valor en origen

Hennig, Herman  
Curto, Alejandro  
Zeballos, Bernardita  
Asoli, Cristian



Ministerio de Agroindustria  
Presidencia de la Nación

INTA y el desarrollo de la piscicultura en Argentina : experiencias de tecnología organizacional y agregado de valor en origen / Silvia Arranz ... [et al.] ; compilado por Herman Hernando Hennig ... [et al.]. - 1a ed. - Entre Ríos : Ediciones INTA, 2017.  
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-521-878-9

1. Piscicultura. 2. Agregado de valor en origen. 3. Experiencias regionales. I. Arranz, Silvia II. Hennig, Herman Hernando, comp.  
CDD 639.4

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su almacenamiento en un sistema informático, ni su transmisión en cualquier formato o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia u otros métodos, sin el permiso previo del editor.

## Índice

- 9 Introducción
- 10 Compiladores y autores

### 13 Capítulo 1 · Presentación general

- 15 • El INTA y la acuicultura en Argentina
- 16 • Resumen del Módulo "Tecnología organizacional y de producción para el desarrollo de la piscicultura continental con agregado de valor en origen, en un marco de sostenibilidad" del Proyecto Específico "Procesos productivos agroindustriales para agregar valor en origen en forma sustentable"
- 17 • Estrategia institucional

### 19 Capítulo 2 · Vinculación interinstitucional. Información de los Centros Regionales

- 21 • Articulaciones en pos del desarrollo piscícola. Pablo Saleme, INTA CR Tucumán/Santiago
- 23 • Cluster Acuícola del NEA. Herman Hennig, INTA CR Misiones
- 25 • Mesa Provincial Piscícola. Herman Hennig, INTA CR Misiones
- 26 • Red de Fortalecimiento de la Acuicultura (REFACUA). Herman Hennig, INTA CR Misiones; Dra. Silvia Arranz, Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario-CONICET
- 29 • Convenio de cooperación técnica – regional INTA y Escuela de la Familia Agrícola (EFA) "San José Freinademetz". Herman Hennig, CR Misiones
- 32 • Firma de convenio municipalidad INTA de Puerto Bermejo-INTA. Abel Leopoldo Fernández, INTA CR Chaco-Formosa
- 33 • Convenio INTA - Gobierno de la provincia de Santa Fe. Ariel Belavi, INTA CR Santa Fe
- 34 • Articulación interinstitucional para el desarrollo de la acuicultura en Entre Ríos. Alejandro Ernesto Curto, INTA CR Entre Ríos
- 36 • Gestiones ante la Dirección General de Recursos Naturales para la implementación de experiencias con especies autóctonas y exóticas en Entre Ríos. Alejandro Ernesto Curto, INTA CR Entre Ríos

### 39 Capítulo 3 · Experiencias de formación y capacitación de actores de la cadena

- 41 • Capacitación para profesionales del INTA. Herman Hennig, INTA CR Misiones
- 42 • Tecnicatura superior de Piscicultura. Herman Hennig, INTA CR Misiones
- 44 • Formación internacional: capacitación tomada en el Centro Egypcio Internacional para la Agricultura. Curso Desarrollo de la piscicultura. Herman Hennig, INTA CR Misiones
- 46 • Misión Internacional a China - 2013. Viaje de capacitación y formación. Alejandro Ernesto Curto, INTA CR Entre Ríos
- 47 • Formación internacional: curso en Tecnologías de Acuicultura - Wuxi, República Popular China / 2015. Herman Hennig, INTA CR Misiones; Curto, Alejandro Ernesto. INTA CR Entre Ríos
- 50 • Participación en el 36° Congreso de Producción Animal de AAPA (2013) y otras instancias de capacitación del INTA CR Entre Ríos. Alejandro Ernesto Curto, INTA CR Entre Ríos

### 53 Capítulo 4 · Comunicación y promoción de la actividad

- 55 • Una actividad que crece en el país. Herman Hennig, INTA CR Misiones
- 56 • Materiales de difusión de la actividad a nivel institucional
- 57 • Jornada Técnica de Piscicultura. "El desafío de la piscicultura en zonas emergentes". INTA CR Entre Ríos. Alejandro Ernesto Curto, Guillermo Stamatti y Bernardita Zeballos, INTA CR Entre Ríos
- 59 • Material de difusión de la acuicultura en Entre Ríos. Alejandro Ernesto Curto, Guillermo Stamatti y Bernardita Zeballos, INTA CR Entre Ríos
- 61 • Presentación en el II Foro Estratégico Acuícola del NEA. Alejandro Ernesto Curto, INTA CR Entre Ríos
- 62 • Presencia en la Jornada de Valor Agregado en Origen 2015. Marcelo Pamies, INTA CR Chaco-Formosa
- 64 • La piscicultura y su potencial de desarrollo en la región. Participación en la 10° AGRONEA 2013 "Agua como Motor de Vida". Marcelo Pamies, INTA CR Chaco-Formosa

### 67 Capítulo 5 · Casos de Investigación y experimentación

- 69 • Una actividad que crece en el país. Daniel Sampedro, INTA CR Corrientes
- 72 • Determinación del crecimiento pacú en jaula en el Lago Uruguayí. Herman Hennig, INTA CR Misiones; Cesar Preussler, INTA CR Misiones; Gabriel Morales, Facultad de Agronomía UBA

- 76 • Análisis de la variabilidad genética de reproductores de pacú de Misiones. César Preussler, INTA CR Misiones
- 77 • Proyecto de investigación sobre sistema de cultivos, reproducción y cría de especies nativas en climas templados. Ariel Belavi, INTA CR Santa Fe
- 78 • Alimentación de sábalos en ambiente controlado. Ariel Belavi, Rodrigo Frutos, INTA CR Santa Fe
- 81 • Evaluación de subproducto hortícola en la alimentación de alevines de pacú (*Piaractus mesopotamicus*). Alejandro Welschen, Ricardo Roselló, Ariel Belavi, INTA CR Santa Fe
- 85 • Desarrollo de sistemas de producción y generación de información sobre especies ícticas de valor comercial en las regiones centro y sur de Santa Fe. Ariel Belavi, Pablo López, Natalia Garbe, INTA CR Santa Fe
- 87 • Evaluación económico/financiera de un proyecto piscícola. Luis Monicault, INTA CR Chaco-Formosa
- 90 • Unidad de Acuicultura - Campo "El Alambrado". Convenio CTM Salto Grande/INTA. Cálculo económico-financiero. Alejandro Ernesto Curto, Valentín Leites, Carlos Fuser, Juan Pablo Hegglin, Guillermo Stamatti, Bernardita Zeballos, INTA CR Entre Ríos

### 95 Capítulo 6 · Experiencias territoriales en producción y agregado de valor

- 97 • Experiencia e implementación de Productores en Piscicultura del Departamento Bermejo, Chaco. Abel Leopoldo Fernández, INTA CR Chaco-Formosa
- 98 • Sistema de producción arroz /pacú. La experiencia de PLP Group. Abel Leopoldo Fernández, INTA CR Chaco / Formosa
- 100 • Proyecto caja/transporte de peces. Región NEA. Guillermo Faifer, Cluster Acuícola del NEA
- 102 • Validación de formas de alimentación del pacú sobre la base de productos de la región, utilizadas por pequeños productores. Víctor Scribano, INTA IPAF NEA; Herman Hennig, INTA CR Misiones
- 108 • Estación de piscicultura de Puerto Rico. Herman Hennig, INTA CR Misiones
- 109 • Jornada Dinámica de Piscicultura. Herman Hennig, INTA CR Misiones
- 111 • Cambio Rural II: la experiencia de grupos piscícolas. César Preussler, INTA CR Misiones
- 112 • Cría de pacú en sistema semi/intensivo en el sur de la provincia de Misiones. Daniel Babi. INTA CR Misiones
- 113 • "Cuencas Unidas": la organización como agregado de valor. Herman Hennig, INTA CR Misiones
- 115 • La piscicultura, una alternativa de diversificación para agricultores familiares. Eliseo Cornelius, INTA CR Misiones
- 116 • Manejo ecológico del lobito de río. Marcelo Fabián Sendlak, Juan Ramón Poterala, INTA CR Misiones

117	•	Posibilidades de acuicultura en Tinogasta y La Cumbre, Córdoba. Alejandro Ernesto Curto, INTA CR Catamarca/La Rioja, INTA CR Córdoba
120	•	Cooperativa de Trabajo de Acuicultores y Piscicultores de Garay Ltda. Jorge Pane, INTA CR Santa Fe
121	•	Grandes líneas para la acuicultura en Entre Ríos. Alejandro Ernesto Curto, Guillermo Stamatti, INTA CR Entre Ríos
124	•	Experiencia piscícola Prohuerta. Andrés Iconicoff, INTA CR Entre Ríos
126	•	Experiencias de adaptación de jaulas para piscicultura en Entre Ríos. Alejandro Ernesto Curto, Guillermo Stamatti, INTA CR Entre Ríos
130	•	Estación de Piscicultura de La Paz. Alejandro Ernesto Curto, Guillermo Stamatti, INTA CR Entre Ríos; Nicolás García Romero, Fundación Ecodesarrollo; Carlos Jesús Rodríguez, Municipalidad de La Paz
132		Reflexiones finales
133		Referentes técnicos del Módulo en el país
134		Glosario



La acuicultura representa el conjunto de actividades humanas orientadas al cultivo de organismos en el agua, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y vegetales, entre otros. La producción acuícola a nivel mundial, en particular la piscícola, evidenció un marcado dinamismo en las últimas décadas. En forma paralela, la captura pesquera proveniente de las pesquerías naturales viene disminuyendo como consecuencia del paulatino agotamiento del recurso natural.

Argentina dispone de condiciones agroclimáticas propicias y posibilidades de producir especies variadas dada su diversidad climática. No obstante, genera solo el 0,004% del volumen de producción mundial. Esta situación (baja producción y diversificación de especies, entre otros factores) dificulta el acceso a mercados, con volúmenes, calidad y continuidad.

Desde INTA se entendió el potencial de la actividad y las limitaciones lógicas de un desarrollo incipiente. Se propició la generación de conocimiento, impulsando nuevas líneas de investigación y difusión de tecnología.

Algunos de los problemas y oportunidades visualizados en los diagnósticos previos, se refieren a:

- Escasa generación y transferencia de tecnología para apoyar el desarrollo de la piscicultura como proceso de agregado de valor en origen y ocupación de mano de obra con impactos altamente positivos.
- Importante diversidad de actores cuyas acciones no estaban integradas en la cadena productiva.
- Inexistencia, hasta la fecha del diagnóstico, de una ley regulatoria que creara un marco legal que atraiga inversiones.
- Bajo nivel de consumo de carne de pescado.
- Potencialidades a todos los niveles de la cadena para un desarrollo sostenido.

La presente publicación tiene por objetivos dar a conocer los procesos y líneas de trabajo en marcha en las diferentes regiones del país, presentadas según la estrategia priorizada a nivel regional; mostrar las peculiaridades de cada territorio y problemáticas específicas en relación a la actividad; y ponderar el abordaje técnico de los equipos piscícolas del INTA y su articulación en red.

La información será ordenada en capítulos, en los cuales se abordarán los ejes centrales de la estrategia institucional, mencionados precedentemente:

1. Vinculación interinstitucional,
2. Formación y capacitación de los actores de la cadena,
3. Comunicación y promoción de la actividad,
4. Casos de Investigación y experimentación,
5. Experiencias territoriales en producción y agregado de valor.

## Compiladores



Hennig, Herman Hernando. Ingeniero Agrónomo. Coordinador del Módulo "Tecnología organizacional y de producción para el desarrollo de la piscicultura continental con agregado de valor en origen, en un marco de sostenibilidad" del Programa Nacional Agroindustria y Agregado de Valor del INTA.

Curto, Alejandro Ernesto. Ingeniero Agrónomo. MSc Producción Animal. Asistente de Planificación, Seguimiento y Evaluación del Centro Regional Entre Ríos del INTA.

Zeballos, Bernardita. Licenciada en Ciencias de la Comunicación. Comunicadora del Centro Regional Entre Ríos del INTA.

Asoli, Cristian. Licenciado en Comunicación Social. Comunicador del Centro Regional Santa Fe del INTA.

## Autores



Red de técnicos del Módulo "Tecnología organizacional y de producción para el desarrollo de la piscicultura continental con agregado de valor en origen, en un marco de sostenibilidad" del Proyecto Específico "Procesos productivos agroindustriales para agregar valor en origen en forma sustentable". Programa Nacional Agroindustria y Agregado de Valor - PNAIyAV 1130022-.

Colaboración de autores referentes de instituciones del territorio relacionados con la temática.

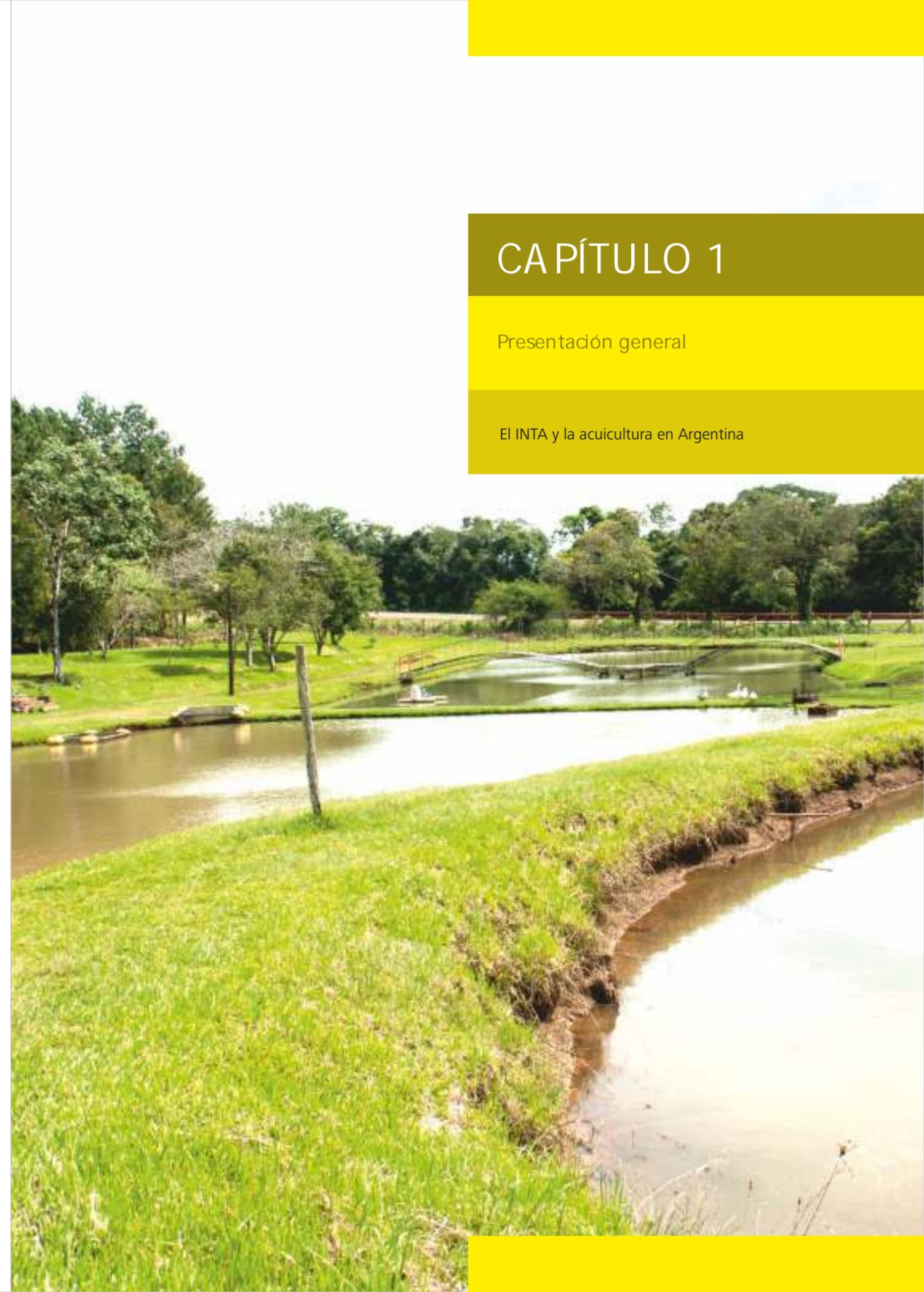
- Arranz, Silvia Eda. *Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario-CONICET.*
- Asoli, Cristian Daniel. *INTA CR Santa Fe.*
- Babi, Daniel. *INTA CR Misiones.*
- Belavi, Ariel Martín. *INTA CR Santa Fe.*
- Cornelius, Eliseo. *INTA CR Misiones.*
- Curto, Alejandro Ernesto. *INTA CR Entre Ríos.*
- Faifer, Guillermo. *Cluster Acuícola del NEA.*
- Fernández, Abel Leopoldo. *INTA CR Chaco - Formosa.*
- Frutos, Rodrigo. *INTA CR Santa Fe.*
- Fuser, Carlos. *CTM Salto Grande.*
- Garbe, Natalia. *INTA CR Santa Fe.*

- García Romero, Nicolás. *Fundación Ecodesarrollo.*
- Hegglin, Juan Pablo. *INTA CR Entre Ríos.*
- Hennig, Herman Hernando. *INTA CR Misiones.*
- Iconicoff, Andrés Sebastián. *INTA CR Entre Ríos.*
- Leites, Valentín. *CTM Salto Grande.*
- López, Pablo. *UNR CONICET.*
- Monicault, Luis Ademar. *INTA CR Chaco-Formosa.*
- Morales, Gabriel Alejandro. *Facultad de Agronomía UBA.*
- Pamies, Marcelo Eduardo. *INTA CR Chaco-Formosa.*
- Pane, Jorge Raúl. *INTA CR Santa Fe.*
- Poterala, Juan Ramón. *Ministerio del Agro y Producción de Misiones.*
- Preussler, Cesar Adrián. *INTA CR Misiones.*
- Rodríguez, Carlos Jesús. *Municipalidad de La Paz.*
- Roselló, Ricardo. *Ministerio de la Producción de Santa Fe.*
- Saleme, Pablo Manuel. *INTA CR Tucumán/Santiago.*
- Sampedro, Daniel Horacio. *INTA CR Corrientes.*
- Scribano, Víctor Luciano. *INTA IPAF NEA.*
- Sendlak, Marcelo Fabián. *INTA CR Misiones.*
- Stamatti, Guillermo Miguel. *INTA CR Entre Ríos.*
- Welschen, Alejandro. *INTA CR Santa Fe.*
- Zeballos, Bernardita. *INTA CR Entre Ríos.*

# CAPÍTULO 1

Presentación general

El INTA y la acuicultura en Argentina



Argentina cuenta con regiones agroecológicas aptas para transformar granos en proteína animal, siendo la agro acuicultura una de las alternativas más eficientes (1,2 kg alimento por kg carne).

INTA, junto a otras instituciones del sector, fomenta el desarrollo de la actividad acuícola dado el potencial que la misma ofrece para el agregado de valor en origen, lo que redundaría en mayores ventajas y posibilidades para contribuir al desarrollo territorial en diversas regiones de nuestro país.

A través del Proyecto Específico "Valor agregado en origen", tiene la capacidad de generar y coordinar una red público/privada de referentes regionales para informar, acompañar y capacitar a diferentes actores de la comunidad rural en articulación con los coordinadores de los Proyectos Regionales con Enfoque Territorial (PRETs) empleando materiales de comunicación, jornadas, reuniones, giras, exposiciones y congresos referidos a la temática.

Se organizó el trabajo a partir de la subdivisión de Argentina en cuatro grandes cuencas piscícolas productivas<sup>1</sup>:

- Cuenca templado / cálida y subtropical,
- Cuenca templado / fría o cordillerana (cordillerana / patagónica y de serranías),
- Cuenca templada continental (pampa húmeda y adyacencias),
- Cuenca templada a templada / fría (costera marítima).

A partir de la red de extensión rural, se identificaron técnicos con potencial para la promoción e impulso tecnológico de la actividad piscícola.

A continuación, se presenta un resumen del marco institucional en el que se aborda la temática.

Módulo "Tecnología organizacional y de producción para el desarrollo de la piscicultura continental con agregado de valor en origen, en un marco de sostenibilidad" del Proyecto Específico Cartera 2013 INTA PNAIyAV 1130022 "Procesos Productivos Agroindustriales para Agregar Valor en Origen en forma Sustentable".

El consumo de carne de pescado en Argentina es de 7,9 kg/hab/año de los cuales se estima que sólo el 3,2% es producido por piscicultura continental de agua dulce en el NEA, no disponiéndose de información para otras regiones del centro/norte del país.

Esta baja participación no refleja las potencialidades productivas de la región. Ésta dispone de agua, suelos adecuados, producción de alimentos y subproductos transformables en condiciones de alta eficiencia y económicamente viables que generarían agregado de valor, ocupación de mano de obra y uso eficiente de los recursos dentro de los sistemas productivos.

Uno de los problemas identificados es la diversidad de actores y la no integración de acciones que formalicen cadenas o sectores bien definidos y que sean motores de desarrollo de la piscicultura.

El INTA, ha desarrollado algunas capacidades con marcadas diferencias entre regiones, lo que en parte se puede apreciar por el avance relativo en cada una de ellas.

En general, las acciones se orientaron a trabajar en sistemas reales de producción y organiza-

1. Categorización de la Dirección de Acuicultura de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación (2001)

ción de productores para solucionar, entre otros problemas, la escala y la comercialización. Por otra parte, ha tratado de integrar capacidades con otros actores (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, gobiernos provinciales, universidades, empresas) para contribuir al desarrollo piscícola. En tal sentido, se identificó como necesidad, desarrollar e incrementar las capacidades para dar respuesta en forma coordinada.

Dado lo expuesto, se propone como finalidad del Proyecto: contribuir al desarrollo de la piscicultura continental de agua dulce, en zonas templadas y cálidas, en un marco de sostenibilidad social, ambiental y económica.

Los objetivos que permitirán aportar a esta contribución son:

1. Gestionar y potenciar interacciones entre actores del sector piscícola.
2. Desarrollar fortalecer, e integrar capacidades científico tecnológicas de INTA.



Al cabo de 10 años, estos objetivos posibilitarán alcanzar una situación final con una red público/privada de actores del centro/norte argentino, integrada, consolidada y con información técnico, económico y socio/ambiental disponibles para la toma de decisiones; con al menos tres centros de experimentación en piscicultura que produzcan información para regiones con potenciales diferentes de producción y agregado de valor, y se complementen con la de sistemas reales relevados y en seguimiento.

Otro indicador de la situación final del Proyecto será la incorporación de productos referidos a piscicultura en proyectos nacionales y regionales con enfoque territorial.

Los productos esperados para alcanzar esa situación final son:

- Instancias superiores de articulación/gestión: mesas piscícolas, clusters, otras formas organizacionales de colaboración y complementación.
- Articulación público/privada formalizada y en funcionamiento. Piscicultura instalada como opción de agregado de valor de productos y subproductos agropecuarios y agroindustriales, generadora de autoempleo y demandante de mano de obra familiar.
- Propiedades nutracéuticas y bondades de los productos de la piscicultura caracterizadas, difundidas y aceptadas por la población.
- Tecnologías para la cadena piscícola de la Región Centro/Norte del País, validada, integrada y difundida con apoyo desde el proyecto nacional.
- Estrategia comunicacional desarrollada.

- Gestión ambiental para pisciculturas: información de base disponible.
- Equipo técnico de piscicultura de INTA consolidado.
- Interacción con Proyectos Regionales con Enfoque territorial.
- Sistemas reales y experimentación adaptativa
- Prospectiva de insumos para futuros proyectos.
- Estrategia de fomento de la piscicultura, desarrollada.
- Recursos humanos capacitados e informados.
- Articulación intra INTA asegurando un eficiente uso de los recursos.
- Reproductores caracterizados genéticamente. Variabilidad genética estudiada.
- Biotipos superiores identificados y caracterizados. Al menos en una especie nativa y en un carácter.

### Estrategia institucional

Los ejes centrales de la estrategia institucional implementada pueden resumirse en: vinculación interinstitucional, comunicación y promoción de la actividad, formación y capacitación de los actores de la cadena e investigación/experimentación, local e internacional.

#### 1. Vinculación interinstitucional

Uno de los primeros objetivos fue conformar una red de técnicos extensionistas capacitados para acompañar y asistir a los productores y de esta manera lograr mayores volúmenes de producción. Como estrategia se promovió la conformación de organizaciones vinculadas al sector, entre las cuales pueden destacarse el Cluster Acuícola del NEA, la REFACUA (Red de Fortalecimiento de la Acuicultura), Mesa Provincial Piscícola, conformada en la provincia de Misiones. También se formalizaron convenios para desarrollar distintas líneas de trabajo.

#### 2. Formación y capacitación de actores de la cadena

Para la transferencia tecnológica al sector productivo, se diseñó y desarrolló un programa de capacitación a técnicos extensionistas del INTA, quienes realizan asistencia técnica a emprendimientos vinculados a la actividad. El sentido de esta acción es la "formación de capacitadores multiplicadores".

Simultáneamente, se puso en funcionamiento la primera tecnicatura superior en piscicultura de la región, con los primeros egresados realizando asistencia técnica a productores.

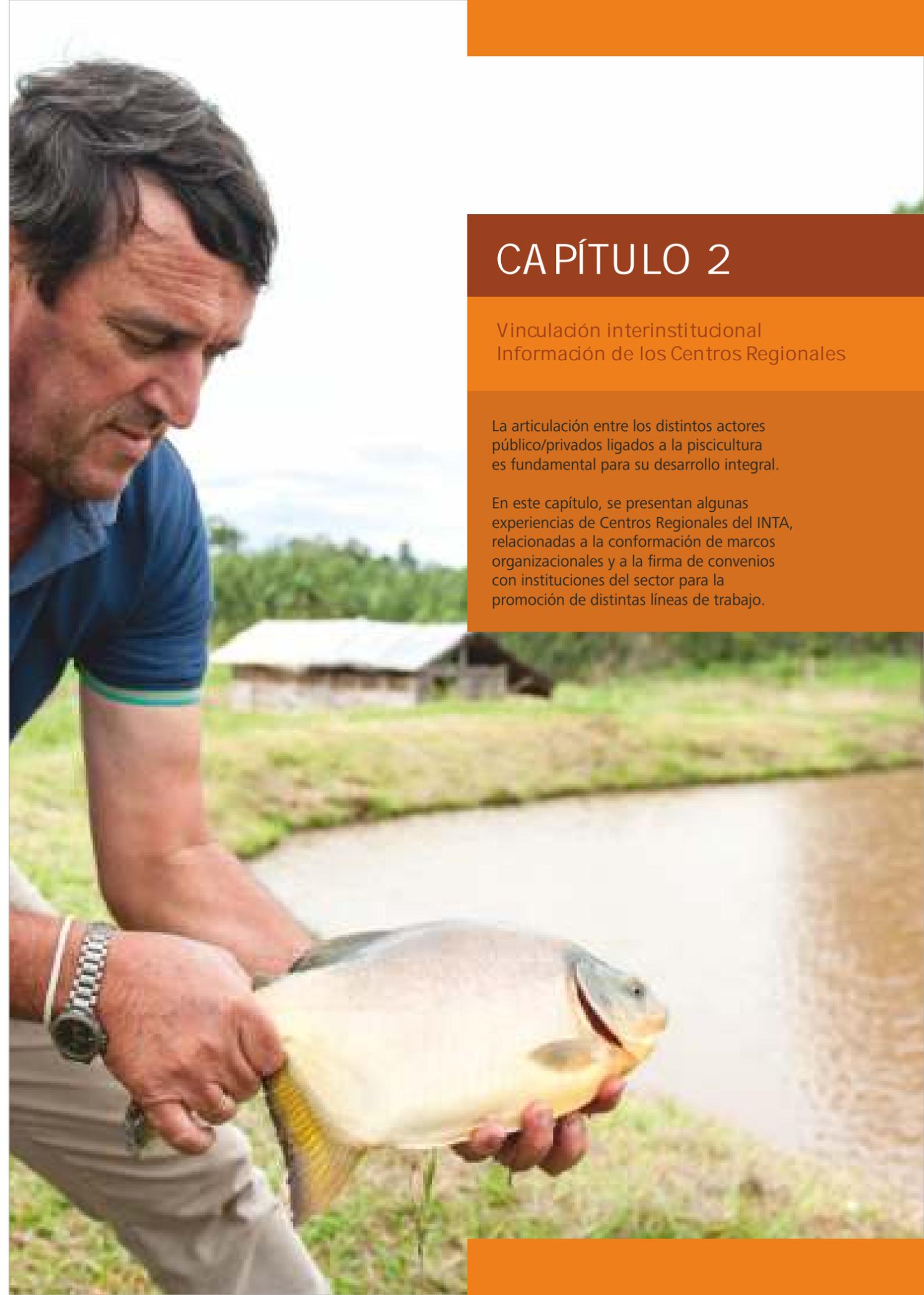
Por otra parte, a partir de las redes institucionales conformadas, se impulsaron y viabilizaron líneas de financiamiento para inversión en infraestructura y asesoramiento técnico.

#### 3. Comunicación y promoción de la actividad

La acuicultura es una actividad nueva y con un gran potencial en Argentina, con capacidad para mejorar la alimentación de las familias, diversificar la producción y mejorar las economías regionales. Como parte de la estrategia institucional, es prioritario generar piezas y plataformas de comunicación para difundir las características de la actividad, las diferentes modalidades y sistemas productivos, los recursos disponibles, los conocimientos generados y el perfil de su desarrollo. En este sentido, se han generado productos y acciones comunicacionales para acercar la información adecuada a productores, técnicos y decisores políticos.

#### 4. Investigación/ experimentación

Dentro del INTA, se han impulsado nuevas líneas de investigación. Existe una red de experimentaciones adaptativas para validar distintas tecnologías en cada una de las cuencas piscícolas del país, generando información para nuevas regiones productivas como Santa Fe y Entre Ríos.



## CAPÍTULO 2

### Vinculación interinstitucional Información de los Centros Regionales

La articulación entre los distintos actores público/privados ligados a la piscicultura es fundamental para su desarrollo integral.

En este capítulo, se presentan algunas experiencias de Centros Regionales del INTA, relacionadas a la conformación de marcos organizacionales y a la firma de convenios con instituciones del sector para la promoción de distintas líneas de trabajo.

## Articulaciones en pos del desarrollo piscícola



Pablo Saleme  
INTA Famaillá - INTA CR Tucumán /  
Santiago del Estero  
saleme.pablo@inta.gob.ar

*El Centro Regional Tucumán/Santiago del Estero de INTA está trabajando en estrategias de articulación interinstitucional y difusión de la actividad piscícola, debido a que existen varios emprendimientos piscícolas con fines recreativos privados que no tienen mayor difusión que a través de amistades particulares.*

El problema fundamental que se evidencia se relaciona con un escaso interés para desarrollar una actividad piscícola productiva.

El objetivo principal del trabajo es difundir la actividad en colaboración con la Secretaría de Flora y Fauna y los técnicos de dicha institución. En este sentido, las estrategias implementadas son:

- Asesoramiento mutuo con técnicos de la Secretaría de Flora y Fauna y el encargado del módulo en el INTA Famaillá.
- Asistencia de profesionales de dicha Secretaría a las capacitaciones brindadas por el INTA, organizada por el coordinador de módulo. Socialización y puesta en conocimiento de lo aprendido en dicha capacitación al técnico de INTA.

En este proceso, los principales logros son una mayor experiencia y visión nacional sobre la temática. Además, se logró interesar a una empresa para desarrollar un emprendimiento de PESQUE y PAGUE. Se realizaron varias reuniones informativas organizadas por INTA Famaillá; se coordinaron reuniones con la Secretaría de Flora y Fauna. Se organizó y realizó una gira técnica para conocer cómo se realizan estos emprendimientos en los lugares típicos, con mayor trayectoria y conocimientos del país. Se brindó a esta empresa asesoramiento del equipo y del propio coordinador del módulo.

Avances en el CR: "Jornada de iniciación en piscicultura" (septiembre 2017)

Ante la importante demanda sobre alternativas para la Provincia y la Región, se unieron el INTA Famaillá, la Dirección de Flora, Fauna Silvestre y Suelos de la Secretaría de Desarrollo Productivo de Tucumán y el Instituto de Investigación y Desarrollo Aplicado de Hidrobiología de Termas de Río Hondo (Santiago del Estero) junto a piscicultores y empresas dedicadas a la pesca para organizar la "Jornada de iniciación en piscicultura".

El evento se realizó en un emprendimiento de Pesque y Pague del Sr. Luis Suárez, en Tusca Pozo, Leales, Tucumán, actividad enmarcado en el PRET Tucumán Sur.

La propuesta fue motivar y capacitar al productor para encarar esta actividad, enseñarle los tipos adecuados para llevarla adelante en el territorio, mostrarle los resultados obtenidos en algunos emprendimientos y finalmente, formar un grupo de piscicultores para comenzar a trabajar mancomunadamente.

En esa búsqueda, disertó el coordinador del Módulo de Piscicultura del Programa Nacional de Agroindustria y Agregado de Valor del INTA, Ing. Agr. Herman Hennig, y de la Dirección de Flora, Fauna Silvestre y Suelos, el Téc. For. Carlos Riviere. Los especialistas explicaron cuáles son las especies adaptadas a nuestras condiciones, los rangos de temperatura adecuados, la calidad de agua necesaria y los requerimientos alimenticios de las distintas especies potencialmente factibles. También, enseñaron cómo formular y fabricar alimentos y cómo funcionan los centros de faenamiento. En materia económica, mostraron cómo funcionan los clusters de comercialización, brindaron algunas nociones del negocio de pesque y pague e indicaron cuáles son los entes para gestionar líneas de créditos y subsidios para la actividad.



Posteriormente, el director de Flora, Fauna Silvestre y Suelos de Tucumán, Ing. Agr. Eduardo Dietrich, invitó a los productores a inscribirse en la Secretaría de Desarrollo Productivo para aunar esfuerzos y lograr mayores beneficios para el sector.

Uno de los puntos centrales de la jornada fue la demostración de agregado de valor en origen en las manos del Chef Lalo Rulfi, que enseñó a filetear, condimentar y cocinar el pescado, aprovechando todas las partes, incluidas las escamas y la piel. Además, enseñó a preparar alimento para peces con los sobrantes y vísceras del animal.

*“Después de esta capacitación, logramos posicionar a Tucumán como una zona con alto potencial para desarrollar la piscicultura. También, mostrar los avances del INTA en la temática y reforzar las articulaciones con el Gobierno de Tucumán para lograr mayores beneficios. Lo más importante fue motivar a los productores actuales y potenciales con herramientas que le permitan avanzar con éxito en esta alternativa para la Región”, concluyó Saleme.*

## Cluster Acuícola del NEA

Herman Hennig  
AER Oberá- INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

*La piscicultura, si bien cuenta con un gran potencial en el país, es una actividad aún incipiente y escasamente articulada. Esta razón llevó a los ministros de producción de cuatro provincias del noreste argentino a impulsar la creación de un cluster regional que contenga a los actores, como base institucional para el crecimiento de la acuicultura en la región.*

A partir de la voluntad del sector público provincial, fue posible convocar a los actores de la acuicultura de Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones e iniciar un proceso de clusterización en las provincias del NEA. El mismo tiene cuatro años de existencia y el principal logro fue la formulación de un Plan de Mejora Competitiva (PMC) consensuado por todos los actores. Este proceso fue acompañado por el componente de Iniciativa de Desarrollo de Clusters (IDC) de PROSAP, el cual brindó la metodología necesaria para la articulación de una visión consensuada que oriente las acciones de mediano y largo plazo con el propósito de mejorar la competitividad sistémica.

Es importante destacar que el trabajo de formulación del PMC se llevó adelante en conjunto con el Programa de Competitividad del Norte Grande (PCNG), dependiente del Ministerio de Economía. El objetivo de esta articulación fue aunar esfuerzos y realizar en el territorio tareas conjuntas y coordinadas que optimicen los instrumentos y esfuerzos de ambos programas.

El Cluster Acuícola está constituido por un conjunto de productores, empresas e instituciones vinculadas a la producción y comercialización de productos, concentrados en las provincias de Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones. Dentro del grupo de actores, se encuentran el sector privado, representado por empresas de producción, cooperativas, asociaciones, fabricantes de insumos y prestadores de servicio; el sector científico/tecnológico, incluyendo universidades de la región y el INTA, entre otros; los gobiernos provinciales a través de sus ministerios de producción, secretarías, direcciones y programas; y el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y dependencias en la región NEA.

Como resultado de la discusión sobre la descripción de la situación competitiva del cluster, se realizó una matriz de análisis FODA y se trabajó sobre una cadena ideal para la producción piscícola. Este ejercicio permitió identificar como principales problemáticas de la actividad:

- a) El escaso volumen de producción.
- b) La heterogeneidad en el producto.
- c) La ineficiencia productiva.
- d) El débil entorno institucional.
- e) La baja articulación entre los actores.

Luego de identificar estas problemáticas, se ejecutaron proyectos para solucionar estos problemas:

#### Proyectos y áreas de trabajo:

##### *Transporte de peces vivos*

El proyecto fue dedicado al diseño y fabricación de una serie de cajas de transporte para peces vivos. Este proyecto es inédito en la región por ser la primera vez que se realiza de manera industrial y deja instalada la capacidad para continuar con su fabricación. Asimismo, garantizamos en esta primera etapa la distribución de cierta cantidad de cajas en todo el territorio de manera estratégica para empezar a cubrir la demanda de transporte existente.

##### *Marcado genético*

Este proyecto de impacto regional está destinado a dar inicio al control, seguimiento y mejoramiento de los plantales de reproductores de los principales centros de reproducción de peces de la región. De esta forma y con el paso del tiempo se podrá trabajar en mejorar los peces obtenidos, aumentando los rendimientos productivos y favoreciendo a la competitividad.

##### *Evaluación de materias primas alternativas*

Con el objetivo de evaluar materias primas alternativas para la fabricación de alimento balanceado para peces, se plantearon diferentes ensayos donde se estudiará la calidad de las materias primas disponibles en diferentes zonas de la región, generadas por pequeños productores y generalmente desaprovechadas, para ser utilizadas en la piscicultura de baja escala. De esta forma, se busca mejorar la integración de la acuicultura a las actividades productivas de aquellos que diversifican su producción.

##### *Desarrollo de tecnología de cultivo de boga*

La boga, considerada una especie de gran potencial comercial, cuenta con muy poca información en cuanto su cultivo se refiere. Es por esto que se están llevando adelante los primeros pasos de un largo camino para el desarrollo de la tecnología necesaria para poder hacer de esta especie, un pez de cultivo, ampliando la oferta de productos provenientes de la acuicultura.

##### *Modelo de planta frigorífica*

A través de la creciente demanda de frigoríficos para pescado provenientes de cultivo, hemos desarrollado un proyecto para apoyar al sector industrial acuícola ligado al procesamiento de pescado. En este sentido, el objetivo del proyecto es desarrollar todos los planos de un frigorífico para peces de cultivo, que contenga y cumpla con todos los requisitos solicitados para productos de tránsito federal.

## Mesa Provincial Piscícola

Herman Hennig  
AER Oberá- INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

Misiones es la provincia que cuenta con más productores piscícolas en el país, llegando a un número cercano a los 4.000 productores, según el censo realizado en el 2016.

Este gran número de productores en su mayoría están atomizados, producen para el autoconsumo y venden el excedente. No están registrados y todo su sistema productivo es informal.

Como consecuencia de lo anterior surge la Mesa Provincial Piscícola, para abordar estos temas y mejorar esta situación. Los objetivos de este espacio son principalmente fortalecer los lazos interinstitucionales y lograr objetivos comunes para afianzar la actividad piscícola en la Provincia.



#### Estrategias implementadas

Se realizaron varias reuniones entre diferentes instituciones, como el Ministerio de Ecología y Recursos Naturales y el Ministerio del Agro y la Producción de la provincia de Misiones, SENASA, INTA, la Dirección Nacional de Acuicultura, entre otras.

En dichos encuentros se avanzó en varios temas para mejorar la actividad piscícola en la provincia. Uno de ellos es el registro de los productores, para de esta manera lograr dejar de lado lo informal.

Se propuso utilizar los medios de comunicación locales (radio y canal local) para informar a los productores sobre el marco normativo, con el fin de comunicar la necesidad de ordenar el sector en cuanto a registros provinciales y nacionales.

## Red de Fortalecimiento de la Acuicultura (REFACUA)

Herman Hennig  
AER Oberá - INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

Dra. Silvia Arranz  
Instituto de Biología Molecular  
y Celular de Rosario-CONICET  
arranz@ibr-conicet.gov.ar

*Según un informe del Departamento de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (El estado mundial de la Pesca y Acuicultura 2012. FAO, 2012), la acuicultura es un sector productivo creciente, vigoroso e importante, que cobrará cada vez mayor importancia por su aporte en proteínas de alta calidad, minerales, vitaminas, ácidos grasos omega 3 y 6 y su bajo contenido en grasas.*

Según este informe, la acuicultura seguirá siendo uno de los sectores de producción de alimentos de origen animal de más rápido crecimiento y, en el próximo decenio, la producción total de la pesca de captura y la acuicultura superará a la de carne de vacuno, porcino y aves de corral.

La mayor expansión ocurrida en los últimos años está asociada al crecimiento de la acuicultura de agua dulce. En 2012, el consumo de pescado de cultivo superó al proveniente de la pesca, cuyos volúmenes de producción anual se encuentran estancados. Dicha expansión es resultado de la demanda mundial creciente de proteínas derivadas de la carne de pescado y de la necesidad de gestionar los recursos naturales de manera sostenible, a consecuencia del exceso de pesca y modificaciones en el ambiente natural, como la presencia de desechos industriales y el represamiento de los cursos de agua, entre otros. Además, el sector proporciona medios de vida e ingresos, tanto directa como indirectamente, a una parte considerable de la población mundial. La producción animal no tradicional, entre la que se encuentra la acuicultura continental, y producción y aprovechamiento de recursos oceánicos, están contemplados dentro del sector Agroindustria en los núcleos socio/productivos estratégicos definidos en los lineamientos estratégicos 2012-2015 dentro del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En este sentido el plan hace hincapié en el fortalecimiento de recursos humanos, infraestructura, organización y procedimientos, para atender las demandas productivas y sociales.

En Argentina existen diversos centros de investigación científica y tecnológica, universidades, institutos de CONICET, INTA, INTI, entre otros, que vienen trabajando en la producción de conocimientos aplicables a este sector productivo. Además, existen distintas iniciativas nacionales para la formación de recursos humanos en acuicultura, tanto a nivel formal como orientado hacia productores acuícolas o emprendedores interesados en la actividad.

## Justificación del proyecto

Analizando la coyuntura política, económica y social de carácter nacional y regional favorable, la demanda creciente de productores, y la urgencia de muchos gobiernos provinciales de impulsar la acuicultura de agua dulce, desde la Plataforma de Biotecnología Acuática del Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (CONICET-UNR) se propuso la formación de una Red Nacional de Fortalecimiento de la Acuicultura, conformada por instituciones de investigación, desarrollo e innovación científica y tecnológica (I+D+i), con el objeto de contribuir al desarrollo de la acuicultura en el territorio nacional.

Uno de los objetivos de la Red será lograr la interconexión entre centros de I+D+i, estamentos técnicos de la gestión pública y productores y establecer los mecanismos y estrategias para su funcionamiento, "de manera de generar esquemas de relaciones entre los actores que permitan su desempeño como agentes con capacidad para participar en la fijación y readecuación de objetivos y planes de acción" (Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015).



Se analizarán las líneas de investigación, la infraestructura, los recursos humanos y el financiamiento disponible de las instituciones participantes vinculadas a proyectos de acuicultura, se fijarán objetivos tendientes a fortalecer al sector productivo y se ejecutará un plan de acción que redunde en beneficios para la acuicultura contemplando aspectos productivos, institucionales y de mercado.

El objetivo general del proyecto es crear una Red de Fortalecimiento de la Acuicultura que sea capaz de contar con recursos humanos en la temática, generar conocimiento, desarrollo y transferencia de tecnologías; canalizando la demanda de servicios requeridos por el sector público y privado y haciendo llegar a los mismos la información y desarrollos de interés que les permitan incrementar su productividad o explorar nuevas alternativas de producción.

### Los objetivos específicos del proyecto son:

- Promover el desarrollo de conocimiento en torno a especies cultivadas y potencialmente cultivables, su factibilidad socioeconómica y ambiental.
- Contribuir a la institucionalización y mejora de los marcos legales relacionados con la actividad.

- Fortalecer la formación de RRHH en acuicultura, abordando la educación formal en los distintos ciclos y niveles y la no formal, a través de la capacitación de extensionistas y otros actores vinculados a la cadena productiva.
- Transferir al sector público y privado dicho conocimiento.
- Promover en la sociedad el concepto de acuicultura como actividad sustentable y fomentar el consumo de especies acuáticas.



#### Las misiones y funciones de la red se relaciona con:

- Identificar las demandas del sector socio productivo actual o potencialmente vinculado a la acuicultura y proponer estrategias para satisfacerlas.
- Contribuir al desarrollo de las políticas de promoción de la acuicultura.
- Articular los conocimientos y actividades entre los participantes de la Red y los estamentos o sectores interesados.
- Promover la actividad en el sector productivo
- Buscar financiamiento para aquellos proyectos que priorice la RED
- Contribuir a la difusión y disponibilidad pública de la información a través de un Plan Comunicacional integral.
- Promover actividades de formación de Recursos Humanos en el sector.

#### Organismos intervinientes

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).  
 Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INBIOMA)-CONICET/ Universidad Nacional del Comahue.  
 Instituto de Investigaciones Biotecnológicas-Instituto Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH)-CONICET/Universidad Nacional de San Martín.  
 Instituto Nacional de Limnología (INALI)-CONICET/Universidad Nacional del Litoral.  
 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).  
 Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR)-CONICET/Universidad Nacional de Rosario.  
 Universidad Nacional del Comahue.  
 Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), Universidad Nacional del Litoral.  
 Centro de Investigaciones en Piscicultura Experimental (CIPEX), Facultad Cs. Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario.

Instituto de Ictiología del Nordeste (INICNE)- Universidad Nacional del Nordeste.  
 Dirección de Acuicultura, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.  
 Ministerio de la Producción y Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación, Gobierno de Santa Fe.  
 Ministerio de la Producción, Gobierno de Entre Ríos.  
 Ministerio de la Producción, Gobierno de Chaco.  
 Ministerio de Desarrollo Territorial, Gobierno de Neuquén.  
 Cluster Acuícola del Nordeste.  
 Empresa "Pez Campero", Entre Ríos.  
 Empresa "Tierra Dorada Piscicultura", Misiones.

#### Convenio de Cooperación Técnica - Regional INTA y Escuela de la Familia Agrícola (EFA) "San José Freinademetz"



Herman Hennig  
 AER Oberá - INTA CR Misiones  
 hennig.herman@inta.gob.ar

La vinculación institucional establecida entre el INTA y la Escuela de la Familia Agrícola (EFA) "San José Freinademetz" C-112010 de Caraguataí km 8, a través de la Tecnicatura Superior en Piscicultura (Res. 074/13) permite destacar diversos logros y fortalezas que se han ido consolidando y logrando desde el ciclo lectivo 2013 hasta nuestros días. En ese sentido, ambas instituciones vienen desarrollando acciones de cooperación en lo que respecta a actividades técnicas, educativas y de transferencia vinculadas con la formación de los futuros Técnicos Piscícolas. Se conformó un comité coordinador para evaluar/analizar el avance de la carrera. Dicho comité se reunió cada dos meses, justamente para planificar y ajustar las tareas. Además, es de suma importancia destacar algunas cuestiones en relación a la formación del recurso humano; las actividades prácticas/didácticas llevadas a cabo por el plantel docente junto al alumnado en distintos espacios físicos; la vinculación con instituciones que de alguna u otra manera aportan a la formación de técnicos piscícolas y a la producción de conocimientos por parte de éstos últimos, materializándose en las tesis o informes finales de investigación.

Expuesto esto, se procede a resaltar la importancia de los siguientes aspectos:

- La incorporación de recurso humano del INTA al plantel docente de la Tecnicatura en la formación de los futuros técnicos piscícolas, brindando y poniendo a disposición todo el bagaje de conocimientos y experiencias indispensables y actualizadas sobre el campo de la piscicultura al grupo de alumnos. Al respecto, debe destacarse el compromiso asumido por los siguientes docentes: Ing. Agr. Herman Hernando Hennig en los espacios curriculares de Introducción a la Acuicultura y Cultivos Acuáticos I en el primer año de la carrera; Lic. César Adrián Preussler en las materias de Biología General, Microbiología, Genética y Mejoramiento, correspondientes al primer y segundo año de la tecnicatura; Ing. For. Roque Rafael Toloza en las cátedras de Extensión Rural y Metodología de la Investigación vinculadas al tercer año de la formación.

- El valor didáctico/práctico y pedagógico que brinda el INTA de Montecarlo al prestar las instalaciones de su laboratorio para la realización de clases prácticas por parte del Lic. César Adrián Preussler junto a los alumnos de la Tecnicatura en los espacios curriculares, arriba mencionados. Además, dicho espacio físico junto a su profesional encargado, recibe diversas muestras tomadas por los alumnos/técnicos en estanques de productores piscícolas para ser analizadas.
- La vinculación establecida con el Ministerio del Agro y la Producción de la Provincia de Misiones a través del Lic. Guillermo Tomás Faifer (Coordinador del Departamento de Desarrollo Pesquero de la Provincia de Misiones), quien además realiza su aporte profesional en el dictado de las siguientes cátedras: Cultivos Acuáticos II e Instalaciones Acuícolas en 2° Año.
- El vínculo / lazo entablado con el cluster Acuícola del NEA.
- El acompañamiento y supervisión realizada por parte del plantel del INTA a futuros Técnicos Piscícolas que, en el marco del Programa Cambio Rural, acompañan y asesoran a pequeños productores piscícolas de la zona, da cuenta del compromiso y la formación de los futuros técnicos en áreas ocupacionales específicas, con competencias profesionales acordes al entorno que les compete desenvolverse. Además, esto demuestra que, como instituciones formadoras se está cubriendo con las necesidades que presentan determinados sectores de la sociedad en sus microemprendimientos.
- La producción de conocimientos por parte de los egresados técnicos piscícolas, materializada en sus informes finales de tesis, es producto de todo un esfuerzo, no solo por parte del alumno, sino de todas aquellas personas que, de alguna u otra manera, intervienen en proceso de orientación y corrección de dichos trabajos, y en representación de determinadas instituciones. En este sentido, se tiene el orgullo como carrera de comunicar la defensa de Tesis y graduación de Mario Ángel Ledesma, alumno del tercer año de la Tecnicatura, cuyo objeto de estudio es el siguiente: "Reproducción, Desarrollo embrionario y larvario de la boga (*Leporinus obtusidens*)".



Por su parte, debe resaltarse la importancia que tienen las "salidas técnicas" o "salidas a campo", las cuáles son jornadas de reconocimiento y trabajo que realizan los alumnos de la

carrera junto a docentes a cargo de cátedras específicas en la formación de los futuros técnicos piscícolas: Introducción a la Acuicultura, Cultivos Acuáticos I-II, Instalaciones Acuícolas; entre otras. Estos espacios de formación didáctica y práctica permiten contrastar y trasladar los aportes teóricos y experiencias a los mismos estanques de producción piscícola de la zona o región. Debe decirse además que, las salidas técnicas son planificadas conforme a los contenidos y/o capacidades propuestas por los espacios curriculares arriba mencionados y en cuestión, orientadas siempre al ejercicio de las funciones que los alcances del perfil profesional definen. Las salidas a campo acercan a los futuros técnicos piscícolas a situaciones reales de trabajo. Ahora bien, algunos de los establecimientos visitados fueron: Tierra Dorada (Lago Uruguay-i); Parque Ecológico "El Puma". Estación de Hidrobiología y Piscicultura (Candelaria); Pesque y Pague (Caraguataí); Establecimiento Lipke "Reproducción de peces exóticos y nativos en estanques"; entre otros.

También tiene que destacarse la participación de la EFA en eventos organizados por el INTA e instituciones vinculantes:

- INTA Expone (Posadas, Misiones; 2014): en el mismo se asistió con la presentación de un stand que posibilitó la difusión y promoción de las diversas ofertas educativas que posee la institución en lo que respecta al Nivel Secundario, Superior y Formaciones Profesionales.
- 3° Jornada Dinámica de Piscicultura (La Leonesa, Chaco; 20 de noviembre del 2014). Finalidad: fortalecer la actividad piscícola; promover el agregado de valor en origen y las estrategias comerciales; continuar con las vinculaciones interinstitucionales; y fortalecer los conocimientos de los diferentes sistemas de producción.
- Congreso de las EFAS (Centro de Convenciones de Posadas, Misiones; febrero de 2015).
- Bio-Economía. Simposios Regionales 2015 NEA. Ciencia, Tecnología y Producción: "Taller de identificación de demandas y soluciones de innovación sectorial del Sector Acuicultura" (Centros de Convenciones de Posadas, Misiones; 08 de mayo de 2015). Objetivo: Proponer la integración de los distintos programas/herramientas de la Dirección Nacional de Desarrollo e Innovación en jornadas presenciales en territorio, reuniendo al conjunto de actores clave de las actividades productivas de las localidades involucradas y de las disciplinas científicas afines al sector acuicultura.
- 10° Aniversario de la EFA y 1° Fiesta de la Piscicultura en la Provincia.

## Firma de Convenio Municipalidad de Puerto Bermejo-INTA



Abel Leopoldo Fernández  
AER Las Palmas- INTA CR Chaco-Formosa  
fernandez.abel@inta.gob.ar

*En noviembre del 2016 se firmó un Convenio interinstitucional entre la municipalidad de la localidad de Puerto Bermejo y la AER Las Palmas de la Estación Experimental Colonia Benítez del INTA.*

Este convenio tiene como finalidad promover el desarrollo agropecuario, mejorando la calidad de vida del productor y su familia, y como objetivo la generación de trabajos de recuperación y mantenimiento de los espacios verdes, y el desarrollo de la piscicultura intensiva con productores familiares y la participación en diferentes programas, proyectos y trabajos en el desarrollo productivo de la localidad, a través de capacitaciones, la asistencia técnica y acompañamiento de INTA.



Incluye además informes y publicaciones de actividades desarrolladas en forma conjunta con personal institucional INTA y por parte del municipio del área de producción.

En 2016 se trabajó articuladamente en los meses de enero y febrero en momentos de emergencia hídrica por crecida del río Paraguay. Además, se llevaron adelante capacitaciones en las que la innovación tecnológica y aplicación de tecnología en este componente toma importancia, incluyendo la construcción de estanques, la siembra y el engorde de juveniles de pacú, la alimentación entre otras actividades, contando en el territorio con una empresa con la cual se espera avanzar en el trazado de alianzas estratégicas.

## Convenio INTA / Gobierno de la Provincia de Santa Fe



Ariel Belavi  
AER Monte Vera- INTA CR Santa Fe  
belavi.ariel@inta.gob.ar

La acuicultura como actividad productiva adquiere importancia a nivel mundial. De acuerdo a los informes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), hay una demanda creciente de productos alimenticios de calidad para abastecer a una población de 7.000 millones de habitantes.

La provincia de Santa Fe cuenta con condiciones privilegiadas para el desarrollo de la acuicultura: recursos hídricos de excelente calidad, no solo en lo que se refiere al río Paraná y afluentes sino también en lagunas y fuentes de agua surgentes; especies de peces que pueden ser cultivados en abundancia, aunque no muy estudiadas; y sobre todo los elementos para producir comida para estos peces, por la abundancia de núcleos proteicos y alimentos como la soja, el maíz y muchas otras alternativas.



El objetivo del acuerdo entre el INTA, el Ministerio de la Producción de Santa Fe y la Fundación ArgenINTA es realizar acciones en conjunto para desarrollar y difundir la acuicultura en la Provincia.

Para lograr cumplir con los objetivos señalados se trabajará en los siguientes aspectos:

1. Colaboración en investigación y desarrollo en alimentación, nutrición y reproducción de peces.
2. Colaboración en investigación y validación en técnicas de cultivo intensivas y semi-intensivas de peces.
3. Tareas de extensión de la actividad acuícola.

Para las tareas indicadas se podrán utilizar las instalaciones que la Provincia dispone en la ciudad de San Javier, así como cualquier otra que puedan disponer, tanto el Ministerio de la Producción como el INTA, para actividades propias de acuicultura.

A través de trabajo propuesto, se espera contribuir al desarrollo de la industria de alimentos para peces, identificando distintos tipos de dietas y de núcleos proteicos existentes en la Provincia que sirvan para optimizar costos y llegar a precios finales competitivos; producir alevines de diferentes especies, en cantidad suficiente para proveer a los núcleos de nuevos acuicultores; e identificar la viabilidad de los métodos de cría y/o engorde más convenientes para las diferentes zonas de la Provincia y su sustentabilidad.

## Articulación interinstitucional para el desarrollo de la acuicultura en Entre Ríos

Alejandro Ernesto Curto  
INTA CR Entre Ríos  
curto.alejandro@inta.gob.ar

*INTA formaliza convenios con diferentes instituciones con el objetivo de complementar capacidades y coordinar acciones en los territorios, en este caso, relacionadas al desarrollo de la acuicultura, fundamentalmente, en la provincia de Entre Ríos, aprovechando oportunidades y recursos existentes.*

INTA aporta la capacidad de llegar a los productores a través de su importante presencia territorial y su experiencia en el tema de extensión, difusión y capacitación. En general, otros actores aportan las capacidades técnicas específicas en acuicultura o financieras, que posibilitan acciones coordinadas y sinérgicas.

Actualmente, existen dos convenios formalizados: CTM Salto Grande y Ministerio de la Producción de la Provincia de Entre Ríos; y uno en ejecución a la firma, con "Raíces Productivas".

1. El Convenio de Cooperación Técnica - Nacional "23462-COMISIÓN TÉCNICA MIXTA DE SALTO GRANDE" tiene por objetivos complementar las capacidades entre la CTMSG y el INTA, el desarrollo de una unidad didáctico/productiva, de producción acuícola en el predio "El Alambrado".

Los resultados que se buscan además de la cría y desarrollo de especies de interés comercial en sistemas de estanque, la formación de recursos humanos y la transferencia de los resultados obtenidos.

2. Por otro lado, en el Convenio de Cooperación Técnica - Regional "23941 Fundación Raíces de Emprendimientos Productivos", participan el Centro Regional Entre Ríos y las Agencias de Extensión Rural de Feliciano, Crespo, Villaguay, Federal, La Paz y las Oficinas Técnicas de Hernandarias y María Grande de INTA y la Fundación Raíces de Emprendimientos Productivos.

Los objetivos del convenio son generar una Unidad Demostrativa de acuicultura, con características didáctico/productivas, sobre la base de integrar las capacidades complementarias de la "Fundación Raíces de Emprendimientos Productivos" y el INTA.



Entre los resultados esperados pueden mencionarse una Unidad didáctico/productiva de acuicultura en funcionamiento en Colonia Avigdor al término de 2015; al menos 50 personas capacitadas y en condiciones de comenzar emprendimientos similares en el término de tres años; empresas familiares y dietas diversificadas con actividades que contribuyan a la producción de alimentos y al autoempleo (al menos tres empresas en el término de tres años).

Entre los objetivos de la Fundación figuran "propugnar programas: educacionales, laborales, y socio/culturales con la comunidad beneficiaria inmediata, organizaciones empresariales, gubernamentales y no gubernamentales, en respuesta a las necesidades de la población de menores recursos" y dentro de las acciones a desarrollar para el cumplimiento de los objetivos se contemplan, a saber: "capacitación científica y técnica para todas aquellas personas físicas o jurídicas que quieran contribuir con sus conocimientos al cumplimiento de los objetivos de la Fundación, mediante oferta de cursos seminarios, talleres de capacitación técnica para el sector público y/o privado y demuestren capacidad y vocación de desarrollar las propuestas difundidas por la Fundación"; "propiciar acuerdos con fundaciones, asociaciones civiles, universidades y otras entidades de carácter público o privado para brindar asesoramiento sobre temas de incumbencia de la Fundación a quienes lo necesiten".

Dado lo expresado en el Acta Fundacional, y en vista de la misión y función del INTA, como así también lo expresado en los objetivos del PRET ERÍOS 1263101; en el Proyecto Específico PNAlyAV 1130022 en los objetivos referentes a acuicultura, se aprovecharán las capacidades complementarias de ambas instituciones.

Estas capacidades involucran por parte de la Fundación, el lugar para emplazar la Unidad Demostrativa de Acuicultura en Colonia Avigdor y recursos monetarios para la construcción y mantenimiento de la infraestructura y el funcionamiento de la Unidad.

Por parte de INTA, se aportarán las capacidades técnicas y de educación no formal para desarrollar las actividades.

Los esfuerzos de ambas instituciones aportarán al territorio las bases para una nueva actividad productiva que necesita para desarrollarse, gente capacitada y modelos productivos

disponibles. Cabe mencionar que el potencial de la zona en este tema es importante y que ya hay experiencias exitosas en La Paz y Tabossi.

## Gestiones ante la Dirección General de Recursos Naturales para la implementación de experiencias con especies autóctonas y exóticas en Entre Ríos

Alejandro Ernesto Curto  
INTA CR Entre Ríos  
curto.alejandro@inta.gob.ar

*En la provincia de Entre Ríos existe una normativa que exige tramitar autorización para desarrollar proyectos de acuicultura, con especial énfasis en la introducción, cría y engorde de especies exóticas, algunas de las cuales se encuentran expresamente prohibidas en cualquier etapa de la piscicultura.*

La normativa está en total coincidencia con las vigentes en el ámbito nacional. Actualmente con la promulgada Ley Nacional de Acuicultura, a la cual tienen que adherir las provincias, estas normativas pasarán a tener fuerza de ley.

Dando cumplimiento a lo expuesto, se gestionaron dos autorizaciones desde el Centro Regional Entre Ríos del INTA:

- una para trabajar con pacú, sábalo y amur en jaulas dentro de un tajarar existente en la EEA Paraná del INTA (Expediente 1714066).
- y otra para hacer experimentación adaptativa en campos de productores. Comprende engorde de juveniles en jaulas en espejos de agua cerrados o en tanques australianos sin jaulas. (Expediente 1714080).

En la mayoría de los sistemas elegidos existen procesos de eutrofización que reducen la utilidad de los reservorios de agua y obstruyen los sistemas de riego cuando se destina el agua a tal fin.

La piscicultura y la acuaponía controlada contribuyen a la atenuación o remediación de estos procesos y a la producción de alimentos en la agricultura familiar.

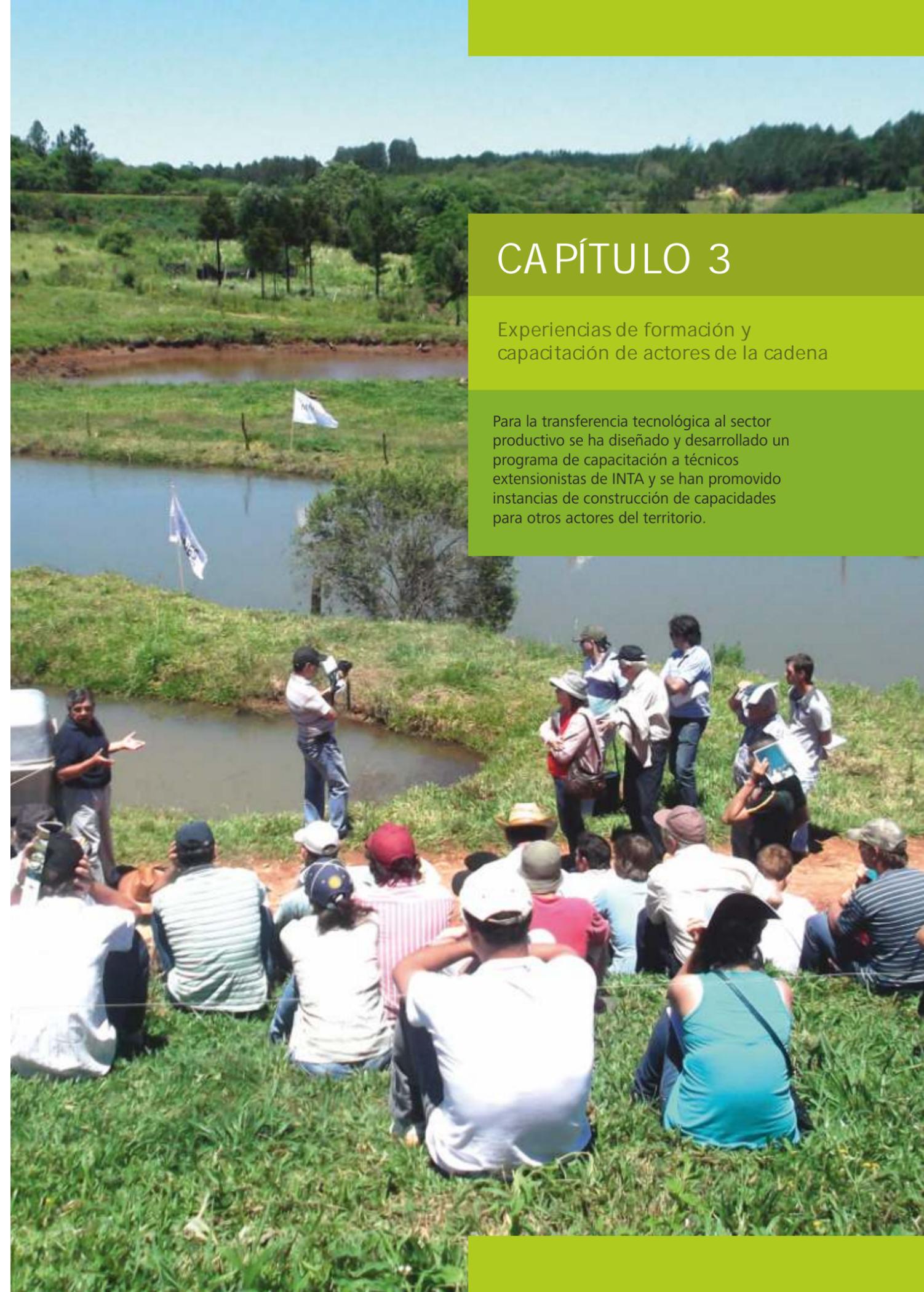
Es importante contar con sistemas demostrativos para una actividad nueva, sin tradición en la región.



## CAPÍTULO 3

Experiencias de formación y capacitación de actores de la cadena

Para la transferencia tecnológica al sector productivo se ha diseñado y desarrollado un programa de capacitación a técnicos extensionistas de INTA y se han promovido instancias de construcción de capacidades para otros actores del territorio.



## Capacitación para profesionales del INTA

Herman Hennig  
AER Oberá- INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

*El creciente interés de diferentes regiones del país por la piscicultura deriva en la necesidad de tener profesionales capacitados para poder satisfacer las demandas emergentes en el desarrollo de la actividad.*

El INTA, hace pocos años, decidió formar parte del desarrollo de la actividad piscícola. Este interés surgió por la demanda que comenzó a darse en varias regiones del país, sumado a la gran oportunidad que tiene Argentina en crecer exponencialmente en esta producción. Como bien es sabido, los peces son excelentes transformadores del alimento en carne y Argentina un gran productor de granos. De aquí surge el gran desafío de transformar esta materia prima en carne de pescado de excelente calidad.

Ahora bien, habida cuenta de la corta trayectoria de involucramiento directo de la institución en la actividad, una limitante para su desarrollo se vinculaba con que no se contaba con un equipo de profesionales capacitados para afrontar su desarrollo.



La estrategia fue entonces comenzar con capacitaciones grupales en distintos puntos del país. Las mismas eran dictadas por profesionales de INTA con alguna experiencia y luego se invitaban a profesionales externos como representantes de ministerios, facultades, para mejorar los conocimientos en el territorio.

Otra de las estrategias fue la realización de una capacitación intensiva durante cinco días en el Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC). Además, dos técnicos de la institución tuvieron la oportunidad de una capacitación a nivel internacional sobre piscicultura en China y uno de ellos fue ganador de una beca de capacitación en Egipto. Asimismo, se ha participado en congresos y jornadas a nivel nacional como así también a nivel regional.

Dentro de los logros podemos mencionar la información obtenida de las diversas actividades llevadas a cabo hasta el momento, incluyendo jornadas a campo, actividades con productores como así también trabajos en el marco investigativo con universidades nacionales.

Actualmente, el INTA cuenta con un equipo consolidado en la actividad piscícola, en su mayoría extensionistas distribuidos estratégicamente en diferentes puntos del país. Sin duda alguna este es un buen comienzo al cual le queda un gran desarrollo por delante.

## Tecnicatura Superior de Piscicultura

Herman Hennig  
AER Oberá- INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

*La Tecnicatura Superior en Piscicultura permite a jóvenes de la región NEA la posibilidad de acceder a una salida laboral y a un modo de vida alternativo. Posibilita que alumnos y egresados trasladen y repliquen sus conocimientos en su propia provincia trabajando con pequeños y grandes productores, como así también ser contratados por distintas provincias que se encuentran desarrollando piscicultura.*

Teniendo en cuenta y siendo evidente el gran avance de la actividad en la provincia de Misiones y la región, en el 2013 se trabajó junto a la institución "Escuela de la Familia Agrícola (EFA) San José Freinademetz", ubicada en Caraguataí, Departamento Montecarlo, el Ministerio del Agro y la Producción de la Provincia de Misiones y el INTA en la formación de técnicos especializados capaces de desenvolverse en toda la cadena de producción piscícola: producción primaria, industrialización/provisión de insumos y servicios, y comercialización.

La EFA, como institución de educación agropecuaria, se ha vinculado desde sus inicios con los intereses productivos de la zona en la que se ubica. El 90% de la matrícula en el nivel medio proviene de la zona rural y poseen chacras y campos. La actividad acuícola ha estado siempre presente en la historia institucional y por ello, a mediados de 2011, comenzó a trabajar con el Ing. Herman Hennig del INTA y el Lic. Guillermo Faifer (Coordinador de

Investigación y Desarrollo Pesquero del Ministerio del Agro y la Producción de la Provincia de Misiones.

Con ellos, se pensó la formación técnica de los productores de la zona y la región, ante la escasez de una formación superior en Piscicultura en la región del NEA.

### Principales logros

La vinculación institucional establecida entre el INTA y la Escuela de la Familia Agrícola "San José Freinademetz" a través de la Tecnicatura Superior en Piscicultura (Res. 074/13) permite destacar diversos logros y fortalezas que se han ido consolidando y logrando desde el ciclo lectivo 2013 hasta la actualidad.

En ese sentido, ambas instituciones vienen desarrollando acciones de cooperación en lo que respecta a actividades técnicas, educativas y de transferencia, vinculadas con la formación de los futuros técnicos piscícolas.



Se conformó un comité coordinador que se reunió cada dos meses para planificar, evaluar y analizar el avance de la carrera.

Es de suma importancia destacar algunas cuestiones en relación a la formación del recurso humano: las actividades prácticas/didácticas llevadas a cabo por el plantel docente junto al alumnado en distintos espacios físicos; la vinculación con instituciones que de alguna u otra manera aportan a la formación de técnicos piscícolas y a la producción de conocimientos por parte de éstos últimos, materializándose en las tesis o informes finales de investigación.

Entre los principales aspectos de la experiencia se destacan:

- La incorporación de recurso humano del INTA al plantel docente de la tecnicatura, brindando y poniendo a disposición todo el bagaje de conocimientos y experiencias indispensables y actualizadas sobre el campo de la piscicultura al grupo de alumnos.
- El vínculo entablado con el Cluster Acuícola del NEA, el Ministerio del Agro y la Producción de la Provincia de Misiones y la EFA "San José Freinademetz".
- Las posibilidades laborales de los egresados ante la demanda creciente de empresas para formar equipos técnicos de trabajo.

Formación internacional  
Capacitación tomada en el Centro  
Egypcio Internacional para la Agricultura.  
Curso Desarrollo de la piscicultura

Herman Hennig  
AER Oberá- INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

*Un profesional del equipo de INTA logró capacitarse en Egipto, un país con una larga trayectoria acuícola. El intercambio de conocimientos con profesionales de diferentes países fue muy enriquecedor, al igual que el contacto con referentes internacionales en diferentes temáticas, que ayuda a esclarecer interrogantes que suelen aparecer en el país.*

Egipto es un país con una producción acuícola muy importante a nivel mundial alcanzando un total de 1.454.401 t, de las cuales el 75,6% proviene de la acuicultura. Si bien su producción se remonta a antes de Cristo, a finales de los años setenta se propuso un plan de desarrollo de acuicultura para impulsar la actividad. El 1,58% de la acuicultura producida en el mundo y el 63% de la producción africana se realizan en Egipto.



Su principal producción es la Tilapia nilotica, especie originaria del río Nilo y muy apetecible por los habitantes egipcios. El sistema de producción es semi intensivo 4 t/ha promedio, excavados en tierra, con una superficie que ronda los 2 feedanes (8.400 m<sup>2</sup>).

Ciertas regiones argentinas cuentan con potencialidad para producir tilapia pero está poco desarrollada la tecnología de esta especie en el país. El objetivo de la capacitación fue fortalecer el equipo técnico de piscicultura del INTA, para adquirir los conocimientos técnicos y adaptarlos a la Argentina.

Actualmente en Egipto se cultivan 14 especies diferentes, la mayoría de agua dulce, ya que no tienen un gran desarrollo de la acuicultura en aguas marinas, a pesar de contar con el Mar Mediterráneo y el Rojo. El curso abarcó temas de todos los sistemas de producción y especies que producen, pero fue más abordado el tema de la tilapia, ya que como se mencionó es la especie de mayor producción local.

Los temas se abordaron de manera teórica y práctica, contando con las instalaciones del World Fish Center para realizar prácticas en medición de calidad de agua, cosecha de peces, identificación y análisis en laboratorio de plancton, preparación de los estanques, siembra de alevinos, entre otros. También se visitaron emprendimientos de productores, empresas, y fábricas de alimento balanceado.



Una de los aspectos a destacar es la escasez de valor agregado a su producción: los productores llevan los peces vivos a grandes centros comerciales para que los consumidores busquen sus pescados. Casi en su totalidad el consumo es sin ningún tipo de procesamiento.

En los últimos tres años bajó la producción de pescado en Egipto porque aumentaron los costos de producción, no hubo incremento en el valor de la carne de pescado y el 70% de los insumos utilizados para fabricar el alimento balanceado es importado.

## Misión Internacional a China – 2013 Viaje de capacitación y formación



Alejandro Ernesto Curto  
INTA CR Entre Ríos  
curto.alejandra@inta.gob.ar

*Se trató de un viaje de capacitación en acuicultura organizado por las Subsecretarías de Agregado de Valor y de Pesca del Ministerio de Agricultura de la Nación, en conjunto con la Consejería Agrícola de la Embajada Argentina en la República Popular China. Participaron referentes de distintos organismos nacionales, provinciales y universidades de todo el país. En representación del INTA participó el Ing. Alejandro Ernesto Curto, Asistente Regional de Planificación, Seguimiento y Evaluación del Centro Regional INTA Entre Ríos.*

Se participó de la actividad con el objetivo de capacitarnos en piscicultura y en forma más amplia en acuicultura, en un país que es líder en esta temática. Poseen un sistema de producción muy eficiente que en poca superficie produce mucha proteína animal de alto valor biológico, de alta calidad nutracéutica. Teniendo en cuenta la demanda y la cultura de alimentación de esta población, se requieren grandes cantidades de estos alimentos, lo que ha hecho que este país sea líder en tecnología.

Una de las principales reflexiones generadas a partir de la misión, es la necesidad que China presenta en la actualidad de generar sistemas altamente intensivos y eficientes, para la transformación de insumos en proteína animal con el menor impacto ambiental.

Los objetivos propuestos son bajar la presión sobre recursos naturales, recuperarlos si fuese posible ya que están o muy contaminados o son escasos por la alta tasa de extracción durante miles de años para satisfacer la demanda de los ciudadanos chinos, creciente en cantidad y calidad.



La unidad de la superficie productiva en China se mide en MU (0,067 ha, es decir aproximadamente 700 m<sup>2</sup>) y una familia tiene que vivir de ella. Ese MU tiene que producir la mayor cantidad de alimentos, no sólo para la subsistencia familiar sino también para poder vender o intercambiar la producción excedente.

### Argentina presenta ventajas comparativas respecto a China

Existen una disponibilidad de insumos y subproductos a los que se pueden agregar valor a través de una transformación muy eficiente como es la piscicultura. Argentina, y en especial Entre Ríos, tienen condiciones para la producción natural u orgánica.

Aproximadamente 1,2 a 1,5 kg de alimento está formando 1 kg de pescado, que es una proteína de altísimo valor biológico y un valor nutricional importante en la dieta.

En Entre Ríos tenemos suelos adecuados para la piscicultura y un clima que si bien no favorece el desarrollo de especies tropicales con alta velocidad de crecimiento, sí lo hace con especies tanto nativas como introducidas, demandadas a nivel nacional e internacional y con crecimientos aceptables para ser una producción rentable, por ejemplo sábalo (*Prochilodus spp.*), boga (*Leporinus spp.*) o salmón siberiano (*Ctenopharingodon idella*).

Al tener insumos, suelo, clima y la cultura del productor entrerriano que tiene experiencia en actividades similares como la avicultura, consideramos que se dan todas las condiciones para la promoción de esta actividad productiva.

## Formación internacional Curso en Tecnologías de Acuicultura -Wuxi, República Popular China. Junio de 2015



Herman Hennig  
AER Oberá - INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

Alejandro Ernesto Curto  
INTA CR Entre Ríos  
curto.alejandra@inta.gob.ar

*El curso en Tecnologías de Acuicultura se realizó en el Centro de Investigaciones Pesqueras de Agua Dulce, ubicado en la ciudad de Wuxi, en la República Popular China.*

La capacitación, realizada en las instalaciones del Freshwater Fisheries Research Center of Chinese Academy of Sciences constó de nueve clases teóricas, en las cuales se abarcaron los siguientes temas: especies cultivables y su biología; nutrición, calidad del alimento y técnicas de alimentación; formulación de alimentos; acuicultura sustentable e ingeniería innovativa; reproducción cultivo de bagre y de tilapia; mejoramiento genético en tilapia; administración de los recursos costeros basados en el desarrollo local; conservación del ambiente en la acuicultura y manejo de la calidad del agua; enfermedades de los peces y medidas de control. Se hizo énfasis en la utilización de hierbas tradicionales de la medicina china, sistemas de cultivos de peces: modelos de policultivos y sistemas integrados.

En el laboratorio se llevaron a cabo varias prácticas sobre formulación y preparación de alimentos balanceados para tilapia, diagnóstico y observación de enfermedades de peces.

También se recibieron prácticas en los estanques de cultivo en los cuales se realizó la preparación de alimento a base a soja y posterior ensayo de alimentación de los peces pequeños.

También se visitaron los siguientes institutos de investigación:

- Zhongshui Pearl Research Institute en la ciudad de Wuxi: aquí se hacen desarrollos de alimentos y también se secuencian los genomas de los peces.
- En la ciudad de Shanghai, a 130 km al este de Wuxi, se visitó el East China Sea Fisheries Research Institute. Este instituto se dedica a las actividades en agua de mar, como por ejemplo cultivo de esturiones. También controlan la cantidad de pesca y especies de los barcos pesqueros en el Mar de China.

Se realizó una visita a la empresa Tongwei Co. que se dedica a la fabricación de alimentos para peces. Esta firma tiene 54 fábricas/sedes en el mundo y es la más importante a nivel mundial. Produce un millón de toneladas de alimento para peces al año. También produce alimento para cerdos y se dedica a otros negocios como las energías renovables (solar y eólica).

Las visitas continuaron a dos granjas. Una produce tilapia en la localidad de Yixing y la otra realiza acuicultura integrada en Yangshizhen. Este último modelo de producción es a la que están apuntando, buscando transformar las granjas tradicionales en sostenibles como nuevo modelo de acuicultura productiva de China.

Durante el curso también se conocieron las diversas políticas públicas aplicadas por el gobierno. En China se está dando un proceso de transformación de la acuicultura que propone pasar a un sistema de alta productividad y eficiencia relacionado a un desarrollo sustentable, manteniendo un balance ecológico entre producción y cuidado del ambiente.



### Conclusiones

El curso fue sumamente productivo en cuanto a la incorporación de saberes y a la experiencia de visitar y estudiar la cultura china, que es la base de la cual surge la acuicultura. Cerca del centro de investigación sede del curso, se escribió el primer documento que explicaba cómo cultivar peces que data de hace dos mil años.

Durante las dos semanas que duró el curso, el grupo pudo detectar las capacidades y debilidades que posee nuestro país. Las capacidades en potencialidad de producción son muchas, entre las que se destacan la calidad y cantidad de recursos hídricos que posee la Argentina, la amplitud climática, la capacidad de producir alimentos balanceados para el sector y la cantidad de granos para producir alimentos balanceados.

Como debilidades se detectó principalmente la falta de consumo interno de carne de pescado. Hay que trabajar fuertemente y hacer un desarrollo del mercado y de la cadena de valor de los productos acuícolas. Hay escasez de estudios de mercado interno y en el exterior. La implementación de la actividad contribuiría al desarrollo de diversos pueblos que tienen buenos recursos hídricos y marítimos.

Otras debilidades son la inexistencia de carreras de grado respecto de la acuicultura, la dispersión de los grupos de investigación y la poca articulación con el sector productivo, y la escasez de empresas de base tecnológica que estén involucradas en la actividad.



El enfoque dado al seminario fue muy adecuado debido a que el tema se presentó desde el punto de vista de los componentes de sistemas de producción: alimentación, sanidad, genética, manejo y entorno. Este enfoque facilitó la integración de los conocimientos y la necesaria comparación de Argentina y China en las condiciones internas y externas de los sistemas. La demanda de alimentos de China, proporcional a su población, comercio externo y posibilidades de producción de insumos, sumado a su nivel tecnológico e historia, ponen en evidencia una gran brecha con nuestro país.

Se debe recordar que la acuicultura tiene una historia de al menos 3.000 años y la dieta base incluye una importante cantidad de pescado y otros productos de la actividad. Tienen un objetivo productivo muy claro: obtener 1 t de producto de una superficie de 1 MU. Esto equivale a 15 t/ha y para esto integran todos los conocimientos e investigan para dar base científico/tecnológica a sistemas superadores que cumplan con la seguridad y calidad alimentarias.

En Argentina se cuentan con mejores condiciones para producir, desde el punto de vista de los recursos (agua, alimentos, espacio, integración con otras actividades) pero el desafío es cambiar hábitos alimentarios, de consumo, entre otros. Se debería apuntar fundamentalmente a la construcción de una cadena que sea complementaria de la pesca y a dirigir esfuerzos por articular demanda de exportación con reales posibilidades de producción en el país.

## Participación en el 36° Congreso de Producción Animal de AAPA (2013) y otras instancias de capacitación del CR INTA Entre Ríos

Alejandro Ernesto Curto  
INTA CR Entre Ríos  
curto.alejandro@inta.gob.ar

*El Congreso desarrollado en Corrientes en el 2013, contó con un Taller de Acuicultura con exposiciones técnicas.*

En el marco del Congreso, se realizó un taller de acuicultura en el que se desarrollaron tres exposiciones técnicas. Las mismas fueron: funcionamiento del Cluster Acuícola del NEA, funciones y misiones, Lic. Pablo Caló • PROSAP Bs. As; alimentación de pacú y salmónidos, Dr. Carlos Crosetti • CAENA; tecnología y planeamiento en la producción comercial de peces, Dr. Fernando Kubitza. • Universidad de San Pablo (Brasil).

Con posterioridad a las presentaciones se hicieron preguntas aclaratorias y se requirió información adicional, sobre todo al Dr. Kubitza, referente internacional en la materia. Varios de los asistentes eran productores o emprendedores que se interesaron en los modelos de producción y en los análisis económico/financieros de la actividad.

Una de las conclusiones más significativas fue que se debía avanzar en definir los modelos de producción y en generar la información necesaria para su difusión. De igual manera, se pusieron de manifiesto los avances y las diferencias entre regiones, el incremento de producción de pacú en comparación con la trucha y la distancia con Brasil en investigación, desarrollo y evolución productiva.



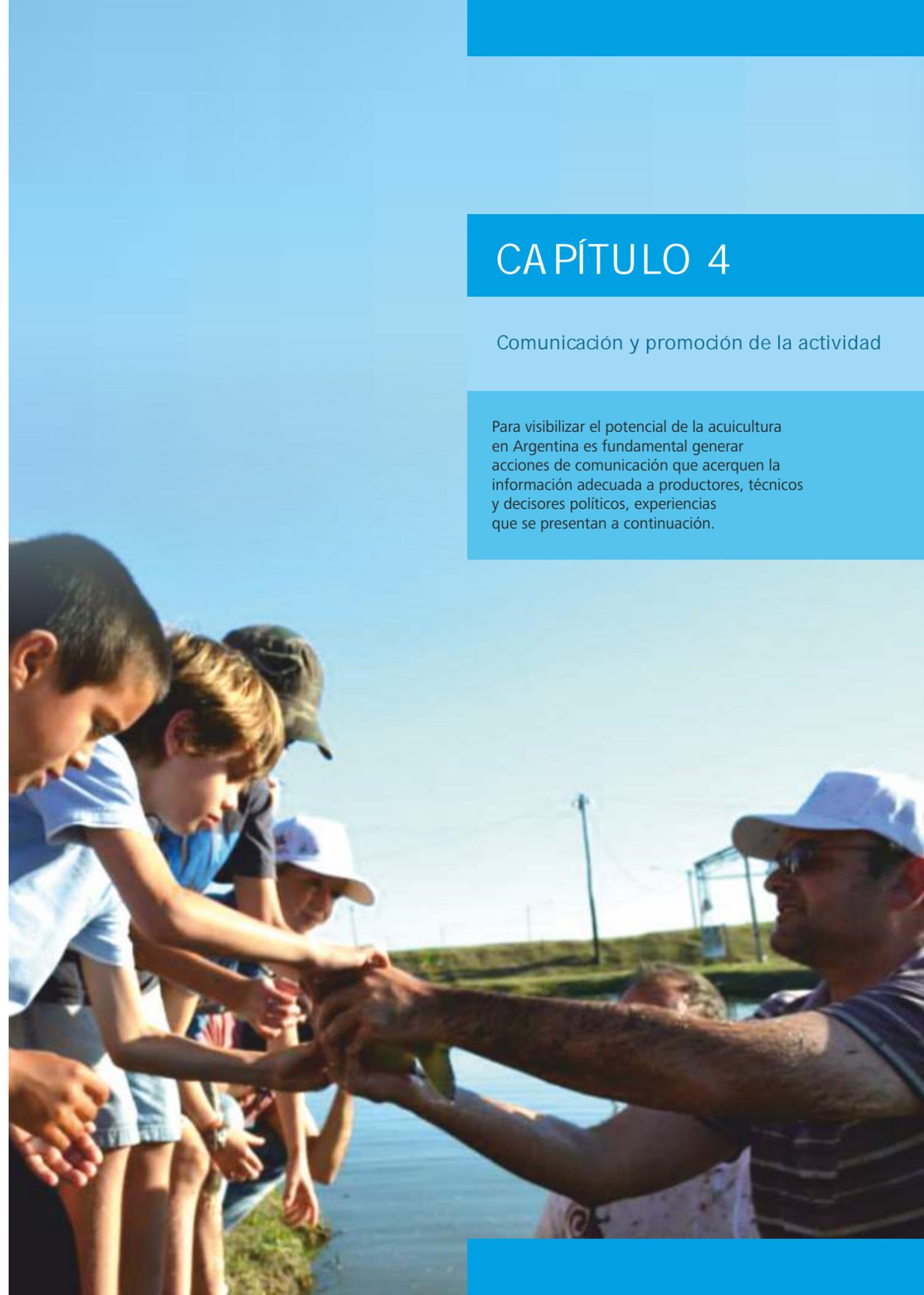
Se presentó una cuestión sobre el énfasis en especies autóctonas pese a la insuficiente información nacional y frente a la adaptación de especies de cultivo en el ámbito internacional. Otras actividades vinculadas a la capacitación de técnicos del Centro Regional Entre Ríos del INTA

- Asistencia a la Jornada Demostrativa de Piscicultura en Campo Grande, Misiones. Noviembre de 2013.
- Jornada para participantes del Módulo del Proyecto PNAlyAV 1130022. Corrientes y Las Palmas, agosto 2013. Presentación de la integración cultivo de arroz, piscicultura y frigorífico en la empresa Puerto Las Palmas. Inauguración del frigorífico y proyección de la empresa en cuanto a integración de otros productores piscícolas y pescadores artesanales.
- Asistencia a la III Jornada Demostrativa de Piscicultura en Puerto Las Palmas, Chaco, acompañando a productores y técnicos. Noviembre de 2014.
- Visita al Coto de Pesca de Tunuyán, Mendoza. Participación en las tareas de rutina. Una semana. Julio de 2014.
- Visita y participación en las tareas del Sistema de Acuicultura de las Termas de Concordia. Julio de 2014. Invitación del Sr. Sebastián Almará.
- Visita al Coto de Pesca de Tunuyán y al emprendimiento turístico y productivo "Atamisque" en Tupungato, Mendoza. Participación en las tareas. Una semana. Agosto de 2015.
- Informe del estado de la Piscicultura en Entre Ríos en el II Foro del Cluster Acuícola del NEA.
- Jornadas del Equipo del Módulo de Piscicultura del PE del PNAlyAV 1130022.
- Viaje a la República Popular China, Wuxi, asistencia al Curso sobre Acuicultura en el Centro de capacitación del Convenio FAO- Gobierno de la R.P. China. Junio de 2015.

## CAPÍTULO 4

### Comunicación y promoción de la actividad

Para visibilizar el potencial de la acuicultura en Argentina es fundamental generar acciones de comunicación que acerquen la información adecuada a productores, técnicos y decisores políticos, experiencias que se presentan a continuación.



## Una actividad que crece en el país



Herman Hennig  
AER Oberá- INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

*En cuanto a la difusión y comunicación de la actividad piscícola se aprovecharon diferentes eventos agropecuarios/ sociales, como fiestas provinciales y municipales con la finalidad de promover y dar a conocer la actividad en aquellos lugares en los cuales aún no se halla muy difundida.*

En general, se presenta un stand con peceras con peces en producción en la zona, como pacú, surubí, carpa, boga y sábalo. Además, banners y folletos con información detallada y presencia de técnicos especializados.

A lo largo de estos años se realizaron participaciones en eventos tales como:

*Expo Verá:*

se lleva a cabo cada dos años en la ciudad de Oberá. Esta exposición cuenta con un fuerte perfil agropecuario, ganadero/forestal, lo que significa una excelente posibilidad para brindar información al público concurrente.

*INTA Expone Región NEA:*

esta megamuestra de carácter nacional e internacional fue realizada en el año 2014 en la localidad de Posadas, Misiones.

*Fiesta Provincial de la Flor:*

es una demostración anual que se desarrolla en la localidad de Montecarlo en conjunto con la Fiesta Nacional de la Orquídea. Participan productores y público en general de la zona centro/norte de la provincia.

*Fiesta Anual del Instituto Línea Cuchilla:*

es una fiesta anual que se desarrolla en un instituto de formación educativa de nivel medio con orientación agrotécnica.

*Expo Puerto Rico:*

es una exposición bienal que se realiza en la localidad de Puerto Rico, Misiones, de carácter productivo/comercial de gran convocatoria en la región.

*Fiesta de la Agricultura Familiar:*

esta fiesta se realiza en la localidad de 25 de Mayo, Misiones.

**Fiesta Provincial del Agricultor:**

esta fiesta se realiza anualmente en la localidad de Andresito, en la provincia de Misiones.

**Feria Forestal Argentina:**

esta muestra bianual se realiza en la localidad de Posadas en la provincia de Misiones.

**Congreso de Valor Agregado en Origen:**

este evento fue llevado a cabo en la ciudad de Manfredi, en la provincia de Córdoba.

**Materiales de difusión de la actividad a nivel institucional**



**Jornada Técnica de Piscicultura  
"El desafío de la piscicultura en zonas emergentes"**

Alejandro Ernesto Curto  
Guillermo Stamatti  
Bernardita Zeballos  
INTA CR Entre Ríos  
curto.alejandro@inta.gob.ar  
stamatti.guillermo@inta.gob.ar  
zeballos.bernardita@inta.gob.ar

A fines de 2015 se desarrolló en el INTA Paraná una jornada técnica de piscicultura, en la que participaron más de 130 productores y técnicos de la provincia de Entre Ríos, Santa Fe, Chaco, Buenos Aires y Córdoba. El objetivo fue propiciar un espacio de intercambio y reflexión sobre diversos aspectos de la actividad, como la sanidad, la diversidad de especies adaptables al clima templado, las normativas vigentes, su complementariedad con la actividad turística, entre otros temas.

La Jornada Técnica de Piscicultura, desarrollada en el INTA Paraná, fue el espacio para que productores, técnicos, emprendedores interesados en la actividad y funcionarios de organismos del sector, debatan, reflexionen e interactúen en torno a temas y aspectos indispensables para la práctica o puesta en marcha de proyectos de piscicultura en la región centro de nuestro país.

Con este fin, durante toda la jornada se compartieron charlas técnicas, talleres y la experiencia de productores piscícolas y municipios entrerrianos, que ya están implementando la actividad a través de diversos sistemas, como jaulas, estanques o en sistemas intensivos de producción.

Los temas abordados fueron: Los sistemas productivos. Estanques, jaulas, ultraintensivos con recirculación. A cargo de Sebastián Sánchez, del ICNINE y la Universidad Nacional del Nordeste; Ricardo Roselló, del Ministerio de la Producción de Santa Fe; y Pablo Marsó, empresario acuícola del establecimiento Alagua de San José, de Entre Ríos, que dieron a conocer los sistemas productivos que están implementando.

Panel de experiencias locales entrerrianas: Alberto Kloster, referente de la Municipalidad de Santa Anita compartió la experiencia del "Pesque y pague" y parque agroecológico que desarrolló el gobierno local para alentar la visita de turistas y el consumo de productos de la huerta local. Además, Germán Rearte, productor piscícola de Tabossi, narró las dificultades y aciertos a lo largo de siete años de implementar la actividad piscícola.

Se desarrollaron dos talleres. El primero tuvo como eje central lo concerniente a especies, manejo, nutrición y sistemas de producción adaptados a la región templada que fue moderado por Nicolás García Romero, biólogo de la Universidad Nacional de La Plata y referente de la Fundación Ecodesarrollo. El segundo se concentró en comparar los distintos modelos productivos desde el punto de vista de costos e inversión necesarios para su implementación. Estuvo a cargo de Alejandro Curto, del INTA Entre Ríos.

Por otro lado, se dio a conocer la experiencia de turismo rural de Entre Ríos y las razones por las cuales se considera que esta actividad y la piscicultura pueden ser compatibles, complementarias para visibilizar y darle atractividad a los territorios rurales, además de ser ambas, alternativas de diversificación para los productores agropecuarios.



Valentín Leites, de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, compartió sus aportes en torno al rol de la acuicultura para la educación y conservación del medio.

Al cierre de la jornada, Marinela Alegre y Fabián Ballesteros del SENASA explicitaron las normativas vigentes para la producción, traslado y comercialización, como así también las diversas líneas de apoyo del organismo para la habilitación de plantas frigoríficas.

Este encuentro de piscicultura en la provincia de Entre Ríos fue fundacional en varios aspectos, fundamentalmente porque reunió a diferentes actores del sector. Los interesados en desarrollar la actividad se encontraron con un panorama claro de posibilidades y limitaciones relacionadas a su desarrollo; la potencialidad, experiencia, aciertos y problemas que fueron encontrando otros productores piscícolas y las normativas que regulan su implementación, pautas necesarias e indispensables para augurar el éxito de una actividad que crece en la región, el país y el mundo.

#### Otras actividades vinculadas a la difusión de la actividad piscícola en Entre Ríos

Organización y participación en ocho jornadas de acuicultura en el ámbito del Centro Regional Entre Ríos (CRER): tres en La Paz, una en Victoria, Tala, San José, Santa Anita, Paraná, Gualaguay y una en Esquina, Corrientes.

Más de 50 visitas a la Estación de Acuicultura de La Paz y a productores de Esquina, Tabossi, Tala, Concordia, San José, Santa Anita, Paraná ("Pez Campero" y tajamar de la EEA INTA Paraná) y Tunuyán. Visitas con productores, profesionales y estudiantes, industriales y emprendedores de toda la Provincia, incluido los del Proyecto "Aldea Productiva" en Guardamonte (Rosario del Tala) y la Cooperativa de Pescadores de Concordia que dictaron una capacitación sobre despinado de pescado. Una visita destacable fue la de los técnicos de la Comisión Técnica Mixta (CTM) Salto Grande (Uruguay) donde se decidió la firma del Convenio CTM Salto Grande/INTA para la construcción de una Unidad de Acuicultura en el

Campo El Alambrado, Concordia, sobre la base de lo observado y comentado en la visita. Las demostraciones ayudaron a la decisión de varios emprendedores y a la capacitación de productores.

Asistencia a municipalidades y juntas vecinales sobre factibilidad de la piscicultura y asistencia a futuros emprendedores vinculados a fuentes de financiamiento gestionadas por diversas instituciones.

Viaje de presentación del Módulo de Piscicultura del INTA por las provincias de Mendoza, La Pampa, Neuquén y Río Negro.

Información para el Consejo Regional del CRER.

Notas e informes por diversos medios sobre la piscicultura en Entre Ríos.

Atención de más de 150 consultas y entrega de materiales de difusión, manuales y programa de cálculo económico financiero de la actividad acuícola. Consultas derivadas por el Programa Nacional y de la página web del INTA. Consultas originadas en videos y charlas subidas a You Tube, Facebook y otros.

Atención de consultas y envío de materiales de divulgación sobre acuicultura a diversos lugares del país. Consultas canalizadas en su mayoría por la web o la línea gratuita de INTA.

#### Otras experiencias territoriales

Instalación de sistemas de producción acuícola bajo la modalidad de experimentación adaptativa en Paraná, Colonia Rivadavia, Escuela Antequeda, Piedras Blancas, Gualaguay, Concepción del Uruguay, Colonia Avigdor; Esquina, Corrientes; La Cumbre, Córdoba; Tinogasta, Catamarca.

Reunión con pescadores de la zona de Victoria, Entre Ríos, para la organización de la producción de pescado en jaulas. Organizada

## Material de difusión de la acuicultura en Entre Ríos

Alejandro Ernesto Curto  
Guillermo Stamatti  
Bernardita Zeballos  
INTA CR Entre Ríos  
curto.alejandro@inta.gob.ar  
stamatti.guillermo@inta.gob.ar  
zeballos.bernardita@inta.gob.ar

Entre los meses de octubre y noviembre de 2016, las Estaciones Experimentales Agropecuarias de Paraná, Concordia y Concepción del Uruguay, unidades del Centro Regional Entre Ríos, abrieron sus puertas al público desarrollando jornadas denominadas "Días de Campo", para mostrar a la sociedad, las actividades de investigación y las tareas de extensión rural que desarrolla el INTA en el territorio provincial.

Los Días de Campo tuvieron una importante convocatoria local y regional, con una nutrida participación de productores, profesionales, estudiantes de todos los niveles de establecimientos educativos de la provincia, familias y referentes de organismos públicos relacionados al sector.

En el marco de estas jornadas se desarrolló una muestra de piscicultura, para lo cual se realizó un folleto impreso, diseñado con el objetivo de brindar información generada por el equipo técnico local.

**Agregado de valor para Entre Ríos Acuicultura**

La acuicultura contribuye al agregado de valor, la diversificación de los sistemas productivos, la ocupación de la mano de obra familiar y el mejoramiento de la dieta humana.

La producción piscícola reduce la presión sobre el recurso pesquero, produce carne de pescado sin contaminación, con proteínas de altísimo valor nutricional y con una alta eficiencia de conversión de alimento en carne, entre 1 a 1,5 kg de alimento por cada kilo de pescado.

La producción de vegetales en el agua, asociada a la piscicultura -aquaponía- permite la recuperación de nutrientes que de otra manera se transformarían en contaminantes. El nitrógeno y el fósforo, desechados por los peces son aprovechados para producir hortalizas y ornamentales.

**Trabajamos en acuicultura para agregar valor a los cereales y subproductos**

La Acuicultura es la producción de organismos vivos en un medio acuoso. Incluye peces, vegetales, algas, crustáceos, anfibios, reptiles con fines medicinales, biocombustibles, carne, medicinales, cosméticos, alimenticios, que necesitan del medio acuático para su cultivo.

En piscicultura, los sistemas de producción más difundidos en la provincia son: jaulas, piletones, ultraintensivos y peque y pague.

Jaulas en espejos de agua como bajamaras, represas y centenas. Es una buena opción para la producción familiar y para comenzar una explotación, ya que requiere una baja inversión inicial.

Los Piletones, excavados en la tierra o el suelo, requieren una inversión inicial importante, pero son construcciones que duran muchos años y permiten una explotación comercial a gran escala.

Los sistemas ultraintensivos en confinamiento, son los que mayor inversión inicial requieren por altos componentes de tecnología en el filtrado, limpieza, movimiento y calentamiento del agua. Pero habilitan el cultivo de especies, independientemente del clima.

Los peque y pague, complementan y diversifican la oferta local de turismo rural. Son entretenidos y aseguran la captura de buenos ejemplares de distintas especies.

**La piscicultura, una herramienta eficaz para el Agregado de Valor en origen**

La piscicultura es una variante de la acuicultura que consiste en la cría y el engorde de peces. Las especies más producidas en Entre Ríos son: El PACU, Pez omnívoro autóctono que se adapta a los sistemas de cultivo y de buena calidad de carne. No tolera las temperaturas bajas (menores de 8°). Es la especie de mayor interés comercial. El AMURU/ SALMÓN SIBERIANO es una especie exótica, herbívora, de muy buen comportamiento para varios ambientes y temperatura. Es un pez de cría fácil, económica, ideal para iniciarse en proyectos piscícolas. El SÁBALO y la BOGA son especies autóctonas con menor información técnica disponible pero con buen mercado. Se adaptan a climas templados, toleran los sistemas de cultivo y las bajas temperaturas.

## Presentación en el II Foro Estratégico Acuícola del NEA

Alejandro Ernesto Curto  
INTA CR Entre Ríos  
curto.alejandro@inta.gob.ar

En el marco de las actividades del Cluster Acuícola del NEA, se realizó el II Foro Estratégico Acuícola en la ciudad de Posadas. Contó con una participación de más de 60 personas entre funcionarios, profesionales y productores de seis provincias. Se presentaron diferentes disertaciones de interés para los productores, captando en todo momento la atención del público presente.

Durante la jornada se presentaron diferentes ponencias de interés para el sector. Por la mañana tuvieron lugar la presentación del video institucional del Cluster Acuícola. Luego el Tec. Pablo Caló, gerente del organismo, detalló las características de los proyectos ejecutados en la primera etapa de trabajo y los logros obtenidos, haciendo hincapié en la importancia de la articulación entre actores y de aunar esfuerzos en pos de mejorar la competitividad del sector.

Luego el Dr. Chialvo, en representación de SENASA, brindó una serie de recomendaciones sobre la instalación de frigoríficos y salas de faena en la región. Asimismo se refirió a las normativas vigentes referidas a la actividad, las cuales se aplican desde el propio cultivo hasta el procesamiento del producto. Finalmente, adelantó cual es la tendencia en cuando a las exigencias sanitarias y cuáles serán los nuevos requerimientos que se exigirán en un futuro cercano.



El Ing. Gromenida, de la empresa Arrocería San Carlos, presentó la experiencia de rotación de cultivo entre pacú y arroz, llevada a cabo en la localidad de Las Palmas, provincia de Chaco. Comentó sobre los progresos de la empresa en el sector y los servicios que están disponibles para productores, como faena y procesamiento de pescado y en un futuro cercano la venta de alimento balanceado. Destacó que estos servicios son exclusivos para peces de cultivo y colaboran con la competitividad del sector.

Desde la Dirección de Acuicultura de la Nación, el Lic. Ciro Negri, comentó las políticas públicas y estrategias de diferenciación y agregado de valor aplicables en la acuicultura. La charla abarcó una serie de demostraciones sobre cuáles son las posibles estrategias para posicionar un producto o mejorar su comercialización. Subrayó la importancia de tener una estrategia clara y definida sobre lo que se pretende ofrecer y explicó que el agregado de valor es algo que está al alcance de todos, en mayor o menor medida.

Para finalizar la jornada, el Ing. Alejandro Ernesto Curto, del Centro Regional INTA de Entre Ríos, contó la experiencia de la provincia en el sector acuícola y la situación actual de la actividad. Recalcó que todos los actores tomaron como ejemplo la cohesión de actores y esfuerzos observada en el Cluster Acuícola y a partir de allí pudieron comenzar a hacer girar la rueda productiva. Dentro de las actividades propuestas, el INTA espera tener tres centros de experimentación y una red público/privada funcionando, un objetivo sin duda ambicioso pero totalmente posible en la actualidad gracias a la articulación y el entorno favorable existente.

## Presencia en la Jornada de Valor Agregado en Origen 2015

Marcelo Pamies  
EEA Colonia Benítez- INTA CR Chaco-Formosa  
pamies.marcelo@inta.gov.ar

*El lema de la jornada de VAO del 2015 fue "la innovación organizacional como estrategia de valor".*

El desarrollo de un país que agregue valor a su producción primaria en origen deberá realizarse con sustentabilidad ambiental y social, y con un planificado ordenamiento territorial enfocado por región.

Para dar a conocer aspectos relacionados a este eje de trabajo, desde el Centro Regional del INTA Chaco/Formosa se participó en la Jornada de Valor Agregado en Origen realizada en 2015.

Los objetivos principales fueron mostrar una tecnología innovadora de rotación arroz - pacú, que provoca la sinergia de ambas actividades en forma sustentable ambientalmente; y dar a conocer las fortalezas del valor agregado en el este de la provincia del Chaco, destacando que representa una oportunidad para recuperar la competitividad mediante la industrialización y/o transformación de la materia prima en proteína animal.



Allí se presentó el caso de la firma PLP Group Chaco donde se plantea la rotación arroz-pacú y la utilización del recurso hídrico empleado para producir arroz, para la cría de peces. Se abordaron diversos aspectos relacionados al sistema de producción utilizado, canales de comercialización y algunas opciones de aprovechamiento de los diferentes cortes de pacú.



La piscicultura y su potencial de desarrollo en la región.  
Participación en la 10ª AGRONEA 2013  
"Agua como Motor de Vida"



Marcelo Pamies  
EEA Colonia Benítez- INTA CR Chaco-Formosa  
pamies.marcelo@inta.gob.ar

La piscicultura es una actividad productiva que tiene un fuerte potencial de desarrollo en la región y cuenta con un importante impulso desde el Estado en estos últimos años. Se destaca por ser una actividad que permite producir carne de excelente calidad y aporta a la diversificación productiva y la optimización de los recursos de la chacra. En el año 2013, se decidió participar de AGRONEA con el objetivo de mostrar tecnologías en zona de secano que implique recolección de excedentes de agua de escurrimiento, almacenamiento, calidad, acondicionamiento, distribución y usos; y representar el uso eficiente de agua para el consumo animal, como así también las tecnologías apropiadas sugeridas por el INTA para una producción eficiente.



Se mostró una propuesta para regiones semiáridas como el Chaco donde se plantea la cosecha y utilización del recurso hídrico que es empleado para ganadería, agricultura y cría de peces.

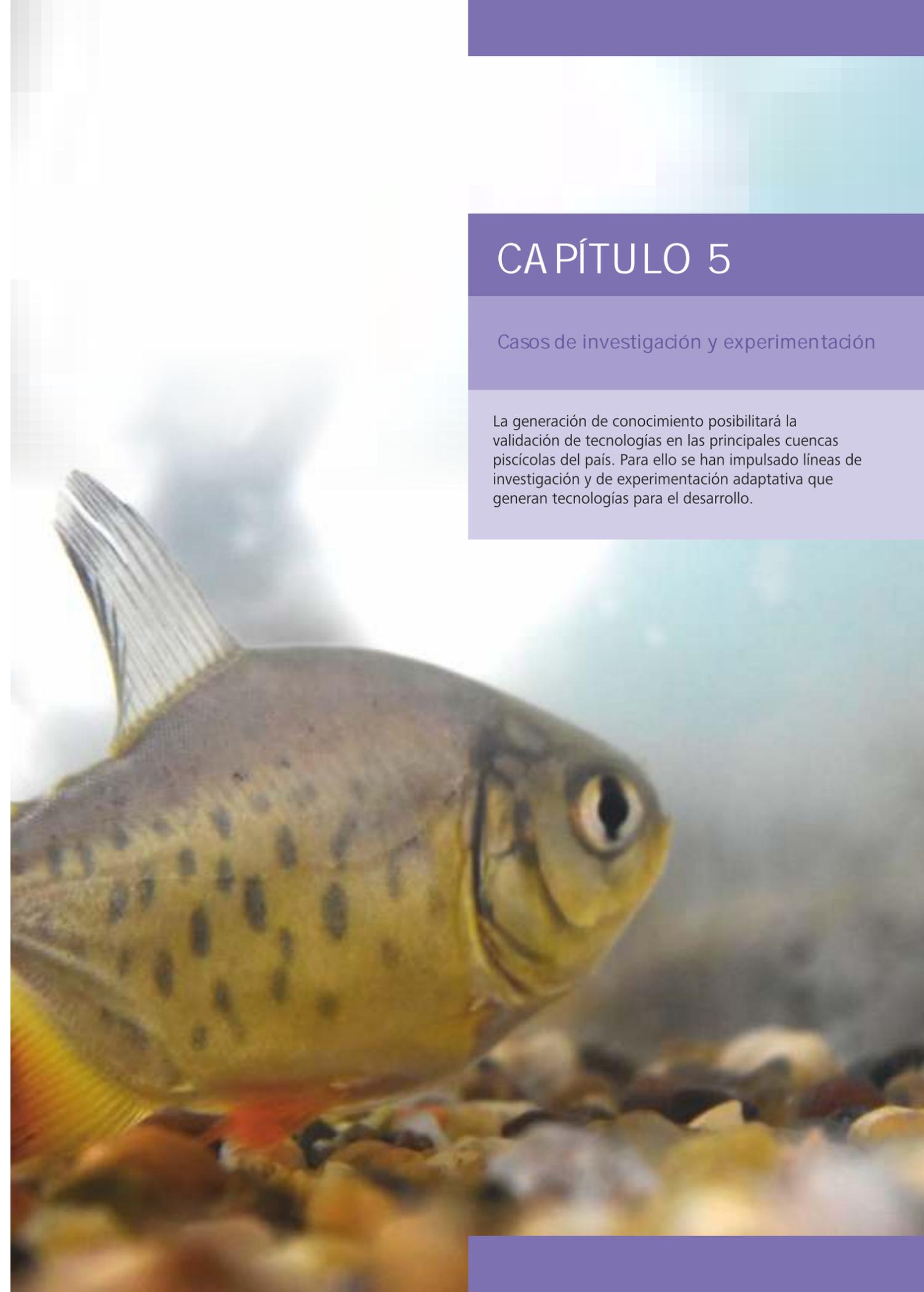
La presentación en la muestra constó de un pequeño estanque mostrando el sistema de cría y la modalidad de policultivo, en el cual se producen distintas especies en un mismo estanque, lo que permite una optimización del alimento disponible, fundamentalmente para un sistema semi intensivo y extensivo.

El resultado de la actividad fue la difusión de la tecnología y metodología de producción eficiente ante los asistentes de la mega muestra, desarrollada en Charata, Chaco. Para ello tuvimos el acompañamiento del grupo de técnicos de la Provincia de Misiones.

## CAPÍTULO 5

### Casos de investigación y experimentación

La generación de conocimiento posibilitará la validación de tecnologías en las principales cuencas piscícolas del país. Para ello se han impulsado líneas de investigación y de experimentación adaptativa que generan tecnologías para el desarrollo.



## Engorde de Pacú en jaulas flotantes



Daniel Sampetro  
EEA Mercedes - INTA CR Corrientes  
sampedro.daniel@inta.gob.ar  
Sr. Rodolfo Panozo (productor)

*En cuanto a la difusión y comunicación de la actividad piscícola se aprovecharon diferentes eventos agropecuarios/ sociales, como fiestas provinciales y municipales con la finalidad de promover y dar a conocer la actividad en aquellos lugares en los cuales aún no se halla muy difundida.*

El desarrollo de la piscicultura en el centro/sur de Corrientes es escaso.

La falta de adopción de esta alternativa productiva se debe a un conjunto de factores que incluyen:

- a) La importante inversión inicial en la construcción de estanques,
- b) La considerable distancia que existe a los centros de cría para la compra de alevines o juveniles, principalmente Misiones y Formosa,
- c) La lejanía a los molinos que producen el alimento, que eleva considerablemente el costo de transporte.

Entre las fortalezas de la región se destaca la importante cantidad de tajamares y fuentes artificiales de agua que se utilizan para bebida de los vacunos, frecuentes en la mayoría de los establecimientos ganaderos.

La recría y/o engorde de pacú en jaulas flotantes en tajamares evitará una importante inversión en la construcción de estanques. Además, es necesario buscar alternativas nutricionales al uso de alimentos extrusados, que elevan considerablemente el costo de producción.

### La experiencia local y sus resultados

El propósito de esta experiencia fue comparar la respuesta sobre la ganancia de peso de dos alimentos:

1. Extrusado comercial específico para el engorde de pacú (PB: 30%, FDN: 16%, EM (estimada): 2,97 Mcal/kg MS.
2. Peleteado no extrusado formulado en base a: expeller de soja (50%), afrecho de trigo (25%) y maíz (25%), más la adición de un 2% de complemento vitamínico/mineral y 1% de aminoácidos, metionina y cistina (PB: 29,8%, FDN: 16,5%, EM: 3,0 Mcal/kg MS.

La finalidad fue demostrar la factibilidad de engordar pacú en jaulas y disminuir el costo de alimentación, dado que el producto peleteado posee un menor valor que el extrusado. La hipótesis planteada, es que no se detectarán diferencias en la ganancia de peso entre ambos tratamientos, logrando un peso promedio de faena de 1.100 g.

La experiencia comenzó el 11 de diciembre de 2013 en Villa Luján, una chacra de 80 ha ubicada a 5 km de Mercedes, Corrientes (29° Lat. Sur, 58° Long. Oeste), cuya principal actividad productiva es la ganadería y dispone de un tajamar de 2.200 m<sup>2</sup>.

Se utilizaron 10 jaulas por tratamiento y en cada jaula de 2,8 m<sup>3</sup> se colocaron 20 pacúes. El peso inicial promedio fue de 740 y 633 g para los tratamientos 1 y 2. Una biomasa inicial promedio de 14,8 y 12,7 kg por jaula o 5 y 4,5 kg/m<sup>3</sup>, respectivamente.

Los peces provenían de piletones, sembrados como juveniles en noviembre 2012 y recriados hasta diciembre de 2013.

Las jaulas tienen forma de elipse, con una estructura de malla de hierro de 20x20, cubierta de alambre tejido galvanizado. El fondo es de plástico de silo bolsa con pequeñas perforaciones. En el borde superior se colocó un zócalo del mismo plástico, para que no salga el alimento flotante (extrusado) y un zócalo en la parte inferior para evitar la fuga del peleteado, que precipita rápidamente al fondo.

Las jaulas se ubicaron en dos hileras, separadas a 3m y 1m entre jaulas, una hilera por tratamiento dispuestos en dirección de oeste al este. Los alimentos se suministraron diariamente por la mañana, la cantidad suministrada del peleteado se incrementaba en función del aumento en el consumo del extrusado.

Los datos se analizaron por análisis de variancia, considerando cada jaula como unidad experimental. Las medias y ganancia de peso por tratamiento, se compararon por mínimos cuadrados ( $P < 0,10$ ).



### Resultados y conclusiones

Las condiciones climáticas fueron óptimas, hubo un continuo viento alternando del norte y sur, que favoreció la oxigenación del agua.

La alimentación (g/día/jaula) comenzó el 11 de diciembre de 2013 con 280 g, el 4 de enero se aumentó a 400 g y desde el 10 de febrero hasta finalizar el engorde, se suministró 540 g. El resultado fue un suministro promedio de 452 g, con una media por pacú de 22,6 g/día.

La cosecha no se realizó simultáneamente, los pacúes de las jaulas del alimento extrusado se extrajeron promediando los 113 días y los peces del tratamiento alternativo, a los 120 días. Los resultados indicaron una mayor ganancia diaria de peso a favor del alimento extrusado, 5,28 vs. 4,62 g/pacú/día. (Cuadro 1).

Tratamientos	Duración días	Peso inicial g	Peso final G	GP g	ADP g/pacú/día
Extrusado	113	740	1336	596	5,28 a
No extrusado	120	633	1191	558	4,62 b

Promedios seguidos por distinta letra difieren significativamente ( $P < 0,10$ ).

Cuadro 1. Ganancia de peso (GP) y aumento diario de peso (ADP) promedio por según tratamiento de alimentación

El consumo fue equivalente al 2,2% y 2,5% del peso vivo, para los tratamientos 1 y 2, respectivamente. La eficiencia de conversión ( $E_c$ , g de alimento/g de ganancia de peso) fue de 4,28 (22,6 g/d: 5,28 g/d) para el alimento extrusado y de 4,89 (22,6 g/d: 4,62 g/d) para el alimento no extrusado.

La ganancia de peso dependerá del alimento ofrecido, dado que la disponibilidad de alimentación natural es casi nula. En el norte de Corrientes con alimentos peleteados y densidades de 25 y 40 peces/m<sup>3</sup> obtuvieron eficiencias de conversiones de 6,38 y 9,85, con ganancias de peso de 307 y 219 g/ind/d, respectivamente (Wicki y Luchini, 2005). Por otra parte, Granado (2000) informó que los mejores resultados en el crecimiento en jaulas, se obtuvo con una densidad inicial de 14 peces/m<sup>3</sup> o 3,33 kg/m<sup>3</sup> en comparación con 28 peces/m<sup>3</sup>.

De acuerdo a los antecedentes, la densidad de carga planteada en nuestra experiencia, sería óptima para lograr una ganancia de peso que posibilite el engorde.

En jaulas de bajo volumen, los peces tienen un limitado acceso a alimentos naturales y probablemente un mayor estrés, por lo cual no se puede esperar similar eficiencia de conversión que en un estanque o laguna. Otros factores a considerar que influyen sobre la  $E_c$ , son la pérdida del alimento flotante a través de la jaula, por la misma turbulencia en el agua que generan los peces para capturar el alimento y el ingreso de especies naturales del tajamar (mojarras y chanchitas (*Cichla facetum*) que compiten por el alimento.

Con el extrusado se logró una mejor respuesta, aunque para justificar el beneficio económico de su uso, la diferencia de precios en comparación con el alimento peleteado no debería superar el 14,25% (relación entre las  $E_c = 4,89 / 4,28$ ).

*En conclusión:* el alimento extrusado posibilita una mejor ganancia de peso de los pacú, engordados en jaulas flotantes en un tajamar. Con ambos alimentos se logró superar un peso final de 1.100 g.

Es factible reducir el costo de alimentación, mediante la utilización de un alimento peleteado a base de expeller de soja, afrecho de trigo y maíz.

### Aspectos a considerar

El uso de las jaulas flotantes requiere de una menor inversión inicial que los estanques, porque se aprovecha fuentes de agua existentes y la extracción de los peces es fácil y completa.

La pérdida de alimento a través de la pared de la jaula es un problema, el zócalo ubicado a nivel de la superficie del agua limita la oxigenación. La colocación de un aro de madera u otro material flotante en el medio de la jaula donde se introduce el alimento extrusado, atenúa el problema, aunque cuando el viento produce oleaje el alimento se escapa.

Con respecto a la construcción de las jaulas, el uso de mallas de alambre galvanizado posee poca vida útil, se deteriora en dos campañas, deberían utilizarse las mallas específicas para acuicultura.

En tal caso, el alimento no escapa cuando el tamaño de los orificios es menor al tamaño del pellet, aunque se requiere de una limpieza frecuente de las paredes por la obstrucción con algas.

En estas jaulas, experiencias actuales demuestran la factibilidad de realizar la recría de juveniles, con el objetivo de pasarlos al tajamar, cuando alcanzan un tamaño que evita el ataque de los peces autóctonos.

El tajamar debe estar limpio, libre de ramas y embalsados para cosechar con red, una vez alcanzado el peso final.

#### Bibliografía citada

Wicki., Luchini, L. 2005. Ensayo experimental de engorde de Pacú (Pisces, Characidae) en sistema intensivo en jaulas suspendidas, a dos diferentes densidades.  
<http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/cultivos/especies/>

Granado, A. 2000. Efecto de la densidad de cultivo sobre el crecimiento del Morocoto (Piaractus brachypomus, Cuvier, 1818, (Pisces: Characiformes), confinados en jaulas flotantes. Saber, Universidad de Oriente, Venezuela. Vol. 12. Nº 2: 3-7.

## Determinación del crecimiento de pacú en jaula en el Lago Uruguái

Dr. Gabriel Morales  
Facultad de Agronomía UBA  
moralesg@agro.uba.ar

Cesar Preussler  
EEA Montecarlo - INTA CR Misiones  
preussler.cesar@inta.gob.ar

Herman Hennig  
AER Oberá- INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

*Se desarrolló un ensayo experimental a escala productiva que permite caracterizar el desempeño productivo del pacú engordado en jaulas flotantes bajo diferentes densidades de cultivo.*

El ensayo se llevó a cabo durante el período de un año, con la finalidad de que los juveniles sembrados alcancen una talla comercial por encima de 1 kg de peso corporal.

Se realizó aplicando dos tratamientos de densidad: Densidad Media (DM) donde las jaulas de cultivo alcanzaron una carga final de aproximadamente 10 kg/m<sup>3</sup>; Densidad Alta (DA) donde las jaulas alcanzaron una carga aproximada de 20 kg/m<sup>3</sup>. Asimismo, se evaluaron bajo estas dos densidades dos alimentos balanceados comerciales distintos: Alimento 1 (AV) y Alimento 2 (BO).

Este proceso se llevó a cabo utilizando dos réplicas por tratamiento, por lo que se emplearon un total de ocho jaulas de 18m<sup>3</sup> de volumen efectivo de capacidad cada una. Las ocho jaulas fueron destinadas a evaluar el efecto de la densidad y el tipo de alimento sobre el crecimiento, consumo, eficiencia de conversión alimentaria y composición corporal de los

peces. Para alcanzar las densidades finales a la talla de cosecha propuesta fueron necesarios 180 y 360 peces por jaula para los tratamientos DM y DA, respectivamente.

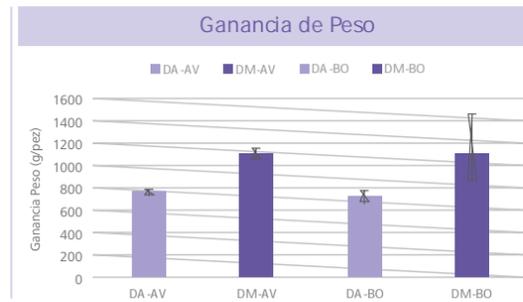


Luego de una semana de aclimatación en el lago, los peces fueron contabilizados y distribuidos aleatoriamente en cada jaula. Se realizó un muestreo de peso corporal inicial y se dio comienzo al tratamiento experimental. Del pool de peces iniciales, se tomaron peces para determinar composición corporal. Durante el transcurso del ensayo se realizaron dos muestreos intermedios a los seis y nueve meses, finalizando el ensayo con un muestro final de toda la población de peces de cada jaula a los 12 meses desde el inicio del ensayo. Al final del ensayo, además de registrar el peso final alcanzado por los peces sujetos a los diferentes tratamientos, se tomaron muestras de peces para estudiar los cambios en la composición corporal de los mismos.

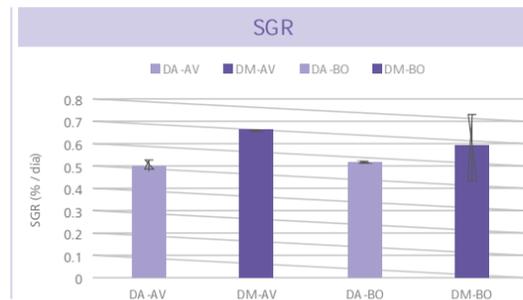
El alimento se suministró dos veces al día, registrando diariamente el consumo. Asimismo, se registró diariamente la temperatura del agua.



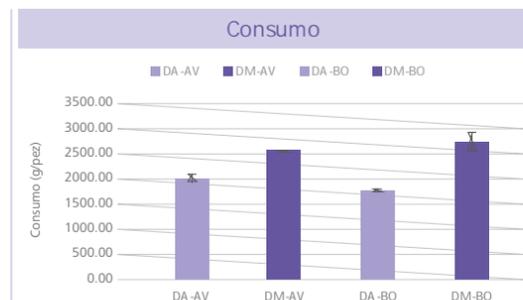
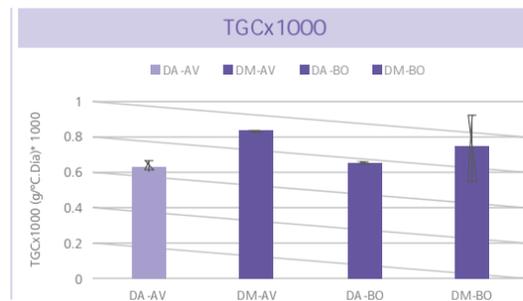
## Resumen de resultados obtenidos



Los peces mantenidos a una densidad más baja mostraron una mayor ganancia de peso que los peces mantenidos a mayor densidad. No se observaron diferencias apreciables entre los alimentos suministrados.

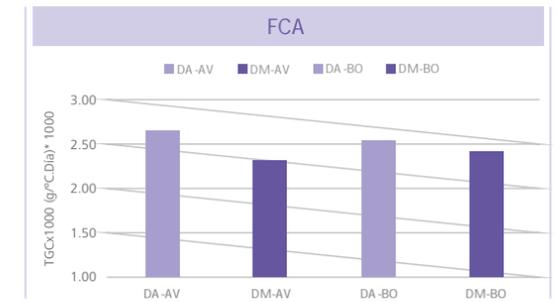


Tanto la Tasa de Crecimiento Específico (SGR) como la Tasa de Crecimiento relativa a la Temperatura (TGCx1000) mostraron que los peces mantenidos a menor densidad lograron una mayor tasa de crecimiento que los peces mantenidos a mayor densidad. No se observaron diferencias apreciables entre los alimentos evaluados.

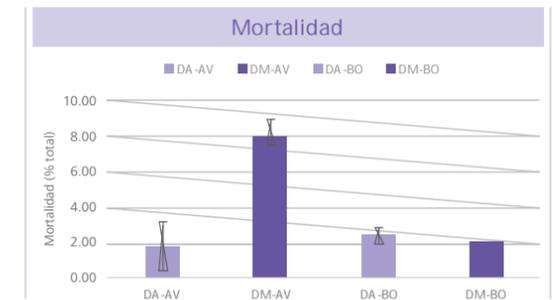


El consumo de alimento fue mayor en los peces mantenidos a densidades bajas en comparación con aquellos peces que se mantuvieron a densidades más elevadas. Los peces alimentados con BO mostraron un consumo de alimento levemente más bajo que aquellos alimentados con AV en las jaulas que recibieron el tratamiento de alta densidad.

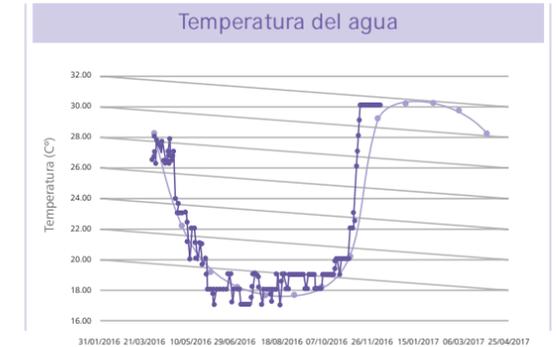
Los peces mantenidos a alta densidad mostraron un Factor de Conversión Alimento (FCA) levemente mayor que los peces mantenidos a densidad media. Los peces alimentados con BO mostraron un FCA similar a AV, aunque levemente menor en las jaulas que tenían mayor densidad.



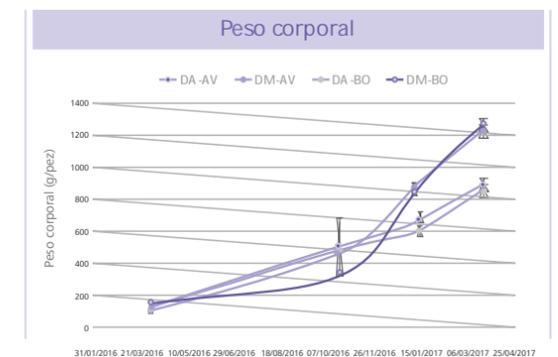
La mortalidad acumulada durante todo el período del ensayo se aproximó a un 2%. Curiosamente, los peces alimentados con AV bajo densidad media mostraron un 8% de mortalidad. Sin embargo, los peces alimentado con el mismo alimento bajo tratamiento de alta densidad tuvieron una menor mortalidad (2%).



La temperatura media mensual del agua varió entre 17-18°C en invierno y 30°C en verano. Ello tuvo un impacto directo sobre la tasa de crecimiento observada en cada período de año.



Evolución temporal del peso corporal de los peces bajo los diferentes tratamientos



Los resultados de composición corporal de los peces se encuentran bajo evaluación.



César Preussler  
EEA Montecarlo- INTA CR Misiones  
preussler.cesar@inta.gob.ar

*El mejoramiento genético es clave para el desarrollo de la piscicultura de especies nativas. Los trabajos han demostrado un potencial para ganar una mayor tasa de crecimiento.*

La falta de información de la variabilidad genética en reproductores de pacú, sumado a casos de poco crecimiento y apariciones de ocasionales fenotipos indeseados, hizo necesario el abordaje de este punto de análisis para minimizar o eliminar el efecto de la endogamia, un factor que en cualquier proyecto productivo puede acarrear una disminución en la productividad y la aparición de efectos indeseados en las descendencias.



Este trabajo permitió evaluar la variabilidad genética existente en lotes de reproductores de pacú de las diferentes estaciones de piscicultura del NEA para evitar la probabilidad de cruzamientos endogámicos.

Para realizar las actividades, los individuos fueron identificados mediante la utilización de microchips colocados de manera subcutánea y el corte de una porción de la aleta adiposa, para la extracción de ADN.

A partir del ADN se evaluó la variabilidad genética y a través de marcadores moleculares del tipo microsatelites, se obtuvieron 12 reproductores a los cuales se les realizó un plan de cruzamientos que se está implementando durante la campaña de reproducción 2016/2017, para minimizar los efectos de la endogamia.

Actualmente, se están procesando 22 nuevas muestras del mismo centro de reproducción, y se pretende recolectar muestras de otros dos centros para nuevos cruzamientos en futuras campañas de reproducción.



Ariel Belavi  
AER Monte Vera - INTA CR Santa Fe  
belavi.ariel@inta.gob.ar

*El mejoramiento genético es clave para el desarrollo de la piscicultura de especies nativas. Los trabajos han demostrado un potencial para ganar una mayor tasa de crecimiento.*

El pacú (*Piaractus mesopotamicus*), el sábalo (*Prochilodus lineatus*) y la boga (*Leporinus obtusidens*) son especies autóctonas del litoral santafesino que poseen un gran potencial para la piscicultura. Actualmente en Santa Fe, los trabajos en la producción de carne de organismos acuáticos criados en cautiverio no abundan. Son escasos los criaderos habilitados y los módulos dedicados a la investigación. La totalidad de los datos productivos son generados sobre cultivos intensivos en jaula, de la zona centro-norte.

Desde el 2013, en la ciudad de San Javier, funciona el Centro de Piscicultura del Ministerio de Producción, con una infraestructura y equipamiento diseñados para propiciar el desarrollo de la actividad en la provincia. Sin embargo, no hay datos de la adaptabilidad de estas especies a temperaturas más crudas y de zonas más al sur o centro de nuestra provincia.



La creación de un centro de investigación en piscicultura entre el INTA y el Ministerio de la Producción del Gobierno de Santa Fe en el Centro Operativo Experimental "Ángel Gallardo", contribuirá a obtener información en reproducción inducida, alimentación y parámetros de crecimiento de especies nativas. Asimismo se dotará al organismo de un módulo de investigación con laboratorios de reproducción, estanques para ensayos y equipamientos para medición de parámetros físico/químicos que lo convertirán en un espacio de capacitación permanente para los actores del sector.

El centro de investigación en piscicultura contará también con un centro de multiplicación de respaldo al existente en San Javier.

La puesta en valor de los espacios es la primera etapa de este proyecto. Se instalarán estanques externos para abastecimiento y recirculación de agua y se adaptarán las especies elegidas. Se montará el laboratorio zona seca, se pondrán en funcionamiento las incubadoras y la zona de recría.

Para calcular los parámetros productivos, quincenalmente se muestrearán las variables biométricas de los peces. Para obtener información sobre el rinde de las distintas dietas se medirán las proporciones corporales al momento de la faena, durante el procesamiento de los peces.

Asimismo, se tomarán datos como temperaturas diarias, oxígeno disuelto, pH, conductividad, nitritos y nitratos, tasa de crecimiento, entre otros.

## Alimentación de sábalos en ambiente controlado

Rodrigo Frutos - Becario FCV UNL  
rodrigoaf\_04@hotmail.com

Ariel Belavi  
AER Monte Vera - INTA CR Santa Fe  
belavi.ariel@inta.gob.ar

*Un trabajo de investigación realizado en INTA Monte Vera reveló que la temperatura es un factor que determina la alimentación de los peces. Luego de 101 días de experimentación, el mayor porcentaje de crecimiento se dio en las especies de sábalos sometidas a temperaturas de entre 22 y 28 grados.*

La experimentación se realizó en la provincia de Santa Fe como parte de un programa de becas de iniciación a la investigación para estudiantes de carrera de grado que la Universidad Nacional del Litoral y el INTA convocaron para capacitar en áreas claves de la producción vegetal y animal.

En ocho peceras de 40 cm de alto, 30 cm de ancho y 40 cm de largo, se depositaron ocho individuos de sábalos. Las peceras se encontraban a cuatro temperaturas diferentes, y cada una tenía una homónima: 24; 26 y 28 °C, quedando una última como control a temperatura ambiente. Los parámetros de medición de agua fueron: Temperatura (°C), mantenidas mediante calefactores regulables sumergibles RS-868 Electrical ® que funcionan a energía eléctrica, Concentración de Oxígeno (mg/dl), ambas medidas tomadas mediante un oxímetro Lutron DO-5510, y pH, mensuradas con peachímetro Cheker®.

Los datos fueron recogidos dos veces por semana. Con esa misma frecuencia temporal se cambiaba el agua de las peceras para evitar cúmulos de compuestos orgánicos e inorgánicos que pudieran alterar su composición y causar estrés a los animales, dificultando su alimentación y condicionando la ingestión.

La oxigenación se efectuó mediante aireadores Atman® AT-702 conectados constantemente y con una salida dirigida individualmente para cada pecera.

La alimentación se dio en base al 10% del peso vivo, una vez por día, todos los días con balanceado para peces omnívoros, alevinos, de Balanceados Garay, de la ciudad de Recreo.

El registro de peso fue semanal e individual. El cálculo de ganancia diaria de peso se registró en base a la fórmula:

$$\text{Incremento de peso diario (IPD)} = \frac{\text{Peso Final} - \text{Peso inicial}}{\text{Tiempo de Cultivo (Días)}}$$

### Resultados obtenidos

El alimento fue aceptado de manera satisfactoria. Fue buscado en la superficie en la tercer semana, comportamiento poco habitual del sábalo en la naturaleza, debido a su comportamiento lodófago.

Las temperaturas se mantuvieron en los parámetros establecidos según cada pecera siendo controlados periódicamente. Las temperaturas de las peceras 4 y 4B fueron en promedio de 20 °C (± 2,5 °C). Los diferentes parámetros del agua se muestran en la Tabla 2.

Tabla 1. Pesos Iniciales, Finales, IPD y Temperaturas promedio.

Peceras	Peso Inicial(gr)	Peso Final(gr)	IPD	T°
1	59	78.5	0,190	24°C
2	61	81	0,198	26°C
3	68.5	89.5	0,207	28°C
4	73	90	0,168	Ambiente

Como se aprecia en la Tabla 1, el aumento de peso fue el esperado, siendo mayor en las peceras que contaban con las temperaturas adecuadas para la alimentación (22 a 28 grados centígrados). Se observó mayor IPD en las peceras 2 y 3, que estaban a las temperaturas de 26 y 28°C respectivamente, siendo esta última en la que mayor índice de ganancia de peso hubo. Como era de esperar, en la pecera 4, que por tener un promedio de 20°C, presentó el más bajo IPD, ya que como algunos autores mencionan, debajo de las temperaturas óptimas las funciones de metabolismo se vuelven basales y la alimentación es sostenida pero menor, aun así, se pudo computar un leve aumento de peso.

Tabla 2. Promedios de los parámetros físico/químicos del agua.

Peceras	Temperatura (°C)	Oxígeno (mg/dl)	pH
1	24	8,09	8,89
2	26	7,46	9
3	28	6,79	9,01
4	20	8,25	8,24

El gráfico 1, muestra los diferentes promedios obtenidos en los sucesivos pesajes realizados durante el proceso donde se puede apreciar el crecimiento en los individuos en las cuatro temperaturas diferentes.

Grafico 1. Pesos promedio obtenidos en los sucesivos pesajes en las cuatro peceras a diferentes temperaturas.



#### Observaciones

Lo que también llamó la atención fue que en las peceras 1 y 1-B, ambas con 24°C, hubo un comportamiento exclusivo. Los peces aquí ubicados, adoptaban periódicamente la costumbre de modificar la disposición de las piedras del fondo, formando un abanico que abarcaba gran parte de una esquina de la pecera, la esquina más cercana al calefactor regulador de temperatura. Sospechamos que éste puede ser un comportamiento reproductivo, al cual le seguiremos prestando especial atención.

*El sábalo es la especie más importante para la pesca comercial y de subsistencia de la Argentina. Hace algunos años alcanzó una situación de riesgo que motivó que el cultivo en cautiverio sea impulsado por diversos sectores públicos y privados debido al interés en la conservación ambiental. Este pez presenta un rápido crecimiento, elevada fecundidad y rusticidad.*

## Evaluación de subproducto hortícola en la alimentación de alevines de Pacú (*Piaractus mesopotamicus*)



Alejandro Welschen - Becario UNR  
welschenaj@gmail.com

Ricardo Roselló - Ministerio de la  
Producción de Santa Fe  
roselloricardo@hotmail.com

Ariel Belavi  
AER Monte Vera - INTA CR Santa Fe  
belavi.ariel@inta.gob.ar

La cantidad y calidad del alimento proporcionado incide en la producción y la rentabilidad del cultivo de peces (Wicki, 2003). La alimentación representa el mayor costo en la piscicultura. En la formulación de dietas orientadas a satisfacer las necesidades de especies específicas, se encuentra la oportunidad de superar los desafíos económicos y contribuir a la sustentabilidad dicha actividad (Trushenski, et al, 2006).

La utilización de subproductos de actividades locales para la elaboración de alimentos es una de las acciones que contribuyen con este objetivo.



En este trabajo se evaluó una dieta elaborada a partir de harina de soja, harina de trigo y pasta de zanahoria. La harina de soja es el resultante de la extracción del aceite de los granos de soja. Actualmente, se considera una de las fuentes más importantes de carácter proteico a ser incorporada en los alimentos para peces especialmente omnívoros.

El tenor de la proteína bruta de este subproducto en nuestro país, varía entre 40 a 44% (Luchini y Wicki, 2007).

La zanahoria es un cultivo importante en la zona. El análisis de laboratorio de la pasta de zanahoria, determinó que presentaba 0,3% de calcio; 0,11% de magnesio; 3,7% de potasio y 0,1% de fósforo. Estos y otros minerales son elementos requeridos en relativamente pequeñas cantidades. No son sintetizados por los peces pero sí pueden ser absorbidos del agua.

El pacú (*Piaractus mesopotamicus*) es una especie que se cultiva en Argentina. Se distribuye naturalmente en la cuenca del Plata y ha ido desapareciendo o disminuyendo de los principales ríos en las últimas décadas. Es una especie omnívora, de amplio espectro alimentario. Se la cultiva en varios países de América Latina como Brasil, Paraguay, Argentina y Perú.

Identificación del laboratorio	Identificación por el cliente	MS%	PB%	FDN%	FDA%	LDA%	EE%	Cc%	Ca%
LF/2012/3953	Pasta de zanahoria	13,83	9,68	21,50	14,04	1,55	2,26	8,67	0,30
Identificación del laboratorio	Identificación por el cliente	Mg%	Pa%	K%	P%				
LF/2012/3953	Pasta de zanahoria	0,11	0,19	3,07	0,10				

Tabla 1. Análisis de una muestra de pasta de zanahoria.

La harina de trigo contiene entre 15 a 17% de proteína bruta; 4,5% de grasa y 10% de fibra. Su proteína es deficiente en los aminoácidos lisina, metionina y fenilalanina. Dentro de los subproductos de origen vegetal, es el que presenta más alta cantidad de fósforo, aunque contiene bajo tenor en calcio. Dado su gran poder de absorción de agua, se producen problemas en el almacenamiento de las raciones que contienen un elevado porcentaje de este subproducto; especialmente en sitios con alta humedad del aire, como es nuestro subtrópico. Por otra parte, su elevado tenor en fibra, limita su uso en raciones a niveles inferiores al 25%.

### Materiales y métodos

Se utilizaron peceras de vidrios de aproximadamente 40 litros. Se colocaron tres alevines de pacú por pecera. La aireación se realizó mediante aireadores con piedras difusoras, buscando de esta manera mantener los niveles de oxígeno disueltos óptimos.

La temperatura se mantuvo en el rango óptimo mediante calentadores colocados en cada pecera. Periódicamente se procedió con la limpieza del fondo de las peceras mediante un sistema de sifón para mantener las condiciones del agua y eliminar los restos de alimentos y las heces.

Se incorporó agua limpia para mantener constante el volumen de las peceras. El agua utilizada es de perforación y era almacenada en un reservorio.

Distribución de las peceras - tabla N°1

N° de Pecera	Alimento Comercial	N° de Pecera	Alimento Elaborado
1	3 alevines de pacú	2	3 alevines de pacú
3	3 alevines de pacú	4	3 alevines de pacú

Tres veces por semana fueron registrados los siguientes parámetros: temperaturas diarias, concentración de oxígeno y conductividad. Estos valores fueron promediados cada 15 días. Los alevines fueron pesados al inicio del ensayo. Los valores fueron promediados por cada una de las peceras. Cada 15 días se volvió a medir el peso para ajustar la cantidad de alimento a suministrar y registrar el crecimiento.

La duración del ensayo fue de 120 días en el transcurso de los cuales se realizaron nueve mediciones del peso, contando el pesaje inicial. A la octava semana se retiró un ejemplar de cada pecera por considerar que la densidad era demasiado elevada.

Las dos dietas utilizadas en este ensayo fueron enviadas a los laboratorios de la EEA INTA Rafaela para cuantificar el contenido de proteína bruta de ambos alimentos.

El porcentaje de biomasa utilizado en la administración del alimento es de un 3% de la biomasa total administrado diariamente.

El alimento elaborado es una formulación desarrollada por INTA y está compuesta por harina de soja (23%), harina de trigo (37%) y pasta de zanahoria 40%. El análisis de laboratorio del alimento elaborado determinó que el porcentaje de proteína bruta es del 20,65%. El alimento comercial contiene 28% de proteína bruta.

### Resultados

Los parámetros del agua fueron similares en todos los tratamientos.

Las temperaturas se ubicaron mayoritariamente en el rango comprendido entre 26 y 28° y fueron constantes durante todo el ensayo. Existieron temperaturas elevadas que llegaron a los 30° en la primera semana pero fueron rápidamente corregidas.

La concentración de oxígeno disuelto fue disminuyendo en el transcurso de las semanas, desde valores cercanos a 8 mg/l al comienzo hasta llegar a 3,5 mg/l en la última semana. Presumiblemente debido a la mayor demanda por parte de los peces. Este descenso fue similar en todos los tratamientos.

Existieron diferencias en el peso inicial de los ejemplares. En la pecera 1 se encontraron los pesos más elevados con un promedio de 23,67. En la pecera 2 y 3 los pesos fueron intermedios y similares entre sí, siendo 15,67 g el peso promedio de la pecera 2 y 12,67 el de la pecera 3.

Por último, la pecera 4 presentó los menores pesos iniciales, con un promedio de 9 g.

Al finalizar la experiencia se observó que las peceras 1 y 3 presentaron los mayores pesos finales, 61 g y 63 g, respectivamente; ambos alimentados con la formulación comercial. También se apreció que a pesar de presentar pesos iniciales notablemente diferentes, en la pecera 1 el peso promedio fue 23,67 g y en la pecera 3 12,67 g, ambos alcanzaron pesos finales similares.

Los peces alimentados con la formulación propia presentaron pesos finales menores.

Los pesos finales fueron: 43,52 g en la pecera 2 y 34 g en la pecera 4.

Cabe destacar que el peso inicial de la pecera era notablemente menor.

Semanas	1		2		3		4	
	Peso promedio (g)	Aumento (g)						
1	23,67		15,67		12,67		9,00	
3	24,33	0,67	19,00	3,33	15,33	2,67	9,33	0,33
5	27,00	2,67	20,33	1,33	20,67	5,33	13,00	3,67
7	34,00	7,00	26,67	6,33	26,00	5,33	13,33	0,33
9	36,50	2,50	25,00	-1,67	33,50	7,50	15,50	2,17
11	44,00	7,50	34,00	9,00	43,00	9,50	28,50	13,00
13	52,00	8,00	38,50	4,50	54,00	11,00	30,50	2,00
14	59,00	7,00	42,00	3,50	61,50	7,50	35,00	4,50
15	61,00	2,00	43,50	1,50	63,00	1,50	34,00	-1,00

Tabla 2

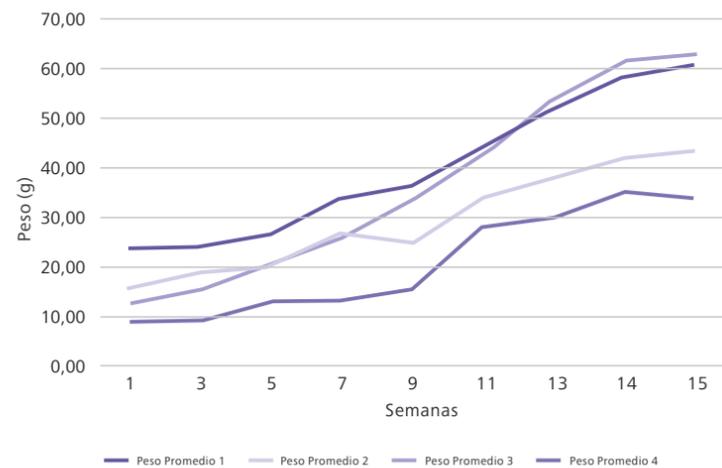


Gráfico 1

Si comparamos los aumentos de peso se puede observar que la pecera 3 presentó los aumentos más estables. Fue notorio que en las 4 peceras los mayores aumentos se registraron luego de la extracción de uno de los especímenes de cada pecera, disminuyendo la densidad en las mismas.

En el mismo sentido, se observa que al final de la experiencia los aumentos fueron disminuyendo.

Estas dos observaciones podrían indicar que la ganancia de peso y el crecimiento se encuentran fuertemente limitadas por la densidad.

Si comparamos la ganancia de peso total, la pecera número 3 existió un aumento de 50,33 g durante todo el período, siendo el mayor aumento registrado.

Le siguió la pecera 1 con una ganancia de 37,33 g. Por último, las peceras 2 y 4 registraron un aumento de 27,83 y 25 g respectivamente.

#### Bibliografía

Luchini, L., & Wicki, G. (2007). Consideraciones sobre insumos utilizados en los alimentos para organismos acuáticos bajo cultivo. Información básica. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 50.

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.

Trushenski, J. T., Kasper, C. S., & Kohler, C. C. (2006). Challenges and opportunities in finfish nutrition. *North American Journal of Aquaculture*, 68(2), 122-140.

## Desarrollo de sistemas de producción y generación de información sobre especies ícticas de valor comercial en las regiones centro y sur de Santa Fe

Pablo López  
FCV CASILDA UNR  
palopez4@gmail.com

Natalia Garbe  
FCV ESPERANZA UNL  
nataliagarbe\_7@hotmail.com

Ariel Belavi  
AER Monte Vera - INTA CR Santa Fe  
belavi.ariel@inta.gob.ar

*El objetivo general de este trabajo es validar parámetros zootécnicos, reproductivos, de crianza y producción de bagre sudamericano (*R. quelen*), Sábalo (*P. lineatus*) y morena (*Gymnotus sp.*) para el Centro/Sur de la Provincia de Santa Fe.*

La información zootécnica sobre especies que se adapten a las diferentes zonas que presenta la Provincia, la implementación de modelos productivos probados para esas especies y el aprovechamiento del agua, son cruciales para el crecimiento de la actividad. Así, puede constituir una alternativa de diversificación para producción de alimentos, ornamento o provisión del sector turístico, en el caso de morenas y otras especies utilizadas como carnada.

El rol del estado en interacción con el sector privado en las áreas de investigación, tanto básica como aplicada, y extensión adquiere relevancia en el fortalecimiento de la piscicultura, actividad no tradicional en el país.

En la actualidad no se poseen datos precisos sobre el comportamiento de especies acuáticas autóctonas criadas en cautiverio en las zonas centro y sur de Santa Fe. Por este motivo, se pretende recolectar información básica para la validación de diferentes sistemas de cultivo y trabajar sobre el diseño de explotaciones acuícolas rentables.

Para comenzar la experimentación se utilizaron reproductores de bagre sudamericano (*Rhamdia quelen*), sábalo (*Prochilodus lineatus*) y morenas (*Gymnotus sp.*) de capturas anteriores, a los cuales se incorporarán otros ejemplares para incrementar la variabilidad. Los nuevos ingresos tendrán 45 días de adaptación al cautiverio para su posterior utilización como reproductores.



Las actividades de reproducción, larvicultura y recría de bagre y morena se realizarán en instalaciones del Centro Operativo Experimental Ángel Gallardo. Las de sábalo y bagres en la sede de la AER Monte Vera.

Las pruebas piloto de engorde en estanques de las distintas especies se harán en ambos centros. Bagre y sábalo en la AER Monte Vera y bagre y morena en el Centro Operativo Ángel Gallardo. Se utilizarán manejos que puedan resultar factibles a campo para su transferencia directa a productores. También, se efectuarán pruebas de engorde en jaulas flotantes con sábalo y bagre en la EEA Paraná del Centro Regional Entre Ríos.



La información en cada centro se registrará mediante un diseño de muestreo dirigido no probabilístico sobre la temperatura del agua diaria y media mensual, peso inicial, mensual y peso final de los peces, evaluación de la temperatura mínima efectiva para cada una de las especies realizando un estudio longitudinal prospectivo y observacional, obteniendo datos que permitan:

1. Determinar el coeficiente térmico de crecimiento (CTC) en la zona de estudio.
2. Estimar el peso que alcanzan los peces en un tiempo determinado de acuerdo al CTC.
3. Estimar cuándo los peces alcanzan el tamaño deseado de terminación.
4. Establecer las curvas de crecimiento, para diferentes meses de comienzo de la producción para ajustar las fechas de salida y/o entrada de peces y alevines, respectivamente de cada lote mensual mediante el modelo de crecimiento térmico de Cho y Bureau (1999).
5. Seleccionar el/los lotes más adecuados y planificar la producción.
6. Determinar la biomasa mensual de peces.
7. Estimar la densidad de cultivo en la instalación diseñada de acuerdo al objetivo productivo planteado.
8. Estimar el volumen de agua necesaria según la producción y el clima con los que se trabaja.
9. Estimar el número de tanques necesarios según el tamaño de estanques/ jaulas disponibles. Determinar el número de tanques teóricos para un lote. Realizar los desdoblados adecuadamente dentro de un lote y estimar el número de tanques reales de la instalación.

10. Estimar la cantidad de alimento necesario para cada mes dentro de un lote.
11. Estimar el índice de conversión del alimento, tanto mensual como global de un lote.
12. Aplicar el cálculo de caudales al diseño de instalaciones acuícolas. Calcular el caudal necesario para eliminar el NH<sub>3</sub> y aportar oxígeno.

El registro, almacenamiento de estos datos y validaciones del software se realizará en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Litoral, en la ciudad de Esperanza.

Se conformará un equipo interinstitucional de seguimiento y socialización de los avances obtenidos.

Para el cumplimiento de los cronogramas y actividades se prevé la incorporación de tres becarios para los trabajos de investigación a realizarse de la Facultad de Veterinaria de Casilda, en la Facultad de Veterinaria de Esperanza y en la AER Monte Vera del INTA.

## Evaluación económico/financiera de un proyecto piscícola



Luis Monicault  
EEA Colonia Benítez- INTA CR Chaco / Formosa  
monicault.luis@inta.gob.ar

La falta de información, referida al valor real o lo más aproximado posible a lo real, de una Inversión en un proyecto piscícola, como así también las distintas actividades con sus respectivos costos, y las distintas posibilidades que se puedan dar, de acuerdo a la realidad del inversor es un problema central a resolver.

A partir de lo anterior se observa que es necesario desarrollar una herramienta de cálculo, en la que se consideren todos los aspectos o al menos los aspectos más importantes de esta actividad, con los cuales se va a encontrar el productor o empresa que desee invertir en la misma.

El objetivo del trabajo entonces es la elaboración de una planilla-software, que contemple los aspectos necesarios, referidos a la inversión inicial, los costos del desarrollo de la actividad, precios del o los productos finales y como resultados los distintos parámetros o criterios, que servirán para la toma de decisiones.

Se sistematiza la información monetaria de los estudios precedentes y se analiza su financiamiento con lo cual se está en condiciones de efectuar su evaluación.

Cuando nos encontramos con la posibilidad de realizar una inversión, la primera exigencia que nos planteamos es, lógicamente, que el dinero que nos vaya a retornar sea superior al que desembolsamos. Es decir, tenemos la necesidad de conocer la ganancia que va a generar la inversión.

La segunda exigencia es que el retorno de lo invertido suceda lo antes posible. Es decir, necesitamos averiguar cuánto tiempo vamos a tardar en recuperar el dinero desembolsado.

Todo ello nos dará a conocer la conveniencia de realizar o no dicha inversión. Pues bien, de eso se trata el análisis de proyectos de inversión, de estudiar los datos referentes a una inversión con el objetivo de conocer su viabilidad económica.

La herramienta desarrollada contempla la introducción de los datos en información que hacen al proyecto, el presupuesto referido a la Inversión Inicial, los sistemas de producción, una parte referido al flujo de fondos con los respectivos costos e ingresos proyectados, llegando a obtenerse finalmente el Índice acerca del "umbral de la rentabilidad" y el análisis de rentabilidad, del cual se obtienen tres criterios para la toma de decisiones, que son el valor actual neto, la tasa interna de retorno del proyecto y la relación beneficio/costo. El avance en la elaboración de dicha planilla está en etapa de prueba para realizar los ajustes necesarios.

El análisis económico financiero nos proyecta una evaluación económica de cualquier proyecto de inversión. A través de un estudio o a través de distintos tipos de evaluaciones realizadas podemos saber si es rentable o no dicha inversión. Por otra parte, los costos de producción están formados o constituidos por siete elementos los cuales son: materias primas, mano de obra directa, mano de obra indirecta, materiales indirectos, costos de los insumos, costos de mantenimiento, cargos por depreciación y amortización.

La inversión se conoce como un gasto a la creación, encaminado a bienes de capital y a la realización de proyectos que se presumen lucrativos. Este se clasifica en: Inversiones Tradicionales, Inversiones no Tradicionales, Inversiones en Estudios, Inversiones en Gastos Previo a la puesta en marcha.

Carátula o primera hoja de la Planilla:



Parte de la planilla que muestra los costos totales del proyecto:

Producción PISCICOLA					
COSTOS TOTALES					
COSTOS FIJOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Salario de contar	\$ 3.000,00	\$ 3.150,00	\$ 3.307,50	\$ 3.472,88	\$ 3.646,52
Mano de obra	\$ 204.000,00	\$ 214.200,00	\$ 224.410,00	\$ 234.155,50	\$ 247.965,28
Servicio de agua	\$ 600,00	\$ 630,00	\$ 661,50	\$ 694,58	\$ 729,30
Kit de parámetros Físico-Químicos (para determinar calidad del agua)	\$ 8.000,00	\$ 8.400,00	\$ 8.820,00	\$ 9.261,00	\$ 9.724,05
Primerización	\$ 3.400,00	\$ 3.670,00	\$ 3.953,50	\$ 4.251,18	\$ 4.564,73
Mantenimiento de instalaciones	\$ 3.600,00	\$ 3.780,00	\$ 3.965,00	\$ 4.167,45	\$ 4.375,82
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 224.600,00</b>	<b>\$ 235.830,00</b>	<b>\$ 247.621,50</b>	<b>\$ 260.002,88</b>	<b>\$ 273.002,70</b>
COSTOS VARIABLES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Criar de alevines	\$ 8.720,00	\$ 0,00	\$ 9.145,50	\$ 0,00	\$ 9.602,70
Alimento Inicial	\$ 19.840,05	\$ 0,00	\$ 20.832,05	\$ 0,00	\$ 21.876,65
Alimento crecimiento	\$ 118.508,45	\$ 0,00	\$ 124.435,87	\$ 0,00	\$ 130.655,57
Alimento terminación	\$ 0,00	\$ 328.570,34	\$ 0,00	\$ 344.999,52	\$ 0,00
Sanidad	\$ 7.200,00	\$ 7.500,00	\$ 7.938,00	\$ 8.334,90	\$ 8.751,65
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 154.268,50</b>	<b>\$ 336.070,34</b>	<b>\$ 162.348,43</b>	<b>\$ 353.334,41</b>	<b>\$ 170.889,64</b>
Costos Fijos	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	\$ 224.600,00	\$ 235.830,00	\$ 247.621,50	\$ 260.002,88	\$ 273.002,70
Costos Variables	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	\$ 154.268,50	\$ 336.070,34	\$ 162.348,43	\$ 353.334,41	\$ 170.889,64
<b>Costos Totales</b>	<b>\$ 378.868,50</b>	<b>\$ 571.900,34</b>	<b>\$ 409.970,93</b>	<b>\$ 613.336,99</b>	<b>\$ 443.886,35</b>

Ingresos totales proyectados:

Producción PISCICOLA											
INGRESOS PROYECTADOS											
CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL POR CICLO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5		
INGRESOS					10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
PRODUCTO	KG	8.451	\$ 60,00	8.451	8.451	8.298	8.228	8.228	8.228	8.228	
Pacú entero eviscerado	kg	3.381	\$ 70,00	\$ 236.636,50	\$ 236.636,50	\$ 231.315,26	4.090	\$ 300.646,79	4.499	\$ 380.711,67	
Pacú corte deshuesado	kg	1.268	\$ 95,00	\$ 120.431,12	\$ 120.431,12	1.364	\$ 139.067,95	1.534	\$ 153.007,74	1.687	\$ 168.308,51
Pacú corte Filete	kg	845	\$ 105,00	\$ 88.738,72	\$ 88.738,72	930	\$ 102.495,22	1.023	\$ 112.742,55	1.125	\$ 124.026,80
Otros subproductos	kg	1.358	\$ 60,00	\$ 177.477,44	\$ 177.477,44	1.254	\$ 204.986,43	1.379	\$ 225.485,08	1.537	\$ 249.038,60
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>				<b>\$ 623.283,88</b>	<b>\$ 623.283,88</b>	<b>\$ 719.892,88</b>	<b>\$ 791.882,17</b>	<b>\$ 871.070,38</b>	<b>\$ 958.177,42</b>	<b>\$ 958.177,42</b>	

Supuesto:

Para el caso de venta de productos

TIPOS DE PRESENTACIÓN	PROPORCIÓN
Pacú entero eviscerada	40%
Pacú corte deshuesado	15%
Pacú corte filete	10%
Otros	35%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Criterios de decisión

Producción PISCICOLA							
Análisis de Rentabilidad							
TASA DE ACTUALIZACIÓN	12%						
Observaciones	0	1	2	3	4	5	Total
Ingresos	\$ 0,00	\$ 623.283,88	\$ 719.892,88	\$ 791.882,17	\$ 871.070,38	\$ 958.177,42	\$ 3.964.306,73
Costos	\$ 979.622,58	\$ 378.858,50	\$ 571.960,96	\$ 409.970,93	\$ 613.336,99	\$ 443.886,35	\$ 3.397.636,31
Flujo de Fondos	\$ -979.622,58	\$ 244.425,38	\$ 147.931,92	\$ 381.911,24	\$ 257.733,40	\$ 514.291,07	\$ 566.670,42
Tasa=(1+it) <sup>n</sup>	1,00000	0,89286	0,79719	0,71178	0,63552	0,56743	
Ingresos Actualizados	\$ 0,00	\$ 556.503,46	\$ 373.894,20	\$ 563.646,08	\$ 553.580,98	\$ 543.695,60	\$ 2.791.320,32
Egresos Actualizados	\$ 979.622,58	\$ 338.266,52	\$ 455.963,78	\$ 291.809,21	\$ 389.786,74	\$ 251.873,03	\$ 2.707.321,87

Valor Actual Neto:

Tasa Interna de Retorno (de la inversión):

Relación Beneficio/Costo:

VAN	\$ 83.998,45	Se acepta
TIR	14,96%	Se acepta
B/C	1,03	Se acepta

**RENTABILIDAD**

Criterio para la toma de decisión:

**RENTABLE**

Unidad de Acuicultura - Campo "El Alambrado"  
 Convenio CTM Salto Grande-INTA.  
 Cálculo económico/financiero



Trabajo realizado y presentado por  
 Curto, A; Leites, V; Fuser, C; Hegglin, J.P; Stamatti, G; Zeballos, B;  
 Convenio CTM Salto Grande-INTA  
 curto.alejandro@inta.gob.ar

La acuicultura está reemplazando el consumo mundial de pescado de captura por diversos motivos, entre ellos: el agotamiento de los recursos pesqueros y la posibilidad de transformar insumos en proteína animal de alto valor nutraceútico.

En Argentina se da el caso inverso y el consumo registrado de pescado, en general, es de sólo 9kg hab/año. La producción de pacú, fundamentalmente en el NEA, es de solo 1.800 t y de trucha en la Patagonia Norte de aproximadamente 1.200 t, que sumado a otras producciones menores da una participación en el mundo de 0.004% de la producción acuícola.

El potencial de la Provincia de Entre Ríos para la acuicultura es importante, dado la disponibilidad de agua, productos y subproductos agropecuarios y recursos humanos con conocimientos de producciones intensivas. Otra fortaleza a destacar es el tipo de suelo predominante que favorece la retención de agua. Es así que, dentro de la acuicultura, específicamente para la piscicultura, se están perfilando cuatro sistemas de producción: jaulas, piletones o estanques excavados en el suelo, ultra/intensivos bajo cubierta y modalidad "pescue y pague".

Entre los excavados en tierra pueden ser tipo tajamares, de forma irregular o bien, piletas regulares de 8m de ancho por 30 a 40m de largo y alrededor de 2m de profundidad. Estos últimos favorecen el manejo y la recuperación de los peces para trabajos culturales o cosecha. Este sistema es el que se adoptó para "El Alambrado".

Se construyeron cinco piletas de 8x40x2m. Se sumó una pileta más para tratamiento de aguas de descarte y así minimizar el impacto ambiental.

El sistema comprende dos pozos de agua con bombas sumergibles, aireador, desagües, y material de control de condiciones de cultivo. Uno de los objetivos del convenio es generar información mediante experimentación adaptativa y usar la unidad como demostrativa y didáctico/productiva para capacitación.

Para cumplir con el objetivo de generar información se utilizó una planilla de cálculos específica para estudiar el resultado económico/financiero de un emprendimiento de esta naturaleza con las condiciones específicas del Campo "El Alambrado". La programación de la planilla electrónica fue hecha por el Lic. J.P. Gómez de la Fuente, del INICNE-FCV-UNNE/INTA.

Los valores que influyen en el resultado son:

Precio de venta  
 (es el que mayor influencia tiene de los ítems analizados)

Considerando un precio de venta de 60 \$/kg vivo (valor actual de mercado) el margen económico unitario arroja un valor de - 50,77 \$/kg. El precio de venta de indiferencia arroja un valor de \$ 110,77.

Precio de venta	Margen económico unitario
40 \$/kg	-71 \$/kg
60 \$/kg	-51 \$/kg
80 \$/kg	-31 \$/kg
100 \$/kg	-11 \$/kg
111 \$/kg	0 \$/kg
120 \$/kg	9 \$/kg
140 \$/kg	29 \$/kg

Costo de alimentación

El precio promedio ponderado del kg de alimento considerando los dos tipos de alimento utilizados (42 y 27 % de proteína bruta) arroja un valor de \$20,05.

Precio del alimento Margen económico unitario 10-33,7620,05-50,7730-67,61

La alimentación tiene una participación del 28% en los costos de producción variables.

Si solo se considera la relación precio de venta vs. costo de alimentación la relación es 2.9.

Precio del alimento	Margen económico unitario
10	-33,76
20,05	-50,77
30	-67,61

Costo de mano de obra

Este costo representa el 38% de los costos de producción variables. El costo de mano de obra sumado al costo de alimentación representa el 88 % de los costos de producción variables.

Tasa del crédito tomado

Aun sin considerar costo financiero, los indicadores económicos arrojan márgenes negativos.

Eficiencia del proceso

Si se considera la eficiencia de conversión 1.5 kg de pez cada 2.2 kg de alimento resulta un 68% de rendimiento en el proceso de alimentación.



Consideraciones

Se debe mencionar que este planteo evaluado no alcanza el 100% de la capacidad productiva de la inversión. El precio de venta es el de mayor influencia en los márgenes económicos que arroja la planilla de cálculo.

Aun sin considerar el costo de alimentación, los indicadores económicos arrojan márgenes negativos.

Dado que uno de los propósitos de la estación acuícola es generar un espacio demostrativo y de experimentación adaptativa, las inversiones fijas totales erogadas podrían ser mayores a una inversión de tipo comercial.

La planilla resulta ser una herramienta interesante para simular situaciones.

### Planteo Técnico

Las instalaciones del Campo El Alambrado cuentan con cinco piletones de 40x8x2 metros. Cabe aclarar que en la primera experiencia de experimentación adaptativa (2017-2018) se plantea el siguiente manejo:

Carga: intensiva (5 peces/m<sup>2</sup>) y extensiva (1 pez/m<sup>2</sup>)

Especies: Pacú, boga y sábalo por separado y una experiencia de policultivo considerando las tres especies antes mencionadas.

En lo que respecta a la alimentación se propone utilizar dos tipos de alimentos, durante los primeros noventa días alimento balanceado para peces al 42% de proteína bruta y el resto de la crianza alimento balanceado para peces al 27% de proteína bruta. El primero de estos se suministra al 6% del peso vivo de los peces y en total a lo largo de toda la crianza no más de 2,2 kg de alimento por pez.

### Datos complementarios rentabilidad el alambrado

5 piletas de 8\*40\*2m

2 bombas de 2 HP

2 perforaciones a 31 mts

Costo electricidad calculado según simulador de Cooperativa Eléctrica Concordia ([www.copelec.com.ar/simulador](http://www.copelec.com.ar/simulador)). Se tomó como dato cinco bombas de ¾ HP por ser la potencia preestablecida por el simulador.

Otro 1: albañil reparación tanque australiano construcción desagües y gabinetes (\$24.500) + electricista (\$1.000)

Otro 2: pintura tanque australiano + grama p/ albardones + urea 300 kg

Para el costo de reposición de agua también se usó el simulador, con la siguiente cuenta (consumo urbano)

Volumen total de agua= 3.200 m<sup>3</sup> (\*0.05)

Reposición del 5% diario: 160 m<sup>3</sup> (\*120)

Durante 120 días al año: 19.200 m<sup>3</sup>

Caudal diario aportado por las 2 bombas: 18 m<sup>3</sup>/hora

Horas necesarias para reponer los 19.200m<sup>3</sup>: 1.066 hs (/12)

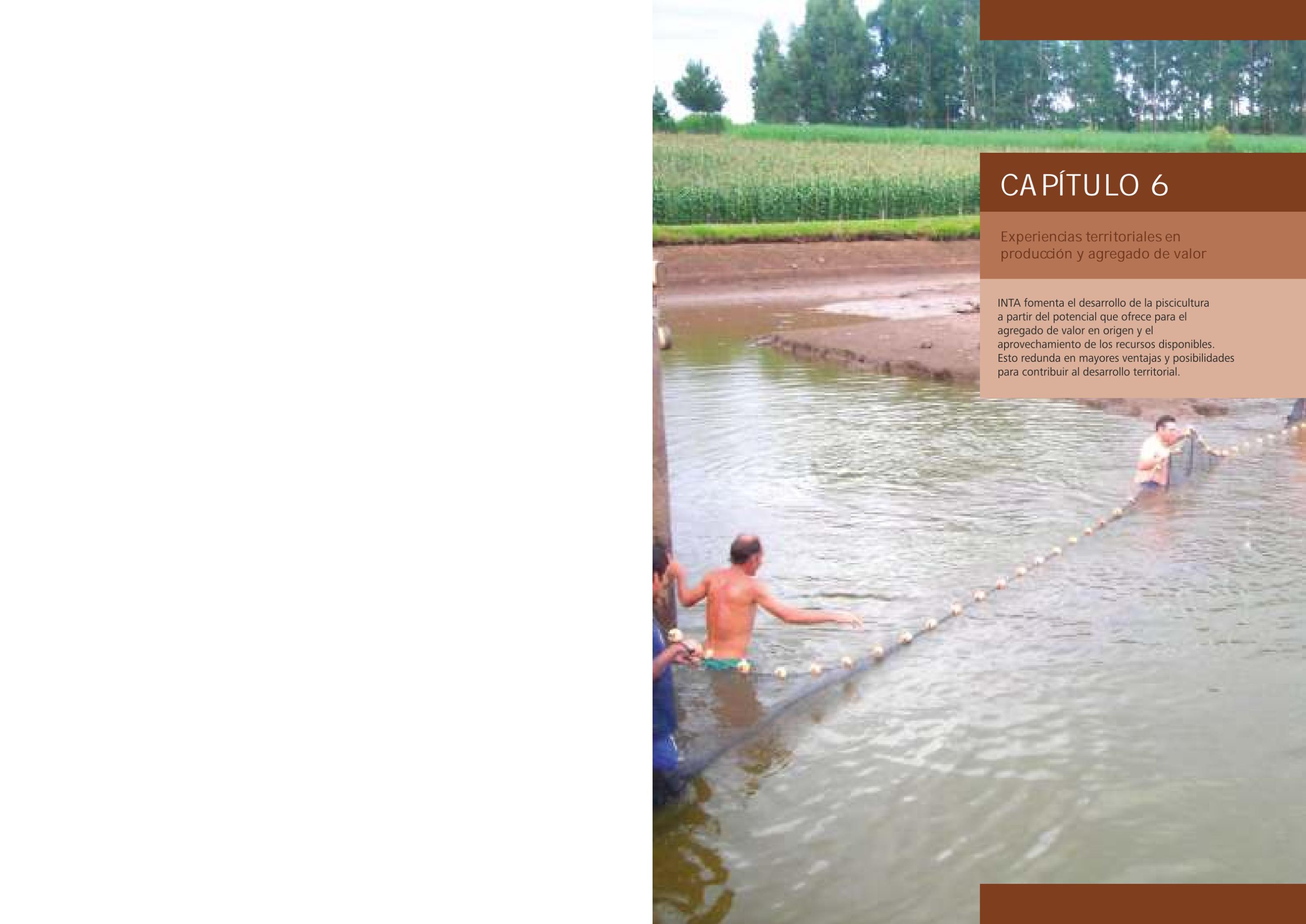
Meses al año: 12

Hs mensuales 88.8 hs

El costo de iniciador 42 PB representa el 5.5 % en kg y el 8% del costo total de alimentación, mientras que el alimento 27 PB omnívoro representa 94.5% en kg y el 92% en el costo total de alimentación.

Mortandad 5%. Peso de venta 1.5 kg



A photograph of a fish farm pond. In the foreground, a man is wading in the water, holding a net. Another man is visible further back in the water. The pond is surrounded by a dirt bank and a line of trees in the background. The water is calm and reflects the sky.

## CAPÍTULO 6

Experiencias territoriales en  
producción y agregado de valor

INTA fomenta el desarrollo de la piscicultura a partir del potencial que ofrece para el agregado de valor en origen y el aprovechamiento de los recursos disponibles. Esto redunda en mayores ventajas y posibilidades para contribuir al desarrollo territorial.

## Experiencia e implementación de productores en piscicultura del Departamento Bermejo, Chaco



Abel Leopoldo Fernández  
AER Las Palmas - INTA CR Chaco-Formosa  
fernandez.abel@inta.gob.ar

*Se comienza a trabajar en la zona por la necesidad de implementar actividades productivas que acompañen los procesos de innovación en unidades familiares y pymes del sector rural en el desarrollo económico/productivo del territorio.*

Asimismo, se detectan una serie de ventajas comparativas para el desarrollo de la piscicultura en la región, como condiciones de ambientes naturales, cursos de agua dulce, napas freáticas superficiales con agua abundante y suelos con capacidad de retención de agua.



Además, en la zona funciona una empresa familiar dedicada a esta actividad -"Teko"- que se dedica a la reproducción de alevinos y juveniles. Posee una planta instalada y cuenta con la posibilidad de acompañar el proceso productivo en insumos de los productores del proyecto.

Los objetivos propuestos fueron:

- Desarrollar la actividad piscícola en unidades productivas familiares.

- Articular acciones conjuntas entre productores/instituciones gubernamentales/ pymes, en una actividad innovadora de engorde de peces de aguas cálidas de manera regional y con un enfoque territorial.

Para dar sustento a los mismos, se implementaron estrategias y acciones:

- Promoción de la piscicultura en la región por medio de reuniones, capacitaciones, seguimiento y acompañamiento de los productores locales.
- Proyecto institucional con Módulo en marcha (PNAlyAV 1130022).
- Participación de los nuevos productores en jornadas organizadas por el INTA.
- Compra conjunta de insumos, alevinos y juveniles.
- Posibilidad de conformar grupos de trabajo y diferentes formas de asociación.
- Construcción de jaulas con materiales adaptados.

¿Cuáles fueron los resultados obtenidos y principales logros del proceso?

- Tres productores demostradores familiares con estanques y jaulas flotantes con juveniles sembrados.
- Conformación de un grupo Cambio Rural II con dos años de antigüedad.
- Firma de convenio institucional con la Municipalidad de Puerto Bermejo.
- Acompañamiento de empresa con frigorífico y alimentos balanceados.
- Organización y dinamización del territorio.
- Infraestructura, equipamientos y servicios eficientes para el desarrollo económico.

## Sistema de producción arroz/pacú. La experiencia de PLP Group



Abel Leopoldo Fernández  
AER Las Palmas - INTA CR Chaco-Formosa  
fernandez.abel@inta.gob.ar

El grupo PLP Group es un emprendimiento familiar ubicado en el departamento Bermejo, Provincia de Chaco, que desde el año 2011 desarrolla un proyecto piscícola que transformó sus actividades arroceras a una producción que rota el cultivo de arroz y pacú.

Debido a la escasa infraestructura del lugar para comercializar la carne de pescado, la empresa incorporó todos los eslabones de la cadena productiva: construyó una planta de alimentos balanceados extrusado, con capacidad potencial de procesar hasta 3,5 t por hora; un frigorífico para peces, para llegar a una producción máxima de 10.000 kilos diarios; un laboratorio de reproducción, con capacidad de albergar dos millones de larvas por semana en época reproductiva; y una cantidad de piletas necesarias para la cría de larvas y alevinos.

El posicionamiento de los productos en la dieta de los consumidores aumentó con los años (70 t en el año 2013, 250 t en 2014 y 480 t en 2015), siendo prometedor el futuro del emprendimiento.



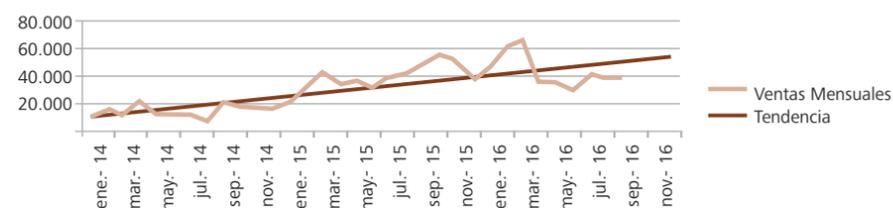
Simultáneamente, por los desarrollos de infraestructura adquiridos, PLP Group se posicionó como proveedor de diferentes insumos de la cadena: alimento para peces, alevinos y juveniles de pacú.

La combinación de conocimientos, experiencia, infraestructura y herramientas permitieron la formación de más de 800 ha de estanques con cultivos de peces en diferentes etapas de desarrollo y capaces de ser rotadas con arroz pregerminado, un cultivo barato en insumos y labores. Ambas actividades se ajustan en un esquema sinérgico ambientalmente sustentable.



Simultáneamente, la empresa también incursiona en la elaboración de arroz, complementándose con el proyecto del muelle de Puerto Las Palmas, obra con una inversión superior a los 134 millones de pesos, financiada por el Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata (Fonplata) y aportes del gobierno nacional y provincial. La misma daría un gran paso para consolidar al Departamento como un centro logístico que reduciría significativamente el costo de flete de granos para los productores de la región.

Ventas mensuales en kilogramos con proyección



El sector arrocero también cuenta con una parcela de ensayos experimentales de materiales genéticos convenida entre el INTA, la Asociación Chaqueña de Plantadores de Arroz y la Provincia de Chaco, para el desarrollo de variedades de arroz adaptadas al ambiente de la región y al sistema rotativo con peces que la empresa propone.

### Proyecto caja/transporte de peces



Guillermo Faijer  
Cluster Acuicola del NEA  
gtfaijer@hotmail.com

*El transporte de peces desde un lugar a otro es una actividad que se ve dificultada si no se cuenta con un dispositivo adecuado. Este problema puede resolverse con una caja/transportadora, la cual cuenta de una dimensión adecuada para cierta cantidad y tamaño de peces como así también un mecanismo de liberación de oxígeno, necesario para la vida de las piezas transportadas.*

Las condiciones a que son sometidos los peces durante la producción influyen decisivamente el resultado del transporte. Animales que estén nutridos inadecuadamente o estresados por bajos niveles de oxígeno disuelto en los estanques de cultivo, generalmente sufren más con el manejo de las cosechas y el transporte. Por esto, pueden presentar mayor mortalidad, comparados con peces mantenidos bajo mejores condiciones durante su producción.

Para evitar el aumento de la mortalidad de los peces durante el transporte, debe evitarse el manejo grosero durante las cosechas: los pasajes excesivos de red por los estanques que llevan a los peces a estar exhaustos y aumentan las chances de heridas en los animales que luchan por huir del arrastre; la suspensión excesiva de partículas de arcilla y material orgánico en la columna de agua, que provoca irritación, inflamación y lesiones en las branquias; y el confinamiento prolongado en las redes al momento de la captura y del

cargamento, que resulta en bajo oxígeno localizado y acentúa las reacciones de estrés, causando pérdida excesiva de sales de la sangre hacia el agua y la reducción de respuesta inmunológica de los peces.

Durante el transporte, la temperatura del agua deberá ser mantenida entre los 19 y 22°C para los peces tropicales. Temperaturas más bajas, entre 16 y 18°C pueden utilizarse para el transporte de especies de clima templado, como el catfish, carpas, los goldfish, entre otros. Los peces de aguas frías, como las truchas por ejemplo, generalmente son transportados a temperaturas entre los 8 y los 15°C.



Idealmente, las cajas deben poseer un aislamiento térmico para evitar el aumento de temperatura. Durante el transporte, cuando éste se realiza en bolsas plásticas, donde se emplean pequeños volúmenes de agua, es recomendable el uso de cajas de telgopor o cajas de cartón con revestimiento interno de telgopor. No disponiendo de este tipo de cajas, una alternativa es la de usar recipientes de cartón forrados internamente con una camada espesa de este material para reducir la conducción del calor hasta el embalaje de los peces. Siempre que sea posible, debe procurarse evitar la exposición de las cajas al sol.



Las cajas de transporte de peces a granel deben poseer aislamiento térmico, permitiendo el transporte de peces bajo cualquier tiempo, sin que exista una gran elevación o reducción de la temperatura del agua en el interior de las cajas.

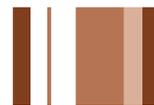
El traslado de ejemplares de un lugar a otro puede realizarse en bolsas plásticas con 1/3 de agua y 2/3 con oxígeno, siempre y cuando las distancias no sean muy lejanas y los peces sean pequeños.

Para peces más grandes y distancias más lejanas las condiciones son más exigentes.

A través del Cluster Acuícola del NEA se gestionó y financió la fabricación de un prototipo de caja transportadora, especialmente diseñado para el traslado de peces de tamaño considerable. El mismo cuenta con una capacidad de 900 litros de agua. Es un tanque bicapa, con un aislante entre estas dos paredes para que la temperatura externa no influya significativamente. Por otro lado, cuenta con un difusor de oxígeno y flugímetro para regular la cantidad de oxígeno que queremos incorporar al agua. Además tiene una tapa superior para la carga de los peces, y una tapa en uno de los extremos para la descarga.

Esta caja permite transportar diferentes cantidades y tamaños a través de largas distancias, por ejemplo de una provincia a otra.

## Validación de formas de alimentación del pacú sobre la base de productos de la región, utilizadas por pequeños productores



Victor Scribano  
INTA IPAF Región NEA- Laguna Naineck, Formosa  
scribano.victor@inta.gob.ar

Herman Hennig  
AER Oberá- INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

*La validación de alimentos y de productos agropecuarios o subproductos industriales como potenciales materias primas de alimentos, ha sido una constante preocupación en el sector acuícola y en el que se han realizado importantes esfuerzos debido a que la alimentación es el componente de mayor impacto en los costos productivos.*

En este sentido, tiende a reemplazarse las proteínas de origen animal por fuentes de origen vegetal sin perjuicios zootécnicos o económicos, lo que requerirá esfuerzos tecnológicos para aumentar la digestibilidad de estos productos. Estos esfuerzos tienden a dar sustentabilidad a la acuicultura y previsibilidad en cuanto al costo de los alimentos.

La evaluación de calidad de alimentos está extremadamente ajustada en la acuicultura de especies de gran valor y tradición como las truchas y salmones (Orna Rivas, 2010), no así en especies en las que se encuentran menos ajustadas las tecnologías de producción, entre las que deben incluirse las producidas en el ámbito del Cluster Acuícola del NEA tales como pacú, bagre, sábalo, etc., a excepción de la tilapia.

En nuestra región, tanto el Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC) como el Instituto de Ictiología del Nordeste (INICNE) han trabajado a nivel experimental con distintos

productos, tanto de origen animal como vegetal, con la finalidad de estimar las posibilidades de su utilización e incorporación en dietas comerciales (Wicki et al, 2004).

Existen precedentes en la región con respecto al uso de alimentos no convencionales para la alimentación de peces realizados en el INTA (IPAF-NEA y AER San Vicente, Misiones) con pequeños productores.

### Justificación

En el marco de las actividades del Cluster Acuícola del NEA, surgió, en todas sus instancias (equipo técnico, grupo impulsor y foros) la necesidad de realizar esfuerzos para proveer de alimentos de calidad y en cantidad suficiente para satisfacer la demanda de los productores acuícolas de la región.

El Plan de Mejora Competitiva elaborado por el Cluster contempla la necesidad de validar los alimentos que se comercializan en la región, como así también, evaluar productos de origen regional que puedan ser incorporados en las raciones. El objetivo final de este tipo de evaluaciones es disponer de información que permita a los productores tomar decisiones respecto de los alimentos a utilizar y a su adecuada manipulación.

Es necesario recalcar el hecho de que a pesar de comercializarse una variedad de dietas balanceadas no todas ellas han sido sometidas a ensayos de validación que permitan determinar fehacientemente sus cualidades en términos productivos, económicos o su impacto sobre los productos obtenidos.

En tal sentido, también es interesante promover aquellas investigaciones que destinan sus actividades a la utilización de productos de la agricultura familiar, dando de esta manera una posibilidad de agregar valor, transformándolos en carne de pescado y revalorizando la producción primaria. De esta manera se asegura la disponibilidad de los insumos reduciendo los costos de producción sin depender en gran medida de los productos comerciales.

### Objetivo general

Formular, elaborar y validar alimentos balanceados, con fuerte componente de materias primas regionales, destinados a la producción de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) para generar y ofrecer información a los productores.

### Objetivos específicos

- 1. Procesar materias primas de carácter local/regional, formular dietas de alimentos balanceados que incorporen estos productos y analizar sus aportes nutricionales.
- 2. Construir la infraestructura, así como la adquisición de equipamientos necesarios para realizar los trabajos de validación de alimentos balanceados.
- 3. Evaluar el rendimiento productivo de los peces con los distintos alimentos y su impacto sobre la calidad de la carne.

### Materiales y métodos

El ensayo de alimentación en peces se realizará en las instalaciones de INTA IPAF NEA (Formosa). La especie de elección, por su aceptación y difusión como pez de cultivo, será el pacú, en la categoría juvenil (100 -200 g de peso), para realizar un etapa de recría y/o engorde.

Se utilizarán estanques de 200 m<sup>2</sup> con tres réplicas por tratamientos a saber; alimento comercial peletizado (T1); alimento elaborado peletizado (T2); alimento elaborado extrusado (T3).

La duración máxima será de 180 días, en un sistema extensivo cuya densidad de siembra será

de 1 pez cada 5 m<sup>2</sup>. La tasa de alimentación será la correspondiente al 3% del peso de la biomasa, ajustada cada 15 días, en función a la evolución de peso registrado en cada biometría. Los indicadores a registrar son el peso individual, el largo total y la altura del pez, alimento total suministrado, ganancia diaria de peso, conversión alimentaria.

Los estanques fueron encalados a razón de 25 kg de cal hidratada por estanque (125 g x m<sup>2</sup>) y recargados con agua de lluvia (proveniente de un canal de recolección) mediante bombeo; luego fueron fertilizados con TRIPLE 15 a razón de 12 g x m<sup>2</sup>. El agua de reposición será de las mismas características, excepto que no esté disponible, en tal caso, se utilizará agua del riacho Porteño. Los registros de datos correspondientes a los parámetros fisicoquímicos del ambiente y del agua de los estanques serán diarios.

#### Actividades

- 1. Se diseñaron y construyeron 12 estanques de 200 m<sup>2</sup> cada uno (10 m x 20 m). Esta actividad se refiere particularmente a cumplimentar con las condiciones necesarias que garanticen la realización de trabajos con peces vivos.
- 2. Mantenimiento del entorno.
- 3. La desinfección previa al llenado con agua del estanque es imprescindible para garantizar la eliminación de parásitos y otros contaminantes.
- 4. La fertilización de las aguas del estanque se realiza en forma química u orgánica con el propósito de aumentar la producción de plancton.
- 5. Materias primas procesadas.

#### Raíz de mandioca

Comprende los siguientes pasos: cosecha y lavado del tubérculo. Picado y secado al sol durante 1 o 2 días dependiendo de las condiciones de humedad ambiente y temperatura para eliminar humedad y permitir su almacenamiento, obteniendo lo que se denomina "raspa" de mandioca con tamaños de 2 a 3 cm. Una vez seca es nuevamente molida para reducir el tamaño a partículas finas denominada "harina de mandioca".

Es importante el molido de tamaños 1 a 2 mm, condición que le permite formar parte de la mezcla y lograr una buena cohesión con los demás componentes.



#### Hoja de mandioca

Cosecha y picado grueso para facilitar el secado al sol durante 1 o 2 días dependiendo de las condiciones de humedad ambiente y temperatura. Se vuelve a picar hasta obtener partículas pequeñas.



Foto1: Procesamiento de la raíz de mandioca. Picado y Secado al sol de la raspa.

#### Batata (tubérculo)

Cosecha y lavado del tubérculo. Picado y secado al sol para eliminar humedad. Segunda etapa es el molido para obtener partículas pequeñas.



Foto 2: Batata para ser procesada.

Foto 3: Batata procesada y seca.

#### Sangre bovina

Recolección en matadero. Cocción en horno a 150 °C por 15 a 20 minutos obteniéndose una pasta firme de color pardo oscuro, que deberá someterse a picado y secado al sol (de ser

necesario). Luego del secado se somete a molido para obtener partículas pequeñas conocidas como "harina de sangre"

### Los granos

Cereales como el maíz o sorgo y leguminosas como porotos o capíes deben ser molidos hasta lograr partículas pequeñas comparables con las "harinas de maíz."

### Formulación de dietas balanceadas

Se formularon varias raciones balanceadas optando por la que, cumpliendo los requerimientos, presentó mayor factibilidad en sus componentes, en función a la calidad de la materia prima, los costos, disponibilidad y estacionalidad de la misma.

Materia Primas	kg
maíz molido	25,69
expeler de soja	28,81
raíz de mandioca	22,00
harina de carne	14,00
harina de sangre	1,00
hoja de mandioca	1,00
batata, tubérculo	6,50
sal común	1,00
TOTAL (Kg)	100,00

Cuadro 1. Componentes y proporciones del alimento elaborado

### Elaboración del alimento balanceado peletizado

Consiste en la mezcla de sus componentes en proporciones preestablecidas en la formulación.

La humectación con agua hasta en un 15% es necesaria para lograr una buena cohesión de los componentes y el proceso de peleteado se facilite. La hidratación de una parte de la mandioca con agua caliente permite mejorar la cohesión del pellet por la gelatinización parcial que sufre el almidón. Esto es muy importante teniendo en cuenta que los pellet no se forman por presión (como ocurre en la industria) sino por cohesión.

Los pellet son distribuidos sobre una superficie limpia y expuestos al sol para su secado hasta valores que permitan su almacenamiento. El peletizado se realizó con una moladora de carne manual, adaptada para ser utilizada con motor eléctrico.

Todas las materias primas procesadas localmente fueron picadas y molidas en el IPAF con máquina y personal de la institución. El proceso de peletizado fue realizado de la misma forma. Queda fuera la posibilidad de realizar el extrusado ya que no se dispone

Foto 4. secuencia de la elaboración del pellet, secado y almacenamiento



de esta maquinaria, motivo por el que la elaboración de los pellet extrusados serán tercerizados.

Toda la fase previa al extrusado (procesamiento, y formulación) fue realizada dentro del IPAF y solamente la última etapa del extrusado será remitida a terceros.

La etapa de evaluación de respuesta de los peces al alimento está postergada y sujeta a la llegada de los juveniles al IPAF. Esto se efectuará en cuanto se puedan trasladar los peces a condición de un mejoramiento de las condiciones climáticas y consecuentemente de accesibilidad vial al lugar de producción de alevines.

Se han hecho varios intentos de trasladar los alevines en el mes de enero pasado y todos se vieron frustrados por ese motivo. Aparejadamente también confluyó el hecho de que el centro de reproducción no siempre contaba con personal idóneo en forma permanente.



### Resultados parciales

- Se encuentran construidos los 12 estanques de 200 m<sup>2</sup> con las condiciones necesarias que garanticen la realización de trabajos con peces vivos, (encalados y fertilizados).
- Alimento balanceado peletizado de origen comercial (T1) está comprado y almacenado
- Alimento balanceado peletizado elaborado (T2), almacenado y analizado en el laboratorio del IPAF Nea, arrojando un nivel nutricional en cuanto a proteína bruta (PB) de 21,5%.
- Los juveniles de pacú están comprados, demorados en su traslado por falta de acceso al centro de reproducción.
- El alimento balanceado extrusado (T3) está formulado. Resta el proceso de extrusión que sufre el mismo inconveniente de falta de acceso por caminos malos.

### Bibliografía

Bechara, José A. - Varela, María. E. - Roux, Juan P. Alimentación natural del Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) en sistemas semi/intensivos: importancia relativa del suplemento alimenticio, el tiempo de engorde y la calidad del agua.

Bechara, J.A., Varela, M.E. Y Roux, J.P. 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 Medicas, Ciencias Veterinarias, 2:87-90.

Bechara, J. A., Varela, M.E., Roux, J. P., Domitrovic, H. A. Y Ruiz Díaz, F. Efectos de la suplementación con diferentes niveles de proteína sobre la alimentación natural del pacú (*Piaractus mesopotamicus*) en sistemas semi/intensivos. Actas de la Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 1999 de la UNNE. Ciencias Veterinarias, 4:27-30.

García G.M. Formulación de dietas experimentales y piensos comerciales para la alimentación en acuicultura. Vol. 1. 1987. Madrid, España.

Hepher, W. Nutrición de peces comerciales en estanques. 1993. Limusa, México. 406 p.

Pokniak, J., Cornejo, S., Galleguillos, C., Larraín, C., & Battaglia, J. 1999. Efectos de la extrusión o peletización de la dieta de engorda sobre la respuesta productiva de la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) tamaño plato. Archivos de medicina veterinaria, 31(1), 141-150

Wicki, G., 2003. Cultivo y producción de pacú (*Piaractus mesopotamicus*). Incidencia de dos dietas de diferente composición y de la densidad de siembra en sistemas de cultivo semi/intensivo. Tesis 7 de magister scientiae. Facultad de Agronomía, UBA. 82p.

Wicki, G., Alvarez, M., Panné Huidobro, S. y Luchini, L., 2004. Crecimiento de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) con dos dietas experimentales. En prensa rev. Agroindustria.

## Estación de piscicultura de Puerto Rico

Herman Hennig  
AER Oberá - INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

*La actividad piscícola en la provincia de Misiones tuvo un importante crecimiento en estos últimos años. A partir de ello, la provisión de alevinos y juveniles pasó a ser una necesidad indispensable para el comienzo del ciclo productivo.*

A pesar de que en la provincia existen diversas estaciones de piscicultura, no se ha implementado este sistema en los departamentos Libertador General San Martín y Montecarlo, aun existiendo allí un gran número de productores. Es por eso que se tomó el desafío de instalar una estación de piscicultura junto a una joven familia productora en el Municipio Puerto Rico.

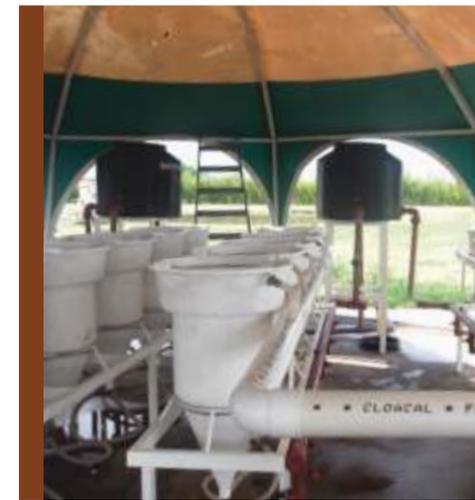
Esta familia productora de apellido Scherf tomó el reto de comenzar con la actividad piscícola hace algunos años con el objetivo principal de hacer engorde de varias especies. El INTA estuvo presente de manera constante en este proceso, asistiendo técnicamente y capacitando a los productores.

Con el crecimiento de este emprendimiento decidieron implementar un pesque y pague, mejorando significativamente sus ventas, viéndose obligados a comprar peces terminados para faena a otros productores, y no quedarse sin stock para su venta.

Luego de analizar algunas alternativas productivas para mejorar sus ingresos, se tomó la decisión de avanzar con la puesta en marcha de una estación de piscicultura. Se comenzó esta nueva etapa realizando visitas a una estación de piscicultura en Chaco, para analizar el funcionamiento; a la Facultad de Veterinaria de Corrientes (UNNE) y al Instituto de Ictiología, donde se explicó el proceso de reproducción y se pudieron conocer las instalaciones necesarias para llevar adelante el proceso.

Con posterioridad se gestionó un crédito Pro alimento a través del Ministerio del Agro y la Producción de la Provincia de Misiones para la construcción del laboratorio y la compra de

equipamiento. Se construyó una pequeña estación de piscicultura y algunos estanques para el manejo de larvas y alevinos.



En el verano 2016-2017 lograron comercializar sus primeros alevinos y juveniles de pacú. Cuentan con un plantel de reproductores tanto de pacú, como varias especies de carpas. Se logró tomar muestras de aleta y analizarlas para ver la variabilidad genética que existen entre ellos y que no haya cruzamiento entre familias.

## Jornada Dinámica de Piscicultura

Herman Hennig  
AER Oberá - INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

*Dentro de las problemáticas detectadas se puede mencionar la falta de capacitación práctica con un sistema dinámico para los productores piscícolas.*

En la mayoría de las provincias en las que se desarrolla la actividad, la escasa capacitación y conocimientos en las distintas etapas del cultivo de peces, hace que la misma no sea aprovechada con todo su potencial y por ende los resultados obtenidos por los productores no sean muy alentadores.

Una buena estrategia y viable de realizar son las jornadas dinámicas, en las cuales los productores se ven representados y directamente involucrados en el desarrollo de las actividades prácticas, lo que les permite poder sacarse dudas e interactuar de manera real.

Los objetivos son:

- Fortalecer la actividad piscícola.
- Promover el agregado de valor en origen y las estrategias comerciales.
- Continuar con las vinculaciones interinstitucionales.

El enfoque adoptado para las jornadas dinámicas es con una mirada desde lo técnico y participativo, dejando entrever las distintas experiencias llevadas a cabo por los diversos actores. Hasta el momento se realizaron cuatro jornadas, de las cuales tres se desarrollaron en la provincia de Misiones y una en la provincia de Chaco, con un marco de público de alrededor de mil personas entre productores, técnicos y público en general, de diversas provincias como Santa Fe, Misiones, Entre Ríos, Corrientes, Chaco y Formosa. El intercambio de experiencias y conocimientos teóricos y prácticos fueron muy positivos y provechosos para los asistentes.

Estos espacios promueven la capacitación y actualización desde el marco teórico a cargo de expositores nacionales e internacionales, referentes en cada una de las temáticas abordadas. Las diferentes metodologías utilizadas varían desde exposiciones magistrales, mesas redondas y debates, haciendo que el bagaje de conocimientos y experiencias del disertante produzca un feedback entre los técnicos y productores.



Además, se da la posibilidad de observar y llevar a cabo actividades prácticas realizadas por los expertos. Esto permite acrecentar el conocimiento de los participantes en el manejo correcto, adecuado y óptimo en las diferentes etapas involucradas en el desarrollo de la piscicultura, como así también poder evacuar todas las dudas previas y las que van surgiendo durante el desarrollo de dichas prácticas.

Dentro de los resultados obtenidos puede destacarse la creciente participación de público interesado en la actividad y la presencia de profesionales de trayectoria y nivel internacional.



## Cambio Rural II: la experiencia de grupos piscícolas

César Preussler  
EEA Montecarlo - INTA CR Misiones  
preussler.cesar@inta.gob.ar

*La disponibilidad de programas que brinda la institución como Cambio Rural, sumada a la falta de información y asesoramiento técnico en los productores piscícolas, permitió la conformación de grupos de productores en provincias como Chaco y Misiones, con la finalidad de poder acceder al asesoramiento y acompañamiento técnico durante el desarrollo de la actividad.*

La estrategia del trabajo grupal se plantea sobre la base de la articulación entre los distintos actores que interactúan en el territorio en el cual se desarrolla la actividad piscícola. El trabajo en grupo, los espacios de formación e intercambio y las compras de insumos de manera grupal, entre otros tantos recursos compartidos en el marco de estos procesos colectivos, favorecen el fortalecimiento del vínculo y la interacción entre los grupos de productores involucrados.

Este programa además permitió contar con técnicos extensionistas capacitados en el territorio, de fundamental importancia para que se puedan desarrollar las actividades de la manera correcta y hacer de su cultivo una actividad rentable y sustentable económicamente.



Dentro de las acciones desarrolladas a partir de la conformación de los grupos se destacan las diferentes jornadas de manejo y capacitación que se realizan en los estanques de productores integrantes, actividades que tienen la finalidad de volcar y aplicar toda la información y aprovecharla de la mejor manera.

Si se piensa en resultados obtenidos en este proceso, pueden mencionarse el trabajo articulado y la coordinación entre los productores y los técnicos en el desarrollo de las actividades relacionadas a la piscicultura.

Es importante rescatar la continuidad en la obtención del alimento balanceado como resultado del trabajo en grupo, la posibilidad de ofrecer su producción en las ferias francas locales y las capacitaciones en manejo del cultivo y en subproductos provenientes del cultivo, acrecentando la posibilidad de darle el valor agregado en origen.

Por último, y no menos importante, se trabajó en un cambio de la visión del productor, logrando una adecuada y correcta alimentación para lograr buenos resultados, en el menor tiempo posible.

### Cría de pacú en sistema semi/intensivo en el sur de la provincia de Misiones

Daniel Babi  
AER San Javier - INTA CR Misiones  
babi.daniel@inta.gob.ar

*La venta de carne de pescado en el ámbito de la AER San Javier, en el sur de Misiones, representa un ingreso periódico importante para las familias rurales, pero se encuentra condicionado por las escasas superficies de estanque que poseen dichos productores.*

Se comenzó a trabajar entonces con el objetivo de intensificar la producción por metro cuadrado bajo la incorporación de una suplementación estratégica consensuada con el productor, por medio del suministro de alimentos balanceados energético/proteicos, de forma de alcanzar mejores pesos de faena en menor tiempo.

De esta forma, se realizó la siembra de 100 pacúes (06/11/2014) con un peso promedio de 100 g y una longitud promedio de 11 cm. Se buscó una densidad aproximada de siembra de 5,5 ejemplares/m<sup>2</sup>. El estanque originalmente contaba con dos carpas y 30 sábalo. El tamaño del estanque es de 726 m<sup>2</sup> con una profundidad promedio de 1,3 a 1,5 m.

Periódicamente se determinó la turbiedad, temperatura del agua, temperatura ambiente. Además, se realizaron las mediciones biométricas correspondientes para su seguimiento.



La suplementación consistió en suministrar un balanceado comercial a razón del 1% del peso vivo más 1 kg/día de maíz, todo esto fraccionado en dos veces, mañana y tarde. El suplemento utilizado inicialmente fue de la marca Ganave Formulación Recría. El ciclo total evaluado tuvo una duración de 15 meses, con un periodo de 150 días de suplementación.



### Resultados obtenidos

De los 100 ejemplares sembrados, un 70 % llegó a peso de faena con más de 1,350 kg en el mes de marzo y las oscilaciones de ganancia diaria de peso vivo (GDPV) durante el periodo suplementado fueron entre 1,6 g/día a 5 g/día. El productor vendió toda la producción a razón de 55 \$/kg.

### "Cuencas Unidas:" la organización como agregado de valor

Herman Hennig  
AER Oberá - INTA CR Misiones  
hennig.herman@inta.gob.ar

*Alrededor de 90 productores misioneros de peces conformaron la asociación "Cuencas Unidas". Acompañados por el INTA, utilizaron esta forma de trabajo para lograr mayor competitividad en el mercado, como así también acceder a diversas formas de financiamiento que posibilitaron su crecimiento productivo.*

En el año 2011 en los Departamentos Montecarlo y Libertador General San Martín, provincia de Misiones nació "Cuencas Unidas". El grupo, actualmente con 90 productores de peces, se conformó como parte del desarrollo de un núcleo acuícola/piscícola que pretendía encontrar una actividad de diversificación productiva y mejoramiento de la dieta familiar de sus integrantes.

La asociación permitió que los productores lograran comercializar sus excedentes y comprar mayores volúmenes de alimento balanceado bajando los costos productivos y generando condiciones de comercialización más competitivas. La estrategia fue agrupar a los productores mediante una asociación piscícola. Eso les dio legalidad, cuentan con personería jurídica, pudiendo gestionar líneas de financiamiento y realizar compras en conjunto solicitando facturación a nombre de la asociación.



El pequeño productor si no trabaja de manera conjunta es muy difícil que logre ser competitivo en el mercado. Por esto desde el INTA se busca aumentar y consolidar la agrupación de los productores, ya sea a través de cooperativas, asociaciones, etc. Y así lograr que el pequeño productor se fortalezca con su producción, sea más eficiente.



Para el II Congreso de Valor Agregado que se llevó adelante en Tecnópolis (Buenos Aires) se seleccionaron casos exitosos de grupos de productores y la Asociación Piscícola "Cuencas Unidas" fue uno de los selectos. Este espacio fue un lugar ideal para el intercambio de experiencias con otros pares. En el evento participaron 40 productores socios. Su presidente expuso las líneas de trabajo llevadas adelante por la organización. Del Congreso participaron más de dos mil personas, en su gran mayoría productores de diferentes puntos del país.

## La piscicultura, una alternativa de diversificación para agricultores familiares

Eliseo Cornelius  
OIT Santa Rita - INTA CR Misiones  
cornelius.eliseo@inta.gob.ar

*Un grupo de productores piscícolas de la agricultura familiar de Misiones se inició en esta actividad diversificando su granja, produciendo en primer lugar para el autoconsumo y viendo una excelente oportunidad para vender su producción en la zona de mayor consumo. Hoy, este grupo cuenta con un espacio en un terreno cedido por la Municipalidad local, con instalaciones adecuadas para exposición de peces vivos, faena y comercialización.*

En la zona de Santa Rita, provincia de Misiones, un grupo de piscicultores venía comercializando su producción a pie de estanque, lo que dificultaba el acceso a los consumidores. Con el apoyo de una red de instituciones lograron "acercar" el producto al consumidor, implementando cuatro piletas con sistema de oxigenación con turbinas aireadoras, que permite la permanencia de los peces vivos y la instalación de un puesto de venta.



Los peces se trasladan desde los estanques hasta el puesto de venta con un tanque "transfish" con oxígeno. El espacio cuenta con una sala de faena, dividido en zona sucia con desensibilización, sangrado, eviscerado y zona limpia de empaque y despacho.

Este punto de venta se encuentra habilitado y supervisado por el Departamento de Bromatología Municipal. Posibilita que el consumidor se acerque y pueda optar por una especie o tamaño de pescado, llevándose un producto fresco.

## Manejo ecológico del lobito de río

Juan Ramón Poterala  
Ministerio del Agro y Producción de Misiones

Marcelo Fabián Sendlak  
AER Apóstoles- INTA CR Misiones  
sendlak.marcelo@inta.gob.ar

El lobito de río (*Lontra longicaudis*), también conocido como nutria del noroeste, se encuentra en Centro y Sudamérica, desde el sur de México hasta Uruguay y el centro de Argentina. Vive en diferentes hábitats ribereños, incluyendo bosques siempre verdes y pantanales. Es posible que esta especie prefiera los claros, ríos y arroyos.



Son tanto diurnos como nocturnos y solitarios. Se alimentan básicamente de peces y de crustáceos durante todo el año, pero en invierno, aprovechando las madrugadas con bajas temperaturas aumentan el daño debido a que los peces están en letargo pudiendo extraer aproximadamente 40 ejemplares por cada individuo. Los sacan del agua y acopian a unos cuantos metros entre las malezas hasta que se descompongan para luego consumirlos, produciendo esto un grave problema económico a las pisciculturas.



Los rastros del lobito a observar y tener en cuenta son senderos entre los pastizales o malezas en forma de túneles. Los pastos que se encuentran al borde del estanque se notan aplastados y con marcas de deslizamiento. Si se sospecha la presencia de este animal, se sugiere observar del estanque en madrugadas frías.

Una de las opciones de manejo sin producir daño a esta especie, es instalar un cerco eléctrico. Este se realiza en todo el contorno del estanque con un electrificador y alambre o hilo electrolástico; para ello se coloca a una distancia entre hilos de 10 cm alcanzando una altura de aproximadamente 60 cm en total. De esta manera, al querer ingresar al estanque, el lobito recibe una descarga y no regresa.



## Posibilidades de acuicultura en Tinogasta

Alejandro Ernesto Curto  
INTA CR Entre Ríos  
curto.alejandra@inta.gob.ar

*Por demanda de la Municipalidad de Tinogasta, se relevaron nueve sitios con fuentes y cursos de agua con potencial para acuicultura, específicamente piscicultura y acuaponía. Los lugares potenciales están ubicados entre los 1.200 y 3.000 msnm. Proviene de arroyos y fuentes termales que dan una amplia posibilidad para la actividad acuícola.*

Los criterios para calificarlos fueron: disponibilidad y calidad de agua, accesibilidad, disponibilidad de mano de obra y cuidadores, infraestructura, existencia de peces carnívoros, factibilidad de construcciones o adaptaciones de las existentes, entre otros.

Las condiciones observadas hacen pensar en especies como amures, carpas de distintas especies, truchas (naturales, con conservación) y especies nativas subtropicales en las fuentes termales.

Los lugares seleccionados fueron Balneario Costa de Reyes, para producción y aprendizaje; La Puntilla, como pesque y pague y/o producción; y La Aguadita, para especies subtropicales.

Por otra parte, se dispone en la zona de productos y subproductos con potencial para la alimentación de las especies omnívoras y herbívoras. Otra posibilidad es la creación de "pesque y pague" como atracción turística y alternativa en la dieta de los habitantes. Todo esto se piensa como diversificación de los sistemas de producción y como valor agregado en origen, además de la disponibilidad de una fuente de proteína de alto valor nutracéutico.



### Prueba piloto con amur

En mayo de 2016 se trasladaron 360 juveniles de amur para criar en una pileta del balneario de Costa de Reyes -1.600 msnm- con muy buena adaptación inicial. Se eligió este sitio por las características del agua y por la disponibilidad de instalaciones con cuidadores, que en este caso, están tomando datos de temperatura del agua. Un criterio importante para la decisión fue la información de los habitantes locales sobre la continuidad del recurso agua, el arroyo no se seca durante el año. Se adjuntan los registros de temperatura desde febrero de 2016 hasta la fecha.

Por lo observado, la especie con mayores posibilidades de sobrevivir en el invierno es el amur o salmón siberiano (*Ctenopharyngodon idella*). Por este mismo motivo, se descartaron otras como boga o pacú.



El peso inicial de los amures fue de aproximadamente 12,5 g, originarios del Criadero "Pez Campero" de la ciudad de Paraná ER, cría de noviembre/diciembre de 2015. La pileta del balneario donde se los alojó tiene 30 x 8 x 1,5m y el agua estaba a 16°C. Previamente, el agua fue enriquecida con heces de cabra para generar plancton y se comprobó la existencia de algas desarrolladas naturalmente. El pH medido fue de 8,4. Si bien lo ideal sería 7, la adaptación de los amures fue buena sin muertes observadas.

La alimentación se basó en alfalfa deshidratada y fardo, durante todo el ciclo. Cuando la temperatura del agua comenzó a superar los 16°C durante varios días seguidos y no por efecto del Zonda, se les suministró alimento balanceado extrusado de 29 % de proteína.

Se están buscando alternativas que suplanten al balanceado para bajar los costos productivos y que la cría de amures pueda difundirse, sin depender de alimentos extraregionales y caros. En la región existen harinas y tortas de leguminosas como el algarrobo y el churki que se usan para alimentar otras especies. Este fue otro criterio tomado en consideración para la elección del amur en esta prueba piloto. La bibliografía indica que esta especie tiene la capacidad de consumir alimentos fibrosos y es herbívora exclusiva. Simultáneamente, se están explorando otras fuentes como el orujo de uva y de olivas, aunque estos son estacionales y de difícil conservación. Están disponibles tablas de requerimientos y calidad de alimentos para amur que pueden orientar la formulación de balanceados locales.

El municipio local está trabajando en acondicionar la pileta grande (50 x 10 x 2m) para pasar los amures y completar la carga hasta llegar a 600-700 peces. En ese mismo momento se va a hacer una biometría y se va a complementar la alimentación con componentes locales.

Las piletas están destinadas a la gente que concurre al balneario y por este motivo se les está poniendo piso de piedra, es decir, que posiblemente sean transitorias para la piscicultura. Lo ideal sería dejarlas con piso de tierra o bien construir piletones totalmente de tierra, excavados con retro o pala cargadora y utilizar el agua con una derivación.

Llama la atención la variación diaria de la temperatura registrada. Se ajustará en la próxima visita, estandarizando la hora y la metodología de medición. No se han hecho mediciones intermedias de crecimiento y recuentos pero no se han informado individuos muertos, posiblemente algunos robados, según informe de los encargados.

En La Puntilla existen piletones de tierra que la Municipalidad deberá evaluar en cuanto a la factibilidad de mejorarlas, teniendo en cuenta lo bajo del terreno y la posibilidad de inundación. Lo aconsejable sería que se construyan nuevas del mismo lado de la ruta que la antigua pileta del balneario.

Otros sitios se descartaron por tener pH mayor a 9,5 y por aguas con sedimentos colorados, excesivamente turbias e inadecuadas para piscicultura.

Una consideración especial merece el arroyo que está camino al paso fronterizo San Francisco. Si hubiese la posibilidad de hacer represas con desvíos del río, se puede pensar en truchas similares a las que ya existen. Para ello, es indispensable tener control del acceso al sitio. La idea es hacer un producto con marca Tinogasta que aumente la atractividad del territorio y genere ingresos.



Se instruyó a dos empleados municipales para la toma de información y el armado de soportes para cultivar verduras de hoja dentro de las piletas y una pecera demostrativa en la ciudad. De igual manera, se les enseñó a usar un disco de Secci para medición de turbidez y asociarlo a presencia de plancton en el agua.

El proyecto fue presentado a:

- Director Regional INTA CR Catamarca-La Rioja, José Luis Riedel.
- Director de la EEA Catamarca, Rafael Caeiro.
- Jefe AER Tinogasta, Jorge Casas.

Los participantes directos por la Municipalidad son:

- Secretario de la Producción de la Municipalidad de Tinogasta, Ernesto Andrada.
- Martín Muñoz.
- Dardo Morales.

Se comentó la propuesta con el Intendente de Tinogasta, Sebastián Nóbrega.

## Cooperativa de Trabajo de Acuicultores y Piscicultores de Garay Ltda.



Jorge Pane  
AER Helvecia- INTA CR Santa Fe  
pane.jorge@inta.gob.ar

*Surgida en el año 2008 a partir de la iniciativa de un grupo de seis pescadores artesanales, el proyecto se consolidó como una alternativa de diversificación productiva en la zona y fue el puntapié para el desarrollo de la actividad piscícola. Actualmente, con el apoyo de la Comuna local, el INTA y el Gobierno de la Provincia, comercializan randia y pacú, mientras crían dientudos para turistas amantes de la pesca con artificiales.*

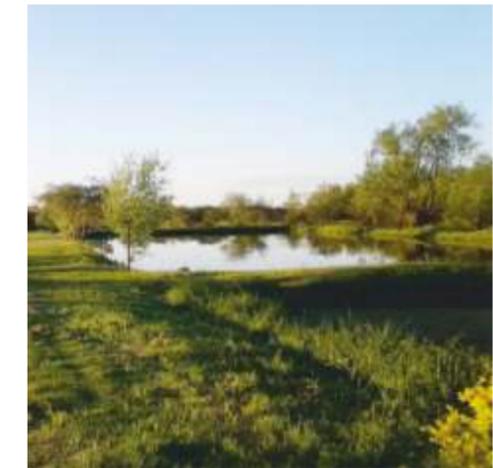
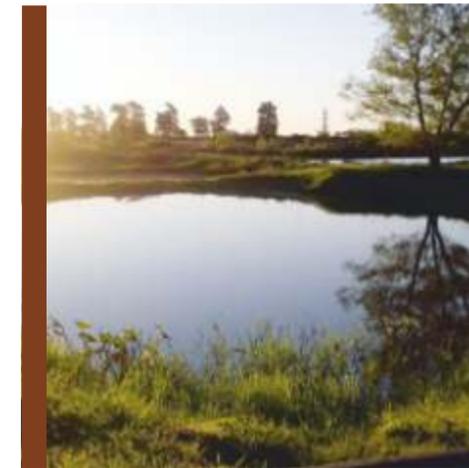
Al norte de la localidad de Helvecia, más precisamente en el kilómetro 95 de la Ruta Provincial N° 1, un grupo de pescadores encabezados por Ramón Zalaza, Roberto Vázquez y José Zeballo, junto a tesisistas y profesionales de la Universidad Nacional del Litoral y autoridades comunales, comenzaron a trabajar en la formación de una cooperativa de pescadores.

Cooperativa de Acuicultores y Piscicultores de Garay fue una iniciativa innovadora para la provincia de Santa Fe. Se creó con el propósito de frenar la destrucción de los recursos naturales ictícolas, por la explotación desmedida de los ríos y como una fuente de trabajo con mano de obra local.



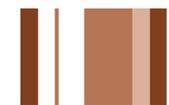
El objetivo era crear una cooperativa de pescadores artesanales y crear un proyecto innovador para la zona que contribuya a cuidar el medio ambiente, pero también a crear una fuente de trabajo de mano de obra local y una alternativa al turismo costero.

El emprendimiento puede funcionar como un polo promotor y multiplicador de estrategias alternativas para otras localidades del ámbito rural con problemáticas asociadas al deterioro del recurso ictícola. Tomar este tipo de iniciativas permite simultáneamente recomponer las economías regionales, ofrecer diversificación de productos y generar empleo genuino para disminuir la pobreza existente en las zonas costeras.



Se lograron las primeras cosechas de randia y pacú en estanques. La producción se comercializó en la región como fileteado o elaborando distintos productos que incorporan valor: bastones marinados, albóndigas, entre otras.

## Grandes líneas para la acuicultura en Entre Ríos



Guillermo Stamatti  
stamatti.guillermo@inta.gob.ar  
INTA CR Entre Ríos

Alejandro Ernesto Curto  
curto.alejandra@inta.gob.ar

*INTA ve la piscicultura como un proceso de agregado de valor y un recurso productivo para la pequeña agricultura familiar (PAF). Es una actividad productiva que facilita la diversificación de los sistemas productivos con agregado de valor, ocupación de mano de obra familiar, en predios reducidos, lo que la pone en línea y la hace adecuada para la PAF, los objetivos de los PRETS, el desarrollo de los territorios y la sostenibilidad ambiental.*

Entre Ríos está incluida en el Módulo de Piscicultura del Proyecto Específico Nacional y trabaja bajo los siguientes supuestos.

La acuicultura es una de las producciones con mayor tasa de crecimiento en el mundo en los últimos 20 años. Esto se debe fundamentalmente a dos razones, primero, al agotamiento del recurso pesquero tanto marítimo como continental, y segundo, a la eficiencia de los sistemas productivos en la transformación de insumos en carne de alta calidad nutracéutica. Esto implica mejoras sustanciales en la dieta de los productores familiares, además de posibilidades de alto agregado de valor y generación de empleo.

Estas características de la acuicultura generan una importante oportunidad para Entre Ríos, considerando la disponibilidad de insumos (granos y subproductos de otras producciones); la disponibilidad de agua de calidad, las características favorables de los suelos, el tamaño de los predios productivos y la existencia de otras producciones muy intensivas con requerimientos de conocimientos y residencia del productor en el lugar, como la “cultura avícola”.

Se suma a esto, la radicación en la Provincia de cuatro frigoríficos de pescado que traccionarían la cadena a través de la demanda para exportación y consumo.

El Gobierno de la Provincia tiene acciones concretas en el territorio, ha instalado una estación de acuicultura y tiene varios proyectos en cartera aunque las capacidades en recursos humanos y difusión de la actividad no son suficientes para la actual demanda. Por otra parte, el INTA, si bien tiene limitados recursos humanos en el tema, posee un Sistema de Extensión que abarca todo el territorio provincial con 22 oficinas y tres Estaciones Experimentales más un campo anexo, además de articular con diversas redes de actores del SAAA. El INTA tiene capacidades de trabajo con productores, experimentación adaptativa en sistemas reales de producción, y en difusión y capacitación de productores, técnicos y estudiantes.

En la Provincia se está cumpliendo con un proceso de instalación y difusión del tema. Se necesita información sobre tres sistemas básicos que son cría en estanques, en tajamares y en jaulas.

Actualmente se están instalando sistemas ultra intensivos con recirculación de agua y condiciones ambientales controladas.

Si bien existen vínculos entre actores de la actividad, se necesita la inclusión de otros. El INTA CRER y el Ministerio de la Producción de la Provincia de Entre Ríos están firmando un convenio de vinculación tecnológica para fomentar la actividad, entre otros objetivos.

Se han identificado al menos 10 productores, algunos de los cuales están funcionando como demostradores en el proceso de difusión de la actividad. También contribuyen generando información en un proceso de experimentación adaptativa y bajo la óptica de sistemas reales de producción.

Por otra parte, se están proyectando tres sistemas de producción, además del existente en La Paz, uno en cada EEA del CRER. Concordia está avanzada con un proyecto en estanques en el “Campo El Alambrado”, INTA EEA Paraná está diseñando un sistema en tajamar y se piensa que en el INTA EEA Concepción del Uruguay sería factible un sistema ultra intensivo con condiciones controladas.

Una debilidad importante del sector, al menos en la Provincia, es la insuficiente información técnico/económica sobre sistemas de producción y la insuficiente disponibilidad de individuos para el fomento de la actividad.

#### FODA desde el punto de vista del INTA

Esta herramienta metodológica se implementó con la participación de técnicos, productores y profesionales de la Dirección Nacional de Acuicultura, de la Dirección de Recursos Naturales y del Ministerio de Producción de la Provincia de Entre Ríos y extensionistas de INTA. Se desarrolló en la AER Victoria en el 2014.

#### FORTALEZAS

- PNAVyAI en marcha en el ámbito nacional y provincial.
- INTA reconocido como organización en el medio productivo.
- Disponibilidad de 22 AERs, tres EEAs y un campo anexo con lugares disponibles para la difusión, el fomento y emplazamientos de acuicultura.
- Articulación efectiva con otros actores del medio productivo y decisores.
- Productores demostradores que colaboran en los procesos de extensión y en la generación de información.
- Conocimiento y experiencia en sistemas reales de producción, experimentación adaptativa y en sistemas físicos de integración de tecnología.
- Laboratorios y universidades instaladas en la región.

#### OPORTUNIDADES

- Demanda creciente de proteínas.
- Estancamiento de la captura pesquera.
- Necesidad de preservación del recurso pesquero.
- Posibilidad de producción de carne de alto valor nutracéutico, con alta eficiencia de conversión, agregado de valor, ocupación de mano de obra familiar y en espacios reducidos o no aptos para otras producciones.
- Aporte a la diversificación de los sistemas productivos entrerrianos y en especial, la PAF.
- Condiciones agroecológicas favorables para acuicultura y para determinadas especies.
- Mercado internacional de sábalo, demandante.
- Entre Ríos tiene acceso a mercados internacionales, tiene instalaciones portuarias, frigoríficos y plantas de alimentos balanceados.
- En la Provincia existen cadenas productivas basadas en sistemas productivos intensivos con tecnología y calidad internacional reconocida como modelos.
- Se reciben en el territorio 1.000.000 de turistas anualmente.

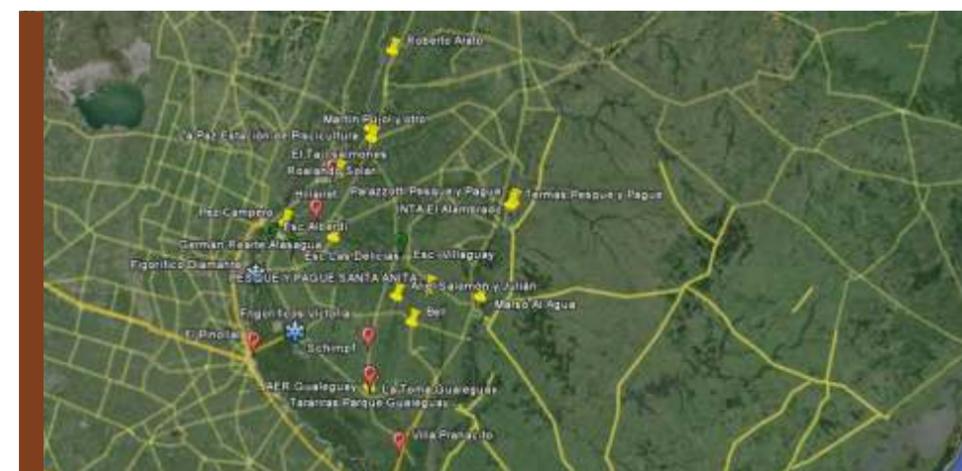
#### DEBILIDADES

- Escasos RRHH formados.
- No generamos información propia.
- Infraestructura propia insuficiente o escasamente desarrollada.
- Escasos recursos económicos disponibles o afectados a la actividad.
- No producción propia de individuos para la acción de fomento de la actividad.

#### AMENAZAS

- Cambios en la política institucional y condiciones socio/económicas desfavorables.
- Desfinanciamiento.
- Restricción y mal uso de especies exóticas.
- Avance genético lento o inexistente.
- No disponibilidad en tiempo y forma de alevinos y juveniles de las especies adaptadas.

#### Situación de Entre Ríos



## Experiencia piscícola Prohuerta



Andrés Iconicoff  
Prohuerta Concepción del Uruguay - INTA CR Entre Ríos  
iconicoff.andres@inta.gob.ar

*Durante el mes de diciembre de 2016, en la Agencia de Extensión Rural INTA Concepción del Uruguay, a través del Prohuerta, se puso en marcha un módulo de piscicultura intensiva con sistema de recirculación de agua. Tiene como finalidad obtener información local sobre el comportamiento del sistema y relevar datos sobre la producción de diferentes especies comerciales de peces.*

La cría intensiva de peces en agua dulce con fines productivos contribuye a la seguridad alimentaria, cuya producción puede ser con mano de obra netamente familiar.

Existen numerosas familias dedicadas a la pesca artesanal en la Provincia, las cuales atraviesan momentos difíciles debido fundamentalmente a la sobre explotación y contaminación, que llevan a la disminución de los ejemplares comerciales.

Es entonces que la piscicultura intensiva se presenta como una alternativa de diversificación productiva que promete ser una fuente generadora de Alimentos e ingresos para las familias, permitiendo el abastecimiento con insumos existentes localmente.



### Sistema de cría y engorde

Dentro de los sistemas intensivos de cría de peces en confinamiento, la cría en contenedores con sistema de recirculación de agua (SRA) se presenta como una alternativa de sencilla implementación, baja inversión y asegura la estabilidad de la producción, permitiendo el control de los parámetros productivos.

Se debe tener en cuenta que el sistema intensivo trabaja con altas densidades de biomasa, por lo que los parámetros físico/químicos del agua deben ser óptimos para el correcto crecimiento de los individuos.

En cuanto a la alimentación se deberá tener precaución de ajustar los requerimientos ya que el suministro en forma excesiva del alimento, producirá desperdicio y afectará la calidad del medio.

### Recría y engorde

El sistema de recirculación de agua (SRA) en piscicultura intensiva abarca tres propósitos:

- a) proporcionar oxígeno a los peces, elemento indispensable para su vida y bienestar,
- b) retirar los productos de desechos del metabolismo de los animales, para que no se acumulen en el propio cultivo, ni en sus alrededores. Estos sistemas pueden utilizar cerramientos como tanques, ciertos raceways, silos y todos aquellos sistemas donde el agua sea reutilizada, y
- c) regula la temperatura del estanque principal.

### Funcionamiento

El sistema de recirculación de agua consiste en la re-utilización del agua del contenedor principal re-bombada por el sistema de filtración química-mecánica y biológica de forma constante y sin interrupciones, favoreciendo la oxigenación y proliferación de alga.

### Componentes del sistema de cría intensiva (SRA)

1. Tanque principal: se denomina tanque principal al contenedor donde se sembrarán los peces y se desarrolla completamente la cría y engorde.

2. Tanque secundario o reservorio: contenedor por el cual se suministra mediante bombeo agua al tanque principal y actúa de reserva de agua en el sistema.

3. Sistema de conducción de agua: se realiza mediante tuberías de polipropileno de 1/2 pulgada y transportan el agua de cría en el sistema.

4. Bomba: realiza el re-bombeo del agua desde el reservorio al tanque principal.

5. Filtro de malla: realiza el filtrado del agua previa a la entrada del depósito.

6. Filtro canister: es el filtro secundario y se ubica a la entrada del contenedor principal el cual se alimenta del agua proveniente del re-bombeo. El filtro canister nos permite mediante diferentes tipos de materiales realizar la filtración previa al ingreso al tanque principal.

Filtración mecánica: retiene partículas en suspensión, realizado por material de esponja o guata.

Filtración biológica: consiste en la eliminación de amoníaco del agua mediante partículas de alta superficie específica donde permita el alojamiento de bacterias. Para ello se utilizan materiales como bioesferas, tapas de gaseosas, anillos de cerámica etc.

Filtración química: se encarga de retirar los elementos y compuestos no deseados disueltos en el agua; para ello se utiliza el carbón activado.

7. Overflow: interno al contenedor principal actúa como sifón y regulador del nivel de agua.



### Siembra de peces

**Aclimatación:** para asegurar la aclimatación de los peces se debe evitar el choque térmico. Para ello se debe procurar que la temperatura del contenedor de traslado se iguale a la del tanque principal. Se sumergen los peces en un contenedor plástico en tanque principal por al menos tres minutos para su posterior liberación.

**Clasificación:** es conveniente trabajar con tamaños y pesos uniformes de individuos, para ello se efectuará un pesaje inicial y posterior clasificación.

**Alimentación:** es el factor principal en la producción intensiva de peces, la cantidad diaria y frecuencia de alimentación están asociadas con la etapa de desarrollo del pez. Es así que los peces jóvenes reciben más del 5% de la biomasa, preferentemente repartido en cuatro veces en el día.

En estados más avanzados de crecimiento este porcentaje se disminuye al 3% de la biomasa dividida en dos raciones diarias.

Se debe suministrar el alimento justo sin exceder la capacidad de consumo diario de manera que el exceso de alimento no genere desbalances en el sistema.

Para calcular exactamente la cantidad de alimento entregado se deberá aplicar la siguiente fórmula:

$Biomasa = \text{cantidad de peces en el contenedor} \times \text{peso promedio (gramos)} / 1000$

Para peces de menos de 200g; 5% de la biomasa.

## Experiencias de adaptación de jaulas para piscicultura en Entre Ríos

Alejandro Ernesto Curto - [curto.alejandro@inta.gov.ar](mailto:curto.alejandro@inta.gov.ar)  
Guillermo Stamatti - [stamatti.guillermo@inta.gov.ar](mailto:stamatti.guillermo@inta.gov.ar)  
INTA CR Entre Ríos

En los últimos 15 años, aproximadamente, el cultivo en jaulas en aguas continentales se ha extendido a más de 35 países de Europa, Asia, África y América y en 1978 se criaban experimentalmente en jaulas más de 70 especies de peces de agua dulce.

En sus inicios se utilizaron diversos materiales como madera y bambú, fundamentalmente en Asia. En la actualidad han sido sustituidos por mallas de nylon, plástico, polietileno, aluminio, acero y hierro que, aunque resultan mucho más costosos, tienen mayor duración y permiten un mejor flujo del agua. La mayor parte de los modelos hoy utilizados son de tipo flotante y consisten en una estructura circular o rectangular del que está suspendida una red de fibra sintética. Con frecuencia para mejorar la flotación se utilizan boyas o bidones.

En la provincia de Entre Ríos existen más de 50.000 ha de agua represada que se destinan a otras actividades: cultivo de arroz, agua de bebida para animales, extracción de yeso y cárcavas de construcción de rutas, canteras, entre otros. Es por ello que se trabaja en la adaptación de esta tecnología de jaulas, promoviendo la difusión de la piscicultura en una región

templada. Esta condición climática aún requiere de estudios referentes a especies que puedan soportar condiciones de baja temperatura del agua.

Si bien la Provincia posee altos potenciales, incluyendo la cantidad y calidad de agua, los inviernos rigurosos provocan un descenso de temperatura del agua que no favorece el desarrollo de la actividad con especies de origen sub tropical.

La adaptación de las jaulas permite las siguientes ventajas:

- Bajo y accesible costo de cada una. Posibilidad de construcción casera.
- Diversidad de materiales disponibles en la región.
- Aprovechamiento de superficies de agua y sitios sin otra utilidad, con posibilidades de replicación en muchas situaciones en la Provincia.
- Aprendizaje y ocupación de personas de grupos familiares.
- Incorporación en la dieta de proteínas de alto valor biológico en la alimentación familiar.
- Uso de insumos regionales disponibles.
- Diversificación de los sistemas productivos

A continuación se muestran los diseños probados y los materiales utilizados que permiten la incorporación en los sistemas familiares:



Foto 1. Jaula de caños plásticos de un m3



Foto 2. Jaula de caños de aluminio de 3,4 m3



Foto 3. Jaula de caños de aluminio de 3,4 m3



Foto 4. Jaula de hierro dulce de 10 mm y parantes de 8 mm de 4,4 m3

### Comparación de costos de diversos modelos de jaulas

En el cuadro se puede observar la disminución del costo del m3 de jaula con el aumento del tamaño, salvo en la comercial que incluye la mano de obra en el costo.

Los valores son a diciembre de 2015. Se debe considerar, en primer término, de qué materiales se dispone y la capacidad para soldar, redondear caños o varillas de hierro o trabajar con otros materiales.

Las más livianas y prácticas fueron las de hierro dulce de 10 mm y 8mm en los parantes del costado (según se puede observar en la foto nº4). La densidad de individuos fue de 30/m3. Se probaron cultivos puros y policultivos con tres especies.

Los problemas observados derivan de las diferencias en los hábitos alimentarios y la rapidez para prehendrer el alimento extrusado que flota en superficie. Los más ligeros son los pacúes que comen en superficie pero esto mismo sirvió para que las otras especies aprendieran a comer.

Tipo de jaula	\$/jaula	\$ total	ingreso a 60\$	ingreso a 95\$	\$/m3
caños plásticos de 1m2	1500	2690	1800	2850	1500
caños de aluminio 3,4m2	2870	6810	6000	9500	808
caños de aluminio 4,4m2	2720	7820	7200	11400	618
hierro dulce de 10mm y 8 mm	2050	7150	7200	11400	466
comerciales de 18m2	18000	51000	30000	47500	1000

Cuadro 1: costo de las jaulas. Elaboración propia, 2015.

Respecto a las especies de interés y adaptación a las jaulas para la provincia de Entre Ríos encontramos las siguientes:

#### Amur (*Ctenopharingodon idella*):

carpa herbívora o salmón siberiano, pertenece al grupo de las carpas (Ciprínidos). El nombre común de amur blanco y el de salmón siberiano hacen referencia a su origen (Río Amur en China) y debido a su transferencia posterior a la ex-URSS donde era conocido como salmón siberiano. La carne de este pez originado en cultivo muestra un alto contenido proteico entre 16 y 19,9%, con un bajo contenido en grasa, entre 5,2 y 6,7%. Su procesamiento en filet, rinde un 55%. Posee espinas, pero es altamente consumida y considerada como un pez de alta calidad en determinadas regiones. Excelente carne, de muy agradable sabor y con aptitud por su tamaño y calidad para ser preparada a la parrilla o filetada.

Especies más conocidas, autóctonas:

#### Pacú:

especie autóctona subtropical, omnívora, muy demandada y con amplio desarrollo en la región NEA donde los inviernos le son favorables para alcanzar el peso de faena en un ciclo no superior al año. Se adapta a la cría en jaulas en densidades alrededor de los 30 individuos o menos por m3 y puede incluirse en cultivos de dos o más especies. En Entre Ríos y especialmente en el centro y sur, presenta problemas de longitud de ciclo y mortandad por frío. Aun así, existen productores de pacú con muy buen producto en tamaño y calidad, con buen contenido de grasa y sin "gusto a barro".

#### Boga:

especie autóctona muy difundida naturalmente y altamente demandada, con captura estacional, lo que constituye una oportunidad para la cría artificial. La carne y especialmente el lomo presenta un excelente perfil lipídico. Es una especie con necesidades de experimentación sobre todo en lo referente a problemas de canibalismo y ciclo de producción.

#### Sábalo:

especie abundante en los ríos de gran consumo, pero con problemas estigmáticos en cuanto a sabor y contenido graso. Esto también constituye una oportunidad para la piscicultura, aunque su abundancia natural crea una difícil competencia en precio. Los sábalo de criadero no tienen las mismas características que los de captura. Pese a su hábito alimentario aprende a prehendrer el alimento y se desarrolla bien en jaulas flotantes según experiencias realizadas en la EEA Paraná del INTA.

El manejo de las jaulas una vez que se encuentran en el espejo de agua y flotando, se las debe hacer firmes al fondo de la laguna o tajamar, para que se queden en ese lugar mediante un ancla o muerto. Es importante que la jaula no esté apoyada en el fondo y flote con cierta movilidad, lo que ayuda a la circulación y oxigenación sobre todo en verano con temperaturas del agua cercanas a los 30°C, temperatura a partir de la cual disminuye abruptamente la concentración de oxígeno en el agua.

La densidad de siembra recomendada variará de acuerdo a las especies pero no deberá superar los 30/m3. El peso mínimo recomendado para la siembra de alevines es de 15 g. Este tamaño será retenido por una red de 13 mm de apertura de malla.

Los peces, al estar sin posibilidad de procurar su alimento, deben ser alimentados todos los días y más de una vez por día. Se debe acercar a la jaula y alimentar en la parte superior de la misma permitiendo que todos puedan acceder al alimento. Este debe estar acorde a la especie, pudiendo ser casero en el caso de los herbívoros o comercial para omnívoros y carnívoros.

Respecto a las desventajas, encontramos los siguientes factores a tener en cuenta:

- En general, las jaulas, como cualquier confinamiento son causa de estrés, y por lo tanto, una "puerta de entrada para las enfermedades".
- Calidad del agua, que permita renovación por flujo y asegure oxigenación.
- Predadores como animales nativos que se acercan y pueden romper las jaulas: tortugas, lobitos de río, coipos, aves piscívoras y yacarés.
- Elementos que puedan traer en las escorrentías (árboles) que también pueden enganchar las jaulas y romperlas.
- Temperaturas muy bajas del agua que se encuentren por debajo de los 8°C afectan el metabolismo de los peces. Exceso de temperatura en agua superior a 30°C afecta la concentración de oxígeno disuelto y el metabolismo de los peces. Es causa de mortandad.

Las jaulas permiten iniciar una experiencia con baja inversión, posiblemente en el ámbito familiar, aprender sobre acuicultura y en algunos casos, aportar a la alimentación.

La combinación más indicada para iniciarse es jaulas caseras con amures, teniendo en cuenta los recaudos de manejar una especie exótica.

## Estación de Piscicultura de La Paz

Carlos Jesús Rodríguez  
Municipalidad de La Paz

Nicolás García Romero  
Fundación Ecodesarrollo  
ngr@ecodesarrollo.org.ar

Alejandro Ernesto Curto  
Guillermo Stamatti  
INTA CR Entre Ríos  
curto.alejandro@inta.gob.ar  
stamatti.guillermo@inta.gob.ar

*La Estación de Piscicultura de La Paz representó para el INTA un lugar fundamental de aprendizaje, difusión y demostración de la actividad, además de la generación de información y capacitación.*

En el ámbito de la Estación se realizaron cinco jornadas, las primeras de la Provincia, donde disertaron desde el Coordinador del Módulo de Piscicultura de INTA hasta investigadores de otros institutos y del Minagri, en su momento. Más de 200 asistentes entre productores, profesionales, estudiantes y decisores políticos, se informaron sobre temas de piscicultura y en especial, con información generada en La Paz. Se debe destacar la importancia que tiene disponer de información local para una actividad nueva en la región. De esta manera, se forma un conocimiento propio y útil para basar una producción que insuere mano de obra familiar, agrega valor en origen, aprovecha condiciones naturales y cultura local y que está vista como el futuro de la producción de alimentos en el mundo. A esto debe sumarse la contribución al desarrollo de los territorios, incrementando su atractividad. Es un excelente complemento turístico como "pesque y pague" o "coto de pesca", una actividad muy vinculada a la termal y a la pesca de río.



Además de lo expresado, la Estación colaboró en el fomento de la acuicultura cediendo peces para iniciar experiencias en campos de productores. Se completó esta actividad con asesoramiento y seguimiento de algunos sistemas productivos de la zona.

En general se puede decir que no sólo produjo información sino que también cumplió con varios ciclos productivos de especies complicadas para nuestras latitudes como son el suru-

bí y el pacú. Generó de esta manera una lista de ventajas y desventajas de la producción de ambas especies e incursionó en la producción de autóctonas como sábalo y boga y de una exótica con posibilidades excepcionales para nuestras condiciones como lo es el amur.

Dos datos curiosos pueden complementar este informe, uno la producción de berro en los canales de desagüe y la demostración a directivos de CTM Salto Grande del modelo implementado. En el primero se demostró que es factible la producción de especies vegetales con alto valor comercial dentro de los canales de desagüe, recuperando nutrientes del agua de deshecho y así colaborando a disminuir el impacto ambiental de la actividad. Esta especie es una de las indicadas, pero usando otras tecnologías, se puede llegar a crear una verdadera huerta acuapónica con complemento de ornamentales. El sitio y la tecnología están, queda hacerlo y demostrarlo.



Por otra parte, los funcionarios de CTM Salto Grande que visitaron la Estación quedaron impactados con la sencillez y funcionalidad de las instalaciones. Eso valió un acuerdo con el INTA para financiar la construcción y operación de un sistema similar en Salto Grande. Una de las tecnologías que destacaron fue el mantenimiento de condiciones para surubí y pacú durante el invierno a través de la renovación del agua del estanque.

Lo más importante de todo es que hoy existen en la Provincia recursos humanos formados y con experiencia transferible gracias a la Estación de La Paz. En todo proyecto lo importante y limitante es la gente, y en este caso, el recurso humano está disponible.

En este momento nos preocupa como beneficiarios del sistema y contraparte del convenio existente con el Gobierno de la Provincia, el destino que se le dé a los reproductores de diferentes especies que se mantienen con ingentes esfuerzos desde personales hasta del INTA. Es un patrimonio de La Paz en peligro de desaparecer y que es fundamental para el fomento de la piscicultura entrerriana.

Por todo esto, bregamos para que la Estación pionera de La Paz continúe y se amplíe.

## Reflexiones finales

El INTA se suma con sus capacidades, como un actor más, a un sector en desarrollo.

Se ha cobrado conciencia de la potencialidad e importancia de esta producción de alimentos de alta calidad nutracéutica y de sus posibilidades como transformadora de productos y subproductos agropecuarios, de la oportunidad que ofrece para agregarles valor en origen y de la ocupación de mano de obra. Todo esto apuntando a la diversificación de los sistemas de producción y al desarrollo de los territorios.

Los trabajos aquí reunidos son los primeros aportes que cumplen con los objetivos propuestos por el Módulo de Piscicultura del Proyecto Específico de INTA. Esta información complementa la generada por otras instituciones, empresas y organismos que coinciden en sus objetivos y estrategias.

A partir del trabajo realizado se generaron distintos marcos organizacionales que permitieron una mejor articulación entre instituciones, empresas y productores, conformando asociaciones productivas y cooperativas.

Se logró además aportar información para la formulación y aprobación de leyes de fomento y regulación al sector, en los órdenes nacional y provinciales.

En virtud del financiamiento logrado y ejecutado para la promoción de la piscicultura, aumentó la cantidad de productores que incorporaron la actividad a sus sistemas productivos. Éstos tienen acceso al acompañamiento técnico a través de profesionales extensionistas capacitados.

Por su parte Argentina cuenta con líneas de investigación científica y tecnológica en acuicultura que van permitiendo una paulatina adaptación tecnológica a condiciones muy diversas entre regiones.

Queda un arduo e intenso trabajo por delante pero la confianza está puesta en el espíritu colaborativo y el aprendizaje conjunto.

## Referentes técnicos del Módulo en el país Programa Nacional de Agroindustria y Agregado de Valor

*Coordinadora:* Dra. Claudia Gonzalez  
gonzalez.claudia@inta.gob.ar

*Integrador:* Procesos Tecnológicos para Agregar Valor en Origen en forma Sustentable  
*Coordinador:* Ing. Mario Bragachini  
bragachini.mario@inta.gob.ar

*Específico:* Procesos Productivos Agroindustriales para Agregar Valor en Origen en forma sustentable  
*Coordinador:* Ing. Agr. Alejandro Saavedra  
saavedra.alejandro@inta.gob.ar

*Módulo:* Tecnología organizacional y de producción para el desarrollo de la piscicultura continental con agregado de valor en origen en un marco de sostenibilidad.  
*Responsable Técnico:* Ing. Agr. Herman Hennig  
hennig.herman@inta.gob.ar  
AER Oberá - EEA Cerro Azul-INTA CR Misiones

### INTA Centro Regional Misiones

Lic. Cesar Preussler  
preussler.cesar@inta.gob.ar  
EEA Montecarlo

Ing. Agr. Daniel Babi  
babi.daniel@inta.gob.ar  
AER San Javier - EEA Cerro Azul

Tec. Javier Waller  
waller.javier@inta.gob.ar  
Campo Anexo Manuel Belgrano - EEA Montecarlo

Ing. Agr. Guillermo Ramisch  
ramisch.guillermo@inta.gob.ar  
AER San Pedro - EEA Cerro Azul

Ing. Agr. Luis Grondona  
grondona.luis@inta.gob.ar  
AER San Pedro - EEA Cerro Azul

Prof. Gilberto Dör  
doer.gilberto@inta.gob.ar  
AER San Vicente - EEA Cerro Azul

Tec. Eliseo Cornelius  
cornelius.eliseo@inta.gob.ar  
OIT Santa Rita - EEA Cerro Azul

Ing. Agr. Marcelo Sendlak  
sendlak.marelo@inta.gob.ar  
AER Apóstoles- EEA Cerro Azul

Tec. German Acosta  
acosta.german@inta.gob.ar  
AER Aristobulo - EEA Cerro Azul

Ing. Agr. Ariel Marastoni  
marastoni.ariel@inta.gob.ar  
EEA Cerro Azul

Cont. Omar Cibils  
cibils.omar@inta.gob.ar  
EEA Cerro Azul

### INTA Centro Regional Entre Ríos

Ing. Agr. Alejandro Curto  
curto.alejandra@inta.gob.ar  
Dirección del Centro Regional Entre Ríos

Med. Vet. Guillermo Stamatti  
stamatti.guillermo@inta.gob.ar  
Dirección del Centro Regional Entre Ríos

### INTA Centro Regional Chaco-Formosa

Med. Vet. Víctor Scribano  
scribano.victor@inta.gob.ar  
AER Laguna Blanca -EEA El Colorado

Tec. Ramon Salas  
salas.ramon@inta.gob.ar  
EEA El Colorado

Ing. Agr. Abel Fernandez  
fernandez.abel@inta.gob.ar  
AER Las Palmas- EEA Colonia Benítez

Cont. Luis Monicault  
monicault.luis@inta.gob.ar  
EEA Colonia Benítez  
Ing. Agr. Marcelo Pamies  
pamies.marcelo@inta.gob.ar  
EEA Colonia Benítez

### INTA Centro Regional Santa Fe

Ing. Agr. Ariel Belavi  
belavi.ariel@inta.gob.ar  
AER Monte Vera- EEA Rafaela

Med. Vet. Jorge Pane  
pane.jorge@inta.gob.ar  
AER San Javier- EEA Reconquista

Ing. Agr. Marcelo Soressi  
soressi.marcelo@inta.gob.ar  
OIT Santa Rosa de Calchines- - EEA  
Reconquista

Alejandro Welschen  
AER Monte Vera- EEA Rafaela  
welschenaj@gmail.com

### INTA Centro Regional Tucumán - Santiago del Estero

Ing. Agr. Pablo Saleme  
saleme.pablo@inta.gob.ar  
EEA Famaillá

### INTA Centro Regional Corrientes

Tec. Roberto Carlos Escobar Cuenca  
escobarcuenca.r@inta.gob.ar  
AER Ituzaingó - EEA Corrientes (El  
Sombbrero)

---

## Glosario

AER: Agencia de Extensión Rural del INTA.

EEA: Estación Experimental Agropecuaria del INTA.

INTA CR: Centro Regional del INTA.

PNAlAV: Programa Nacional Agroindustria y Agregado de Valor del INTA.

SAA: Sistema Agropecuario, Agroalimentario y Agroindustrial.

La producción acuícola está orientada al cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y vegetales, entre otros. El cultivo implica la intervención del hombre en la producción y significa la mitad de lo que se consume de estos organismos en el mundo. La piscicultura entonces es una rama de la acuicultura y se refiere a la producción de peces cuyo proceso abarca desde el manejo de reproductores, la obtención de larvas, la recría tanto de alevines y juveniles, hasta la etapa de engorde o terminación, para lograr un producto apto para su comercialización.

Argentina posee condiciones ecológicas y agua suficiente con bajo costo de los alimentos en origen que pueden generar procesos productivos muy rentables y demandantes de puestos de trabajo mediante pymes, cooperativas de escala, tecnología competitiva y un marco legal adecuado.

INTA fomenta el desarrollo de la piscicultura a partir del potencial que ofrece para el agregado de valor en origen y el aprovechamiento de los recursos disponibles. Esto redundará en mayores ventajas y posibilidades para contribuir al desarrollo territorial en diversas regiones de nuestro país.

En virtud del financiamiento logrado y ejecutado para la promoción de la actividad, ha aumentado en forma considerable la cantidad de productores que incorporaron la piscicultura a sus sistemas productivos. Asimismo, estos productores en su mayoría tienen acceso al acompañamiento técnico a través de los profesionales extensionistas que han sido capacitados y se encuentran trabajando en el territorio. Además, se cuenta con líneas de investigación científica en acuicultura que van permitiendo una paulatina adaptación tecnológica para su desarrollo.

Como parte del crecimiento y desarrollo de la piscicultura se han conformado distintas asociaciones y cooperativas productivas, que le dan un marco organizacional a la actividad. Se creó una sinergia en el trabajo en conjunto, logrando entre otras cuestiones, la aprobación de una ley de fomento y regulación de la actividad que se espera, potencie la inversión en el sector.

El INTA, en articulación con las organizaciones del sector, pretende en un futuro cercano jerarquizar la actividad piscícola. Se están analizando programas, proyectos, clusters que puedan, en el corto plazo, ser los motores del cambio productivo, de la cadena hasta las góndolas y restaurantes, aumentando significativamente el consumo interno de carne de pescado y comenzar con proyectos industriales de mayor valor para consumo y exportación.



Ministerio de Agroindustria  
Presidencia de la Nación