

# ALIMENTADOR AUTOMATICO PARA PECES<sup>1</sup>

Marcio López<sup>2</sup>; Víctor Kurtz<sup>3</sup>; Matías Tavarez<sup>4</sup>; Jonatan Rietz<sup>5</sup> Alejandro Kerkhoff<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Trabajo de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Proyecto ejecutado mediante el Programa “Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo”

<sup>2</sup> Director de Proyecto, Ing. Electromecánico, marcioplopez@gmail.com

<sup>3</sup> Integrante de Proyecto, Mgter Ing. Electricista, kurtzvh@fio.unam.edu.ar

<sup>4</sup> Integrante de Proyecto, Est. Ing. Electromecánica, yomatias\_2310@hotmail.com

<sup>5</sup> Integrante de Proyecto, Est. Ing. Electromecánica, jonatanrietz@gmail.com

<sup>6</sup> Integrante de Proyecto, Mgter Ing. Electromecánico, kerkhoffjavier@gmail.com

## Resumen

La piscicultura es la cría de peces en estanques y esta actividad se afianza hoy como una alternativa para ser integrada a los sistemas productivos familiares. Históricamente la producción primaria a pequeña escala genera ingresos económicos de subsistencia y esta actividad no es la excepción. Esta situación podría revertirse si se apunta a la tecnificación de la mismas. En el año 2015 con financiamiento del Programa Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo se comenzó con la construcción del primer prototipo mecatrónico que automatizará la alimentación de los peces el cual será capaz de abastecerse de energía mediante paneles fotovoltaicos. Para ello se recurrió a grupo interdisciplinario de ingenieros electromecánicos, electrónicos, agrónomos y experiencia de los propios productores piscícolas. Actualmente el prototipo alcanzado está en una etapa de ensayo. Con este modelo de prototipo se pretende disminuir el tiempo de cría, aumentar la rentabilidad y alivianar el trabajo al piscicultor.

**Palabras Clave:** *Alimentación – Automatización – Peces*

## Introducción

La cría de peces es una actividad que empezó a tomar impulso en la provincia desde el 2007. Oficialmente en la provincia de Misiones existen 1062 pequeños productores piscícolas (Lic. Guillermo Faifer, 2015), aunque, se calcula que esta cifra habría que triplicarse para abarcar a los productores no registrados, es decir, al menos 3mil familias. Todos ellos tienen esta actividad como un ingreso extra a la economía familiar. Estas familias poseen una economía basada en la producción primaria, con una matriz diversificada y en su mayoría con una fuerte apuesta al Té y la Yerba Mate.

La baja rentabilidad del producto debido a los costos de producción, pone a esta producción primaria al empate (López, 2012).

Considerando que la alimentación es un aspecto crucial en piscicultura ya que demanda el 60-70% de los costos finales de producción (Adelizi *et al.* 1998). La ingesta diaria de alimento de los peces varía principalmente en función de su peso y de la temperatura del agua (Antonio Ostrensky, 1998). Actualmente los productores destinan en promedio dos horas diarias para acercarse hasta el estanque y suministrar alimento a los peces. Sí además tenemos en cuenta los días de lluvia que en promedio alcanzan para la zona en 116 días/año (Olinuck, 2004), es muy probable que esos días el piscicultor no concurra al estanque. Estamos diciendo que

un tercio del año los peces carecen de alimento impactando directamente en su crecimiento y salud.

Definir la ración que debe suministrarse diariamente de manera manual, difícilmente se logre a ciencia cierta, teniendo como resultado exceso de alimento o falta de este. Es por ello que se consideró que el proceso de alimentación punto más importante a trabajar.

El proyecto se enfocó en construir un prototipo (*imagen 1*) que logre automatizar la dosificación de alimento en función de la demanda diaria de los peces optimizando los recursos y disminuyendo el trabajo manual.

## **Metodología**

Destinado a pequeños piscicultores regionales del departamento Oberá con una superficie de estanque de hasta 4500m<sup>2</sup>. El tipo de producción considerada es del tipo semi-intensiva, en un sistema policultivo (variedades de peces) con una población estimada en 500 unidades. El prototipo está formado por tres partes: una tolva donde se almacenan 160kg de alimento, sistema mecatrónica de control y dispersión y un sistema de carga energética mediante un panel fotovoltaico de 20Wp y una batería de 12V.

Para el dimensionamiento de cada una de las partes se tuvo en cuenta la condición más extrema de funcionamiento, permitiendo al alimentador ser autónomo por lo menos una semana. Esta situación ocurre días antes del despesque, es cuando los peces están en su peso máximo, debido a la cantidad de alimento que debe impulsar el motor y sumado a esto se debe tener en cuenta un periodo de escasa radiación solar. Para estas condiciones mencionadas, la batería debe ser capaz de permitir el normal funcionamiento del motor y el sistema de electrónico con sus sensores.

## **Resultados y Discusión**

La puesta en marcha del prototipo consiste en ubicarlo al margen del estanque y la colocación de una jabalina con los sensores dentro del agua. El usuario cuenta con un teclado y una pantalla donde visualiza los datos que debe suministrar al prototipo. Este le pedirá que digite la cantidad de peces que introdujo al agua, el tipo de pez (Carpa, Pacú o Tilapia), la edad (en días) y decidir por tres horarios de dispersión de alimento. En los horarios definidos el sistema de control toma las variables (edad, número de peces, temperatura) dentro de una expresión matemática en  $f$  (tipo pez). Esta ecuación matemática predice las necesidades de ingesta (Cho, 1999) y obtiene como resultado un valor de tiempo en segundos. Este resultado representa el tiempo de funcionamiento del motor. La velocidad del motor es constante por lo que el caudal de alimento también lo será y multiplicado al tiempo nos daría los gramos de alimento a suministrar.

El sistema funciona de manera autónoma energéticamente. El usuario deberá recargar con alimento una vez por semana, destinando el resto de la semana a otras actividades. Lo que significa para el productor una reducción de trabajo, garantizando los 365 días del año la alimentación a los peces con una dosificación muy próxima a la real.



Imagen 1: Prototipo presentado en la ExpoVera 2015.

### **Conclusiones**

El prototipo está en sus fases iniciales, los resultados son prometedores. Los ajustes que aún deben trabajarse es encontrar la función matemática que se ajuste a las necesidades diarias de los peces. Esto demandará un tiempo de ensayo y ajuste.

Cualquier mínima implementación tecnológica en la producción primaria sería un gran paso, por ejemplo, que el prototipo tuviera un temporizador y brindara raciones fijas diariamente, el avance para el agricultor ya es significativo.

Los materiales empleados se encuentran en el mercado nacional y el recurso humano está a nivel local lo que influye en el costo final de la máquina. Se pretende que esta experiencia impulse nuevas propuestas de trabajo como ser aireadores o algún método de cosecha de peces.

### **Referencia**

Antonio Ostrensky, W. B. (1998). *Piscicultura Fundamentos y Técnicas de Manejo*.

Cho, D. P. (1999). *An Introduction to Nutrition and Feeding of Fish*.

Lic. Guillermo Faifer, c. d. (15 de Marzo de 2015). La piscicultura se incorporó a los sistemas productivos de Misiones. *MisionesOnline*.

López, B. C. (2012). *Alimentador Automático para Peces. Trabajo integrador, Proyecto Electromecánico 1*.

Olinuck, J. A. (2004). <http://inta.gob.ar/documentos>. Recuperado el 02 de 02 de 2015, de INTA - ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA CERRO AZUL:  
[http://inta.gob.ar/documentos/informe-agrometeorologico-de-la-localidad-de-cerro-azul-ano-2003/at\\_multi\\_download/file/infor2003cerroazul.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/informe-agrometeorologico-de-la-localidad-de-cerro-azul-ano-2003/at_multi_download/file/infor2003cerroazul.pdf)

PACIC., A. (Julio de 2010). *Cría de Pacú en Cautiverio. INTA - Centro Regional Chaco-Formosa, Estación experimental Agropecuaria*. Sáenz Peña.