

**EL CULTIVO DE PECES Y EL PROCESAMIENTO DE LA PULPA DE
PESCADOS DE AGUAS CONTINENTALES, ¿UNA ALTERNATIVA
ALIMENTARIA...?.**

*(FISH FARMING AND PROCESSING OF FISH FROM INLAND WATERS, ¿AN
ALTERNATIVE FOOD...?)*

Miguel Ángel Luque Serrano.

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” UNELLEZ. Programa
Ciencias del Agro y del Mar. San Carlos-Estado Cojedes, Venezuela.

cachamay01@gmail.com

Recibido: 05-01-2019/ Aceptado: 13-11-2019

**Nota técnica*

Una de las razones y el principal objetivo por el cual fue creada la Ilustre Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, (UNELLEZ); fue precisamente el desarrollo integral de esta región. En el Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales ubicado en la ciudad de San Carlos del estado Cojedes se forman ingenieros agroindustriales desde hace 40 años aproximadamente, que han pasado a ser parte activa en el desarrollo de la zona de influencia de nuestra institución. Basado en ello, me voy a permitir presentar la nota científica: **“...El cultivo de peces y el procesamiento de la pulpa de pescados de aguas continentales, ¿una alternativa alimentaria...?”**

Debido al incremento demográfico, la disminución de los espacios en las aguas continentales, aunado a la creciente demanda de proteína de origen animal por parte de la población; no queda más alternativa que desarrollar bajo basamento científico el cultivo de las especies de peces propias y autóctonas de la región de los Llanos Occidentales. Y aunque la mayor parte de las especies capturadas y cultivadas se consumen frescas, ya se deben desarrollar o darles continuidad a proyectos viables en esta área, someter a procesamiento la pulpa de esos pescados para presentar diferentes alternativas al consumidor en forma de: embutidos, jamones, enlatados, derivados curados y ahumados o

cualquier otro producto innovador, como los tantos desarrollados en el Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos, en el Programa Ciencias del Agro y del Mar de nuestro Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales. Tal es el caso, del cultivo del híbrido de cachama, (*Colossoma x Piaraactus*); desarrollado y cultivado en jaulas flotantes en el embalse El Pao-la Balsa, estado Cojedes. Lógicamente se debe evaluar la factibilidad económica, las condiciones de manejo, cantidad y calidad de alimento para permitir alcanzar mejores tasas de crecimiento específico y conversión de alimento.

Muchos pescados provenientes de agua dulce han sido considerados de suma importancia como fuente de alimento. Billy (1974), señaló el papel que presentan los bagres como fuente de alimento en áreas tropicales y subtropicales de África, Asia, América del Sur y Norte América, al igual el también desarrollo extraordinario que ha logrado la industria del bagre en USA a pesar de su origen reciente. Por otra parte, un gran número de pescados comestibles en Nigeria entre los cuales podemos señalar *Sarotherodon sp* (tilapia), *Chysichthys*, *Clarias*, *Arius*, *Synodontis*, *Bagrus*, *Citharinus*, *Distochodus*, *Labeo niloticus*, *Schilbe* y *Mormyus*, son especies de agua dulce.

La Tilapia constituye más del 80% de los pescados presentes en algunos ríos de Nigeria, así como también en algunas regiones del oeste de África. Se caracteriza por ser de gran importancia comercial. Los bagres por su parte también son utilizados en estas regiones como fuente de alimento, presentando un alto costo en comparación con otros pescados que se encuentran presentes en el comercio (Adebona, 1982).

En Malasia, los pescados de agua salada son considerados como la principal fuente de proteína animal; sin embargo, el incremento del costo de estos pescados, la contaminación ambiental y los problemas relacionados con una excesiva explotación de los recursos marinos hacen de los pescados de agua dulce la mejor alternativa como fuente de proteínas. Actualmente los pescados de agua dulce constituyen alrededor del 10%-20% del total de la producción de pescados de nuestro país. Muchas de estas especies de pescados son cultivadas extensivamente en algunas regiones y son muy populares entre los consumidores

locales, vendiéndose a buenos precios en los mercados y exportándose además a muchos países cercanos. Los ríos Amazonas, Paraná, (Paraguay) y Orinoco en Venezuela forman parte de las fuentes de capturas comerciales con fines de consumo humano, particularmente las especies de los géneros *Colossoma* y *Piaractus*, (Cachamas, Morocotos, Tambaquí) y la especie *Mylossoma duriventris*, (Pacú o palometa de río); (Fink 1978 citado por Machado-Allison, 1982).

La especie *Colossoma macropomun* denominada comúnmente cachama es una especie íctica presente en las aguas continentales de Venezuela que tienen gran importancia comercial y amplia distribución en Suramérica. Se ha propagado su cultivo intensivo en todo el territorio nacional. Venezuela se considera como uno de los países Latinoamericanos con mayores posibilidades de desarrollo en acuicultura; sin embargo, por falta de políticas coherentes y un desconocimiento del potencial hídrico y su aprovechamiento; y otras debilidades, esta actividad no se ha desarrollado acorde a sus potencialidades. En nuestra geografía nacional la acuicultura es una labor agroeconómica relativamente reciente, por cuanto, si bien es cierto, existen antecedentes de su práctica que se remontan a varias décadas en especies como la trucha, introducida en los Andes Venezolanos en el año 1937, y el cultivo de peces ornamentales en otras regiones y a pequeña escala, es a partir del 1970, cuando se trabaja en cultivos en forma experimental y/o en escala piloto, desarrollándose algunas a escala comercial (algas, moluscos, cachama, coporo, bagre rayado, tilapia, camarón de malasia y camarones peneidos). La producción piscícola de cachamas recae principalmente en pequeños y medianos agro productores (Aguirre, 2001). En cuanto a la talla de cosecha en el mercado nacional aún no está generalizado el consumo a pesos menores de 0,5 kg; sin embargo, existen precedentes que ofertados a bajos precios son aceptados en clases populares (Mora y Salaya, 1994). Actualmente, la talla comercial puede variar según la zona geográfica entre 0,8 y 1,2 kg o de 1,2 a 1,5 kg, y se expende en el mercado local, pequeños restaurantes o transportistas intermediarios en forma de pescado entero fresco eviscerado. Una de las alternativas que se debe desarrollar ampliamente es el deshuesado mecánico de las especies tanto capturadas

en los hábitats naturales como las cultivadas, ya que se obtendría la pulpa y mediante diferentes tratamientos aplicados a especies ya industrializadas, (despulpado, curado, cocinado, ahumado, esterilizado); la gama de presentación de productos en anaqueles sería muy amplia. De acuerdo a trabajo de investigación desarrollado por el autor del presente artículo, se obtuvo con la pulpa de cachama híbrido (*Colossoma x Piaractus*), un embutido tipo bologna que tuvo gran acogida en los consumidores que tuvieron acceso al mismo. La amplia necesidad que presenta la población venezolana sobre el consumo de proteínas de origen animal, la limitada accesibilidad que refleja dicha fuente proteica, conjuntamente con el poco interés en el desarrollo de proyectos viables en esta área; son hechos que despiertan el interés de conocer profundamente el comportamiento que rigen y caracterizan a cada una de las especies que mayor demandan los consumidores en la región. Estos estudios representan una alternativa válida de aporte inmediato como una solución positiva ante fluctuaciones en la oferta futura de especies que pueden ser cultivadas de forma dirigida. Por otra parte, surge la necesidad de someter a procesamiento parte de lo obtenido bajo condiciones controladas y presentar un abanico o diversidad de productos terminados al público, simplemente con la creación de tecnologías o mediante la adaptación de tecnologías ya establecidas de forma industrial en otras especies: bovinos, cerdos, pollos, especies marinas, etc. Una vez obtenida la pulpa ésta debe cumplir con lo establecido: (Norma Covenin 3086:1994. Pulpa de pescado, Requisitos); que la define: "...pulpa de pescado de una o varias especies libre de espinas, escamas y piel, obtenido por extrusión, deshuesado mecánico o fileteado y molido...".

En la Figura 1, se puede apreciar un resumen de la secuencia de un esquema tecnológico de obtención de un embutido tipo Bologna a base de pulpa de cachama. Se observa un individuo cultivado en jaulas flotantes de aproximadamente 0,5 Kg de peso, talla comercial, equipo despulpador de pescados de tecnología japonesa, una porción de pulpa de cachama extraída y el embutido obtenido tipo bologna, como producto terminado.



Figura 1. Cachama, máquina despulpadora, pulpa de cachama y embutido tipo “Bologna”.

En la actualidad en la región de los Llanos Occidentales de Venezuela, área de influencia de la Universidad "Ezequiel Zamora", (UNELLEZ); las especies piscícolas de aguas continentales y específicamente la cachama del género (*Calossoma*), el bagre rayado, (*Pseudoplatystoma, fasciatum*); su consumo ha alcanzado cada vez más un valor muypreciado de manera fresca como también los productos generados mediante la transformación o procesamiento de su pulpa, aunque aún está muy incipiente a nivel industrial. La fuerte demanda de este rubro, se debe a la importancia alimenticia del pescado; ya que es fácil de digerir, pues contiene muy poco colágeno, bajo contenido graso y proteínas de un alto valor nutritivo.

Al mecanizar el proceso de despulpado de pescados planos como la cachama, el rendimiento obtenido en pulpa está por el orden del 40,00%, siendo el porcentaje restante residuos, (cabeza, vísceras, piel, espinas, huesos, entre otros); dependiendo del volumen de manejo (capacidad de operación), estos vienen a constituirse en residuos contaminantes que pueden ser arrojados al ambiente y causar un gran impacto negativo al ambiente. El uso de

tecnologías existentes (ensilado químico o biológico), nos permite procesar esos residuos para obtener y conservar con ácidos orgánicos, (ácido fórmico), inorgánicos, bien sea solos o mezclados; un subproducto que sirva como premezcla para la elaboración de un alimento de calidad nutritiva y energética para la alimentación del cultivo y cría intensiva de cachamas, y otras especies. Según Windsor y col, (1984), la mejor especie de pescado produce solamente alrededor del 50% de materiales comestibles en forma de filetes o carne de pescado, en forma de pulpa. El resto, el esqueleto, la cabeza, las vísceras, entre otros); poseen un contenido en proteínas casi tan alto como el del propio filete y en cambio, no suele consumirse.

En muchos países en vías de desarrollo los residuos generados en las fábricas manufactureras de pescado son arrojados en efluentes, terrenos, etc., con la terrible consecuencia de la contaminación ambiental. El autor planteó y desarrolló otro trabajo de investigación con la finalidad de hacer uso de esos residuos para darle aún más valor agregado a este tipo de proceso, y entonces hablar de aprovechamiento integral de las especies. El trabajo fue desarrollado con el título: "...Elaboración de Ensilado Químico Obtenido y Conservado con Ácido Fórmico; usando Residuos Generados en el Proceso de Despulpado Mecánico de la Cachama híbrido, (*Colossoma x Piaractus*)".

Según Gildberg y col., (1979), las proteínas de vísceras poseen una composición en aminoácidos el cual se asemeja a las del músculo, (pulpa), de la misma especie. Un ensilado completamente preservado de vísceras desmenuzadas es obtenido por adición de 0,75% (v/p) de ácido propiónico y 0,75% (v/p) de ácido fórmico. Después de varios días de autólisis a 27°C, el ensilado puede ser separado en tres fases: 1) Fase gaseosa; 2) Fase acuosa soluble y 3) Fase de sedimentos. La fase acuosa, la cual contiene mayor cantidad de proteínas y mucho menor de grasas, es utilizada para alimentación animal. El principio de preservación de ensilado de pescado por ácido fue estudiado por primera vez por Edin (1940). La producción de ensilado de pescado en escala comercial comenzó en Dinamarca hace cuarenta años donde aún la industria permanece.

En la siguiente Figura 2, se presenta el ensilado químico obtenido con los residuos del proceso de despulpado mecánico de cachama, envasado molido y granulado.



Figura 2. Ensilado químico obtenido a partir de residuos del despulpado mecánico de cachama.

Evidentemente, el cultivo de peces de aguas continentales, para no depender de las capturas que nos proporciona la naturaleza, que son muy estacionales, aunado al proceso de industrialización mediante el despulpado mecánico para la obtención de pulpa, tecnológicamente nos abren un abanico de opciones o posibilidades de generar una gran gama de productos terminados procesados, a base de pulpa de pescado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Adebona, M. (1982). "Studies on the Preservation of Fish by Ice", FAO. Fish. Rep. No. 262 sup. 27.

- Aguirre, M. (2001). La cadena agroalimentaria de alimentos balanceados para acuicultura en Venezuela. Tesis. Decanato de Estudios de Postgrado. Universidad Simón Bolívar. Sartenejas, Venezuela. 70 p.
- Billy, T. (1974). "Pond-Grown Catfish in the United States: Present Situation and Future Opportunités". En "Fishery Products". Fishing News, London.
- Fink, W. (1978). "Sistematic Evolution and Ecology of Piranhans Genus Serrasalmus (Pisces: Characidae)". En "Estudios sobre la Subfamilia Serasalminae. (Teleosti, Characidae). Parte 1. - Estudio de los Juveniles de las "cachamas de Venezuela. (Género Colossoma y Piaractus). Acta Biol. Venezuela., 11(3)1.
- Machado-Allison, A. (1982). "Estudios sobre la Sub-familia Serrasalminae (Teleostei, Characidae). Parte 1.- Estudio de los juveniles de la cachama de Venezuela (Géneros Colossoma y Piaractus). Acta. Biol. Venezuela., 11(3), 1.
- Mora, J. A. y J. J. Salaya. (1994). Evaluación del engorde y rendimiento de *Colossoma macropomun* cultivada en jaulas flotantes comerciales. Memorias VIII Congreso Latinoamericano de Acuicultura. Asociación Latinoamericana Acui-Red Regional Acui. América Latina-CILDESERC. Bogotá. pp. 409 -415.
- Tatherson, I y Windsor, M. (1974). Fish silage. J. Food Science.
- Gildberg, A. y Raa, J. (1979). Solubility and Enzymatic Solubilization of Muscle and Skin of Capellán, (*Mallotus villosus*"); at different pH and Temperatura. Comp. Biochem. Physiol.
- Windsor, M. Y Barlow, S. (1984). Introducción a los Subproductos de Pesquería. Editorial Acribia. Zaragoza – España.