

**CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO**  
**Informe Científico<sup>1</sup>**

**PERIODO <sup>2</sup>: JUNIO 2011-MAYO 2013<sup>3</sup>**

Legajo N°: 312.125

**1. DATOS PERSONALES**

*APELLIDO: ZUGARRAMURDI*

*NOMBRES: AURORA*

*Dirección Particular:*

*Localidad: Mar del Plata CP: 7600*

*Dirección electrónica (donde desea recibir información): auroraz@inti.gov.ar*

**2. TEMA DE INVESTIGACION**

INGENIERÍA ECONÓMICA, CALIDAD Y OPTIMIZACIÓN APLICADA AL SECTOR AGROINDUSTRIAL

**3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA**

*INGRESO: Categoría: INDEPENDIENTE Fecha: DICIEMBRE 1998*

*ACTUAL: Categoría: INDEPENDIENTE desde fecha: DICIEMBRE 1998*

**4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA**

*Universidad y/o Centro: INTI Mar del Plata (INTI-CIC)*

*Unidad Técnica: Proyectos e Ingeniería Económica*

*Universidad: Nacional Mar del Plata, Facultad de Ingeniería*

*Cátedra: Ingeniería Económica/ Departamento de Ingeniería Industrial*

*Dirección: Calle: Marcelo T. de Alvear N°: 1168*

*Localidad: Mar del Plata CP: 7600 Tel: 0223 4802801/4891324*

*Cargo que ocupa: Coordinadora U.T. Proyectos e Ingeniería Económica, a cargo de la Dirección en ausencia del Director*

**5. DIRECTOR DE TRABAJOS. NO CORRESPONDE**

*Apellido y Nombres:*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: CP: Tel:*

*Dirección electrónica:*

Firma del Director (no corresponde)

Firma del Investigador

<sup>1</sup> Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

## 6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

### *6.1. Ingeniería Económica aplicada a la industrialización de alimentos.*

Se continuó con la redacción del libro de Ingeniería Económica aplicada a la industria de alimentos. Se está realizando la edición de los capítulos correspondientes a los fundamentos teóricos, se han concluido los diagnósticos de tres sectores (pesquero, cárnico y avícola), se han preparado parcialmente las tablas de datos técnicos y económicos y los ejemplos de cada sector (planta de mediana escala para porciones rebozadas y empanadas congeladas de pescado, planta de mediana escala para faena y elaboración de pollo trozado congelado y planta de dulces de pequeña escala).

En virtud de la creciente disminución de los recursos pesqueros a nivel mundial, se ha avanzado en el desarrollo de productos de mayor valor agregado complementando con otras materias primas. Con este propósito, en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires se destaca el sector Hortícola, que ha evolucionado atendiendo la demanda del mercado interno con mínimo valor agregado.

Se comenzó con reuniones con la industria pesquera, particularmente con aquellas empresas que están elaborando productos combinando pescado y vegetales, con el objeto de indagar las características de las materias primas vegetales que están utilizando para sus productos. Se detectó el interés de contar con productos vegetales intermedios (PVIs), que son productos semielaborados tales como hortalizas lavadas y precortadas, mezclas y pastas de vegetales para ensaladas, salsas o purés. Dichos productos también tendrían como destino el mercado HORECA (Hoteles, restaurantes y catering) y otras industrias elaboradoras de alimentos.

Se han considerado las alternativas tecnológicas del envasado aséptico, la pasteurización, la liofilización, la esterilización, la deshidratación, que poseen particulares ventajas y desventajas técnicas y económicas. Se inició con el estudio de las alternativas donde la calidad sensorial, organoléptica y nutricional sufra la menor alteración después del procesamiento y que extienda su tiempo de guarda.

A fin de conocer los procesos óptimos para obtener PVIs, se analizaron las diferentes etapas de los distintos procesos para su elaboración. La primera etapa corresponde a la preparación de la materia prima, con una actividad común que es el lavado.

Se estudió un producto tipo, puré de brócoli, elaborado a partir de tallo (pedicelo) e inflorescencias, lo que permite aumentar su rendimiento por el aprovechamiento integral del vegetal.

Se analizaron los indicadores de cada proceso, tanto para cumplir con el objetivo de los mismos, como para asegurar un mínimo perjuicio sobre las propiedades del producto.

Luego se seleccionaron los procesos más adecuados y se ajustaron los parámetros requeridos para la producción del puré.

Se analizaron distintas alternativas de lavado a fin de identificar aquella que permita elaborar un puré de brócoli con mínimo procesamiento térmico, obteniendo un producto inocuo, nutritivo y atractivo al consumidor.

De los ensayos realizados durante el desarrollo de este trabajo se pudieron definir tanto el método de preenfriamiento y almacenamiento de la materia prima, como las etapas de pretratamiento requeridas para procesar el vegetal.

En referencia a este último punto, se determinaron los parámetros requeridos para cada etapa contemplando las variables para asegurar un mínimo deterioro de la calidad de la materia prima buscando así obtener un producto final de la mejor calidad posible.

En cuanto al tratamiento térmico a realizar sobre el puré de brócoli, al descartarse mediante ensayos la posibilidad de acidificación de la pasta, se determinó como tal una esterilización comercial.

Mediante el uso de los programas de diseño ANSYS 14.0® y SOLID WORKS 2010®, y el análisis de las simulaciones realizadas se demostró la necesidad de aplicar sobre el producto una esterilización continua requiriéndose así una etapa de envasado aséptico.

A su vez, se pudieron determinar los requisitos de diseño necesarios para el desarrollo del equipo requerido para llevar a cabo el proceso.

Se prosigue con el análisis de la competitividad del sector pesquero con el desarrollo de una herramienta informática que evalúa la dinámica exportadora de Argentina en el mercado internacional de productos pesqueros y se aplicó al período comprendido entre los años 1973 y 2006. El método propuesto utiliza la lógica difusa para la definición de predicados determinados por expertos en el área de estudio. Se concluye que el sector pesquero argentino ha fluctuado entre situaciones de vulnerabilidad y de oportunidades perdidas en el período de estudio; en una ocasión se ha presentado en retirada (1996-1998) y otra en situación óptima (1992-1993), por lo que se puede inferir que el sector no ha generado ventajas competitivas suficientes que le permitan el desarrollo sostenible.

Las actividades mencionadas se han desarrollado con fondos INTI del presupuesto estándar 2011 y 2011, subsidios de la UNMDP y subsidios CIC y de la UE, mencionados en el Punto 15.

Las publicaciones 7.1.1, 7.1.2, 7.2.1 y 10.1.1, Comunicaciones 7.5.1, 7.5.4, 7.5.7 a 7.5.9, 7.5.15, 7.5.17, Informes técnicos 7.6.1. a 7.6.3, Formulación de Proyectos 8.1.1., Formación de RRHH 12.1.1. a 12.1.8, Cursos 19.1 y 19.2 y la Distinción del punto 17, son los resultados de estas investigaciones.

## 6.2. Calidad Agroalimentaria

### Calidad de productos pesqueros. Costos de calidad.

Se elaboró un proyecto de investigación aplicada, que fue presentado dentro del 7mo. Programa Marco de la Unión Europea, denominado "Mejora de la seguridad alimentaria mediante la reducción de pérdidas post-cosecha en el sector pesquero", con el acrónimo de SECUREFISH. Dicho proyecto fue aprobado en mayo de 2011. En el consorcio de investigación aplicada participan 13 instituciones de ciencia y tecnología de 8 países, entre ellos, Kenya, Ghana, Namibia, India, Malasia, Reino Unido, Portugal y Holanda, junto a Argentina.

Este proyecto ha comenzado sus actividades en enero de 2012. A. Zugarramurdi participa como responsable de la aplicación del modelo desarrollado de costos de calidad para los productos pesqueros que están bajo estudio, dentro del grupo 4 de actividades denominado "Desarrollo de herramientas para el aseguramiento total de calidad". Asimismo, tiene la responsabilidad de dirigir la ejecución del grupo 5 de actividades denominado "Casos de estudio de los tres productos desarrollados, en particular al producto pesquero liofilizado a presión atmosférica y su correspondiente estudio de mercado en Argentina".

Asimismo, se ha participado de la primera reunión del proyecto que se realizó en Surrey (Gran Bretaña) del 7 al 11 de febrero, de la reunión de los primeros 6 meses del proyecto en Argentina, en junio 2012, y de la reunión de los primeros 12 meses del proyecto, en India, en diciembre 2012. Se realizó la redacción de la Guía de pasos para estudiar la influencia de la calidad de la materia prima sobre la calidad del producto final, el rendimiento y la productividad, siendo la etapa inicial de recopilación de los datos necesarios para el estudio de los costos de calidad y el Protocolo para realizar la prueba del consumidor de los productos desarrollados que los participantes deberán realizar en el año 3 del proyecto.

Se realizó la adaptación de los equipos y experiencias en planta piloto del INTI Mar del Plata, a fin de obtener las primeras muestras de lenguado (*P. patagonicus*) liofilizado, simulando las condiciones de proceso que serán utilizadas en Holanda para elaborar las muestras de pescado liofilizado que serán enviadas a Argentina para realizar la prueba de consumidor. Se han determinado parámetros técnicos y de calidad del producto en función de diferentes calidades de materia prima, lo que permitió estimar los primeros costos de calidad de lenguado liofilizado.

Las actividades mencionadas se han desarrollado con fondos INTI del presupuesto estándar 2011 y 2012, subsidios de la UNMDP y subsidios CIC y el subsidio de la Unión Europea para el proyecto Securefish, mencionados en el Punto 15.

La publicación 7.4.1, Comunicaciones 7.5.2, 7.5.3, 7.5.5, 7.5.6, 7.5.10, 7.5.11, 7.5.14, 7.5.16, Formulación de proyecto 7.5.8, son los resultados de estas investigaciones.

### 6.3. Otras actividades relacionadas con el plan de investigación. Estudios de factibilidad técnico-económica. Formulación de Proyectos

Los resultados de las investigaciones descriptas en 6.1 y 6.2, se han utilizado para la realización de estudios de factibilidad para productos y procesos, para los proyectos transferidos al sector privado y público y en el asesoramiento en financiación de ideas-proyectos a distintas empresas regionales.

Las actividades enumeradas como 7.6.1 a 7.6.3 y 8.1.1 corresponden a Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología a Empresas, particulares u organismos públicos.

Todas estas actividades se han complementado con la formación de recursos humanos, actividades docentes y viajes de estudio, que se mencionan en los puntos 11, 12, 14, y 19 así como las actividades de los puntos 18 y 2.

## 7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

### 7.1. PUBLICACIONES. (Anexo 1).

7.1.1. "Evaluación de la Dinámica Exportadora Argentina en el Mercado Internacional de Productos Pesqueros". D'Onofrio, M.V., González M. A., Ballarín, V.L. y Zugarramurdi, A. XIII Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 4to. Simposio Internacional de Nuevas Tecnologías. II Simposio Latinoamericano sobre Higiene y Calidad de Alimentos. Publicado en Actas: CD 3-39. Buenos Aires, octubre 2011. ISBN: 978-987-22165-4-2

7.1.2 "Performance exportadora de los productos pesqueros argentinos en los mercados de la Unión Europea y del MERCOSUR". D'Onofrio, M., Parin, M. y Zugarramurdi, A. Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Publicado en CD. Area Ciencia e Ingeniería de Alimentos: 62. San Rafael (Mendoza), marzo de 2012.

### 7.2. TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. (Anexo 1)

#### Libros

7.2.1. "Ingeniería Económica aplicada a la industria de alimentos". Zugarramurdi, A. Ed. Aceptado para su publicación por INTI (PTA Disposición de Presidencia 523/07). ABSTRACT: No contiene. Se adjunta el listado de capítulos del volumen 1, para conocer el alcance de esta publicación. El objetivo es realizar la recopilación de información, análisis y publicación en un Libro con parámetros técnicos y económicos de procesamiento de alimentos. Volumen 1: Productos cárnicos (carne roja, pollo, pescado, carnes no tradicionales) y Vegetales. Volumen 2: Productos lácteos y Productos de cereales y oleaginosas.

### 7.4. TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION (Anexo 1)

7.4.1. "Effect of implementing HACCP on quality costs in fish salting plants". Zugarramurdi, A., Parin, M.A., Gadaleta, L. & H.M. Lupin. A enviar a Journal of Aquatic Food Product Technology. ABSTRACT. HACCP-based system is a recognized food safety management program leading to control all the factors that affect food safety. It is possible to add factors related to food quality. To evaluate the effectiveness of a quality system, a realistic estimate of quality costs is essential. This work aims to apply the mathematical model previously developed by the authors for the calculation of the costs associated with a specific quality level. Experimental results obtained at Argentinian salting plants for anchovy (*Engraulis anchoita*) are presented and compared with those calculated

from the proposed model.

## 7.5. COMUNICACIONES (Anexo 1)

### **Nacionales**

7.5.1. "Evaluación de la Dinámica Exportadora Argentina en el Mercado Internacional de Productos Pesqueros". D'Onofrio, M.V., González M. A., Ballarín, V.L. y Zugarramurdi, A. XIII Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 4to. Simposio Internacional de Nuevas Tecnologías. II Simposio Latinoamericano sobre Higiene y Calidad de Alimentos. Organizado por Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios. Buenos Aires, 19 al 21 de octubre de 2011.

### **Internacionales**

7.5.2. \* "Quality costs for selected products". Zugarramurdi, A. Kick Off Meeting. UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH)" Organizado por Faculty of Health and Medical Sciences, University of Surrey Surrey (Gran Bretaña), 7 al 10 de febrero de 2012 (disponible en internet, sitio del Proyecto: [www.securefish.net](http://www.securefish.net)).

7.5.3. "Continuous atmosphere freeze Dried (CAFD) ready to eat fish products. Consumer test, Market study". Zugarramurdi, A. Kick Off Meeting. UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH)" Organizado por Faculty of Health and Medical Sciences, University of Surrey Surrey (Gran Bretaña), 7 al 10 de febrero de 2012 (disponible en internet, sitio del Proyecto: [www.securefish.net](http://www.securefish.net)).

7.5.4. \* "Performance exportadora de los productos pesqueros argentinos en los mercados de la Unión Europea y del MERCOSUR". D'Onofrio, M., Parin, M. y Zugarramurdi, A. Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CLICAP 2012) Organizado por la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria. Universidad Nacional de Cuyo San Rafael, Mendoza (Argentina), 28 al 30 de marzo de 2012.

7.5.5. "WP4. Development of a total quality management tool. Quality cost". Zugarramurdi A. Securefish junio Argentina. First Meeting UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH)". Organizado por INTI, Argentina. (disponible en internet, sitio del Proyecto: [www.securefish.net](http://www.securefish.net)). Buenos Aires, 11 al 12 de junio 2011.

7.5.6. \*\*WP5. Total food chain management in selected fish product chains in individual third countries – CASE STUDIES. (b) Frozen/CAFD ready to eat fish products (Argentina, EEIB)". Zugarramurdi A. Securefish junio Argentina. First Meeting UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH)". Organizado por INTI, Argentina. (disponible en internet, sitio del Proyecto: [www.securefish.net](http://www.securefish.net)). Buenos Aires, 11 al 12 de junio 2011.

7.5.7. "Presentation of the Center INTI Mar del Plata". Director Eng. Guillermo Carrizo and Aurora Zugarramurdi. Securefish junio Argentina. First Meeting UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH)". Organizado por INTI, Argentina. (disponible en internet, sitio del Proyecto: [www.securefish.net](http://www.securefish.net)). Mar del Plata, 13 al 15 de junio 2011

7.5.8. "Research work on Economic Engineering. Results of the study of the influence of raw material quality on product quality, yield and productivity in fish products". Zugarramurdi A. Securefish junio Argentina. First Meeting UE Project "Improving food security by reducing post

harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH). Organizado por INTI , Argentina. (disponible en internet, sitio del Proyecto: [www.securefish.net](http://www.securefish.net)). Mar del Plata, 13 al 15 de junio 2011

7.5.9. "Quality and economic advantages of a fish meat separator machine for small scale", Alejandro C. Booman y Aurora Zugarramurdi, Global Symposium on aquatic resources for eradicating hunger and malnutrition opportunities and challenges, organized by the Asian Fisheries Society, 3 al 6 de diciembre 2012, Mangalore, Karnataka, India

7.5.10. "Influence of raw material quality. Quality costs. Freeze dried fish". Zugarramurdi, A. Second Meeting UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH), organizado por Karnataka Veterinary, Animal and fisheries Sciences University, India. Mercera (India), 7 al 11 de diciembre de 2012 Conferencias (disponible en internet, sitio del Proyecto: [www.securefish.net](http://www.securefish.net)).

7.5.11. "Low Temperature Dehydration. Preliminary Tests at INTI Mar del Plata" Booman A. and Zugarramurdi, A. Second Meeting UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH), organizado por Karnataka Veterinary, Animal and fisheries Sciences University, India. Mercera (India), 7 al 11 de diciembre de 2012 Conferencias (disponible en internet, sitio del Proyecto: [www.securefish.net](http://www.securefish.net)).

7.5.12. Guidelines for "Consumer test Protocol" Second Meeting UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH), organizado por Karnataka Veterinary, Animal and fisheries Sciences University, India. Mercera (India), 7 al 11 de diciembre de 2012 Informe (disponible en internet, sitio del Proyecto: [www.securefish.net](http://www.securefish.net)).

7.5.13. Idea Proyecto INTI Mar del Pata para Convocatoria IRSES. "**Post-harvest technological systems management for the horticultural chain**" por Ing. Aurora Zugarramurdi. **Abstract.** Harvested products are commonly characterized by their high heterogeneity and variability. In practice, their quality is measured by random sampling. Much of post-harvest losses are due to the mentioned heterogeneity together with the difficulty of measuring the quality of the units of the entire crop. A fast and non-invasive measuring system of the quality of the units within the crop. This will allow an accurate sorting of the post-harvest products in different quality grades and consequently, a reduction of post-harvest losses. Therefore, the goal of this work package is to study and evaluate appropriate methodologies (key quality parameters, fast response sensors, ranges of parameters for different categories, etc.). It will also be considered the experience in sensing of other food sectors such as dairy, meat and/or seafood, in order to adapt these monitoring methodologies to complex systems that will combine vegetables with raw materials from different origins.

7.5.14. Informe junio 2012, Securefish. 23 pp. y Anexos. Introduction. The Objectives of the project include: To improve the quality and safety of food by devising an effective tool for commodity chain analysis and total food chain management including consumer aspects (WP4).

To implement the guidelines from WP4 to assess the quality of the three fish product chains from farm/catch to finished product including risk assessment, HACCP safety and nutritional quality, sensory properties and consumer acceptance and carbon footprint (WP5).

INTI participation include:

- To analyze the influence of raw material quality on yield, productivity and costs of products.
- To assess Quality costs applying the quality cost model in selected fish food chains.
- To conduct Consumer tests in Argentina, with a hedonic evaluation form, using

samples that are going to be elaborated in The Netherlands by EEIB and DLO and shipped to Argentina.

7.5.15. First Financial Report, SECUREFISH Project, 6 month.

7.5.16. Informe Enero 2013, Securefish. 23 pp. y Anexos. Introduction

7. 5. 17. Second Financial Report. SECUREFISH Project, 12 month.

## 7.6. INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS (Anexo 2)

### *Informes Técnicos*

7.6.1. Denominación: "Informe ejecutivo para la evaluación económica de la transferencia de un desarrollo tecnológico".

Institución/Empresa: INTI Química. Lic. R. Dománico.

Responsable: A. Zugarramurdi

Participantes: M.A.Parin, L.Gadaleta, G.Carrizo,

Fecha: Mayo 2011. Mar del Plata

7.6.2. Denominación: "Informe de prefactibilidad económica de una planta para la producción de quitosano a partir de desechos del procesamiento de langostinos"

Institución/Empresa: Pesquera Veraz.

Responsable: A. Zugarramurdi

Participantes: M.A.Parin, L.Gadaleta, G.Carrizo, M.E. Almandós.

Fecha: Junio 2011. Mar del Plata

7.6.3. Denominación: "Análisis preliminar de factibilidad técnico-económica. Planta de elaboración de sopas crema".

Institución/Empresa: INTI Lácteos. Ing. D.Corrales.

Responsable: A. Zugarramurdi

Participantes: M.A.Parin, L.Gadaleta, G.Carrizo, M.E. Almandós.

Fecha: Diciembre 2011. Mar del Plata

## 8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

### 8.1. DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. Formulación de Proyectos (Anexo 2)

*Asesoramiento y gestión de fuentes de financiación*

*Asesoramiento en la formulación de Capital semilla para jóvenes emprendedores*

8.1.1. Denominación: "Cofres de seguridad electrónicos digitales"

Emprendedor: Sr. Omar Iogha

Categoría: Idea Proyecto. Nro. 0262/2010

Participantes: Zugarramurdi, A., Gadaleta, L.

Presentación (diciembre 2010)

### 8.2. PATENTES O EQUIVALENTES.

NO CONSIGNA

### 8.3. PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.

NO CONSIGNA

#### 8.4. OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES

8.4.1. Asesoramiento técnico-económico a micro y pequeños productores regionales. Análisis, diagnóstico de la situación actual del emprendimiento y posibilidades futuras (2005 – continúa).

#### 8.5. REFERENTES PROPUESTOS

Ing. Héctor Lupin. Consultor externo FAO. Via delle Terme di Caracalla 0001. Roma. Italia. E-mail: hmlupin@libero.it

Dr. Rafael Bello. Profesor Consulto, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. E-mail: bellocedres@cantv.net

Dr. Guillermo Hough, Investigador CIC, Laboratorio de Evaluación Sensorial, IZETA, 9 de Julio. E-mail: guillermo@desa.edu.ar

#### 9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Los servicios enumerados en los puntos 7.6.1 al 7.6.3 y 8.1., corresponden a Servicios de Asistencia Técnica a Empresas y Organismos Públicos. El grado de complejidad de los mismos varía según el Servicio, pero en su mayoría incluyen estudios de factibilidad técnico-económica de procesos o productos desarrollados en el INTI Mar del Plata y que son utilizados por las empresas para determinar la viabilidad de los proyectos. Un dato de relevancia es que para este tipo de estudios de factibilidad técnico-económico en plantas de procesamiento de alimentos somos un grupo de referencia a nivel internacional. El porcentaje de mi tiempo que demandan es de aproximadamente el 40%. Los montos de facturación son de aproximadamente \$10.000 por año. Todo este dinero ingresa al INTI Mar del Plata como Ordenes de Trabajo.

#### 10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN (Anexo 1):

##### 10.1. DOCENCIA

*En la docencia*

##### 10.1.1. A. Zugarramurdi, M. A. Parin, Liliana Gadaleta

Inversión y Costos de Producción asociados con emprendimientos y proyectos productivos de piscicultura. Plan de negocios. Para el curso de postgrado: Curso Regional (FCV-JICA) sobre "Procesamiento y conservación de productos de piscicultura orientados al mercado", 75 pp. Febrero 2011 y septiembre 2011.

##### 10.2. DIVULGACIÓN (Anexo 1)

NO CONSIGNA

#### 11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.

En la U.T. Proyectos e Ingeniería Económica del INTI Mar del Plata/CIC, tengo la responsabilidad de dirigir los siguientes profesionales:

- Ing. María Amelia Parin, Profesional Principal, CONICET
- Ing. Liliana Gadaleta, Profesional Principal, CONICET
- Ing. María Eugenia Luxardo, Profesional INTI
- Ing. Emiliano Corrales, Profesional INTI

Tengo a mi cargo la dirección del Lic. Diego Palacios, Profesional Principal CIC, responsable del Laboratorio de Microbiología del INTI Mar del Plata/CIC.

En la Coordinación de la U.T. Proyectos e Ingeniería Económica, también coordino las tareas de los integrantes del Área de Tecnologías de Gestión:

Ing. Emiliano Martinez, Ing. Guillermo Wyngaard, Ing. Alberto López, Téc. Iver Pirosanto.

En el Grupo de Investigación Gestión Industrial a mi cargo, del Departamento de Ingeniería

Industrial de la Facultad de Ingeniería, UNMDP, tengo la responsabilidad de dirigir los siguientes profesionales:

- Mg. Adolfo Onaine, Profesor Asociado, Dedicación Exclusiva
- Mg. María Victoria D'Onofrio, Profesor Adjunto, Dedicación Exclusiva
- Mg. Jorge Petrillo. Profesor titular, Dedicación Exclusiva

## 12. DIRECCION DE TESIS (Anexo 3).

### *Tesis de Maestría aprobada:*

12.1.1. Denominación del Plan de Tesis: "Diseño de proceso para la elaboración de puré de brócoli comercializable a temperatura ambiente mediante tratamientos térmicos"

Nombre y Apellido: María Guadalupe Martínez Sáenz

Directora: M. Sc. Aurora Zugarramurdi

Master Internacional en Tecnología de Alimentos, MITA. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires y Università Degli Studi Di Parma.

Fecha de aprobación: 15 de Noviembre 2012

Nota: 110 (sistema europeo, máximo puntaje: 110)

### *Tesinas de grado aprobadas*

12.1.2. Tesina: "Análisis de factibilidad técnico-económica de emprendimiento piscícola intensivo para cría de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) asistido por recirculación a través de plantación hidropónica"

Nombre y apellido: Carlos Rolando Fernández Pulido

Director y co-director: Dr. Juan Carlos Mallo y Mg. Ing. Aurora Zugarramurdi

Carrera Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería, UNMDP.

Calificación obtenida: 7 (aprobado)

Fecha de presentación: 11 de febrero de 2012

12.1.3. Denominación del Plan de Tesina: "Desarrollo de un plan de negocios para industrias agroalimentarias. Caso de estudio: Planta procesadora de Té".

Nombre y apellido: Manuel I. Guerra y Andrés Timoszuk

Director y co-director: Ing. María A. Parin e Ing Aurora Zugarramurdi

Carrera Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería, UNMDP.

Calificación obtenida: 8 (distinguido)

Fecha de presentación: 18 de diciembre de 2012

### *En ejecución*

12.1.4. Denominación del Plan de Tesina: "Proyecto de inversión para planta de faena y procesamiento de pollos"

Nombre y apellido: Iver Pirosanto

Director: Ing. A. Zugarramurdi

Carrera Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería, UNMDP.

12.1.5. Denominación del Plan de Tesina: "Plan de negocios para una empresa de Outsourcing orientada a la reducción de costos de las líneas aéreas privadas"

Nombre y apellido: Cattaneo, Juan Marin y Gasparotti, Carla

Tutores: Lic. De Elorza, Ricardo y M. Sc. Ing. Zugarramurdi.

### *Evaluaciones académicas*

12.1.6. Tesina de grado "Proyecto de Inversión y Lay out para la instalación de una línea de alfajores" L. Blanco y G. Herrero

Institución: Facultad e Ingeniería. UNMDP

Evaluador: Ing. A. Zugarramurdi

En ejecución. Mar del Plata

12.1.7. Tesina de grado "Optimización de la *performance* de los productos pesqueros argentinos en los mercados internacionales" J. Aon y F. E. Mottin

Institución: Facultad e Ingeniería. UNMdP

Evaluador: Ing. A. Zugarramurdi

Fecha de presentación: julio 2012, Mar del Plata

### 13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS (Anexo 3)

13.1. XIII Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 4to. Simposio Internacional de Nuevas Tecnologías. II Simposio Latinoamericano sobre Higiene y Calidad de Alimentos.

Organizado por Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios

Buenos Aires, 19 al 21 de octubre de 2011

Trabajo presentado:

\* "Evaluación de la Dinámica Exportadora Argentina en el Mercado Internacional de Productos Pesqueros"

D'Onofrio, M.V., González M. A., Ballarín, V.L. y Zugarramurdi, A.

13.2. Kick Off Meeting. UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH)

Organizado por Faculty of Health and Medical Sciences, University of Surrey

Surrey (Gran Bretaña), 7 al 10 de febrero de 2012

Conferencias:

\* "Quality costs for selected products"

Zugarramurdi, A.

\* "Continuous atmosphere freeze Dried (CAFD) ready to eat fish products"

Zugarramurdi, A.

13.3. Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CLICAP 2012) Organizado por la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria. Universidad Nacional de Cuyo

San Rafael, Mendoza (Argentina), 28 al 30 de marzo de 2012

Trabajo presentado:

\* "Performance exportadora de los productos pesqueros argentinos en los mercados de la Unión Europea y del MERCOSUR".

D'Onofrio, M., Parin, M. y Zugarramurdi, A.

13.5. Securefish junio Argentina. First Meeting UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH). Organizado por INTI , Argentina. Mar del Plata, 13 al 15 de junio 2011

Conferencias presentadas:

\* "WP4. Development of a total quality management tool. Quality cost". Zugarramurdi A.

\* "WP5. Total food chain management in selected fish product chains in individual third countries – CASE STUDIES. (b) Frozen/CAFD ready to eat fish products (Argentina, EEIB)". Zugarramurdi A

13.6. Global Symposium on aquatic resources for eradicating hunger and malnutrition opportunities and challenges, organized by the Asian Fisheries Society in India. Karnataka, India, 3 al 6 de diciembre de 2012. Conferencia presentada:

"Quality and economic advantages of a fish meat separator machine for small scale"

Alejandro C. Booman and Aurora Zugarramurdi

13.7. Second Meeting UE Project "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH), organizado por Karnataka Veterinary, Animal and fisheries Sciences University, India. Mercera (India), 7 al 11 de diciembre de 2012

Conferencias presentadas:

\* "Influence of raw material quality. Quality costs. Freeze dried fish". Zugarramurdi, A.

\* "Low Temperature Dehydration. Preliminary Tests at INTI Mar del Plata"

Booman A. and Zugarramurdi, A.

#### 14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. (Anexo 3)

14.1. Proyecto Securefish (UE), Kick off meeting, Surrey (Gran Bretaña) ,7 al 10 de febrero 2012.

14.2. Proyecto Securefish (UE), Second meeting, Mercera (India), 7 al 14 de diciembre, 2012. Se adjuntan las cartas de invitación (Anexo 3)

#### 15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.

15.1 Proyecto 15/G295: Ingeniería económica aplicada al sector industrial y de servicios para el desarrollo de la región. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, incorporado al Programa de Incentivos Dirección: Ing. A. Zugarramurdi (2010-2011).

15.2 Proyecto 15/G355: Ingeniería económica y optimización aplicada al sector industrial y de servicios para el desarrollo regional. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, incorporado al Programa de Incentivos. Dirección: Ing. A. Zugarramurdi (2012-2013).

15.3 Subsidio Institucional a Investigador CIC. Resolución 2410/12 para la labor a desarrollar en Ingeniería económica aplicada a la industrialización de alimentos y Calidad agroalimentaria. Ing. Aurora Zugarramurdi. Monto subsidio otorgado: \$5.600.

#### 16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Subsidio Proyecto "Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector (SECUREFISH) otorgado por la Unión Europea en el marco del 7mo. Programa Marco, INTI (2012-2014). Monto subsidio otorgado INTI. Año 1: \$400.000

Responsable Científica del Proyecto, por INTI: Aurora Zugarramurdi.

#### 17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

NO CONSIGNA

#### 18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.

18.1. Miembro del Consejo Local Asesor INTA Balcarce. Designada por período de tres años, por Nota 13/04/2010, de la Dirección del INTI Mar del Plata,. Hasta septiembre 2013.

18.2. Miembro de la Comisión Asesora Honoraria en Tecnología de Alimentos de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (diciembre 1992 – continúa).

18.3. A cargo de la Dirección Técnica del INTI Mar del Plata/CIC, en ausencia del Director (PFC INTI 00022/06). 2006-continúa.

#### 19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO (Anexo 3).

19.1. Curso "Procesamiento y conservación de productos de piscicultura orientados al mercado"

Temas: Inversión y Costos de Producción asociados con emprendimientos y proyectos productivos

de piscicultura. Plan de Negocios.  
Organizado por INTI Mar del Plata y JICA  
Docentes: A, Zugarramurdi, M.A. Parin, L.Gadaleta.  
Lugar y fecha: Mar del Plata, 28 y 29 de septiembre de 2011

19.2. Profesora Titular de ingeniería Económica e Ingeniería Económica para empresas industriales y de servicios Departamento de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería, UNMDP. Dedicación simple (10 horas semanales).

## 20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES (Anexo 3).

20.1. Miembro del Comité Editor de la revista "Journal of Food Engineering", julio 2003-continúa.

20.2. Miembro de las Comisiones Asesoras para los Concursos Docentes de Profesores y auxiliares del Departamento de Ingeniería Industrial, según OCAs 095/08, 133/08 – continúa.

20.3. Miembro del Comité Editor de las revistas Journal of Food Technology, African Journal of Biotechnology, de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad de Rosario (marzo 2009-continúa).

20.4. Integrante del Grupo de Especialistas de INTI para la evaluación de desempeño y cambio de tramo para las más altas categorías (setiembre 2010- continúa)

## 21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.

TITULO: Ingeniería Económica, Calidad y Optimización aplicada al sector pesquero.

Evaluar los costos de calidad de los productos desarrollados en el marco del Proyecto SECUREFISH, financiado por la UE, frente a la influencia de la calidad y variedad de la materia prima.

Analizar la funcionalidad de la calidad final del producto con la calidad inicial de las materias primas, el nivel de capacitación de los operarios y la tecnología del proceso.

Revisión final para la publicación de un Manual de Ingeniería Económica aplicada a la Industria de Alimentos.

Participar en la reunión científica semestral del proyecto "Mejora de la seguridad alimentaria mediante la reducción de pérdidas post-cosecha en el sector pesquero" (Acrónimo: SECUREFISH) del 7mo. Programa Marco de la Unión Europea.

La participación en este proyecto como Responsable Científica en los Paquetes de Trabajo 4 y 5, de las tareas "Influencia de la calidad de la materia prima sobre la calidad del producto final y rendimientos" y "Estimación de los Costos de Calidad de los 3 productos a desarrollar en el proyecto" forman parte de las tareas de investigación que el Grupo de Ingeniería Económica de INTI Mar del Plata viene desarrollando desde 1985.

Para la realización de este proyecto, el INTI integra un consorcio internacional constituido por nueve institutos de ciencia y tecnología del Reino Unido, Portugal, Holanda, Namibia, Kenia, Ghana, Malasia e India, y que tiene como objetivos específicos:

- Fortalecer las capacidades en tecnologías de bajo costo de las instituciones de los países de desarrollo intermedio.

- Mejorar la preservación del suministro de pescado existente.

- Utilizar las pérdidas y la captura incidental para la elaboración de productos de valor agregado.
- Desarrollar una herramienta de calidad para la gestión integrada de la cadena de valor del sector pesquero.
- Evaluar las tecnologías desarrolladas y la calidad de las herramientas de gestión in situ en terceros países.

La participación INTI, incluye:

- Analizar la influencia de la calidad de la material prima sobre el rendimiento, productividad y costos de los productos desarrollados en el marco del proyecto.

Se realizarán experiencias en la planta piloto del INTI Mar del Plata y se utilizarán los datos enviados por los participantes sobre las experiencias realizadas en Ghana, Namibia, Kenya, India, Malaysia, Holanda.

Variables tecnológicas: Requerimiento de insumos, variables físicas (entre otras, tiempo, temperatura, pH), condiciones de almacenamiento, el equipamiento y la relación tecnología/mano de obra.

Variables de calidad: calidad de la materia prima y del producto, calidad del insumo mano de obra (grado de capacitación), medidas preventivas a establecer, acciones de control de proceso y correctivas de fallas (Huss, 1994, 1995; Saita, 1991). Las determinaciones de parámetros de calidad se realizarán siguiendo las metodologías utilizadas hasta el momento por cada uno de los grupos de investigación: humedad y cenizas; proteínas; lípidos; pH; textura mediante ensayos de compresión y relajación; puntaje organoléptico; análisis microbiológicos; histamina; actividad de agua.

Variables económicas: monto de la inversión de diseño acorde a los requerimientos de calidad, costos de producción, rendimientos globales, productividad de la mano de obra, velocidad de producción, tiempo de guarda del alimento (Jelen, 1983; Montaner et al., 1994a, 1994b, 1994c; Montaner et al., 1995; Zugarramurdi y Parin, 1988; Zugarramurdi et al., 1995; Zugarramurdi et al., 2000; Zugarramurdi et al., 2002) y precio de los productos en función de la calidad de los mismos.

- Estimar los costos de calidad, aplicando el modelo de costos de calidad desarrollado por el grupo de Ingeniería Económica del INTI Mar del Plata. Se aplicará el modelo PAF de Feigenbaum (1974) en PMVA, para clasificar los costos de calidad en: controlables (prevención y evaluación) y resultantes (ocasionados por fallas internas y externas) (Saita, 1991, Zugarramurdi et al., 2000).

Se aplicará la metodología desarrollada por el Grupo de Investigación (Zugarramurdi et al., 2002, 2007) para calcular cada componente del costo de calidad en función de los siguientes parámetros:

- De calidad: calidad de la materia prima y del producto, número de puntos de control de saneamiento, número de puntos críticos de control del sistema HACCP, rendimiento ideal, productividad ideal, capacitación del personal.

- Económicos: precio de las materias primas y de venta de PMVAs, inversión fija inicial e inversión adicional, costo de mano de obra.

- Tecnológicos: tipo de proceso, capacidad diaria, número de días laborables, productividad real de la mano de obra, rendimientos reales de las materias primas.

Se formulará un modelo de costos de calidad para PMVAs.

La estimación de los parámetros del modelo propuesto será realizada por métodos econométricos de cuadrados mínimos (Johnston y Dinardo, 1996).

Se determinará el costo de implementación del sistema HACCP con las metodologías de cálculo de costos de Zugarramurdi et al. (2007).

- Llevar a cabo un test de consumidores en Mar del Plata, utilizando muestras que serán elaboradas en Holanda por DLO y la pequeña y mediana empresa EEIB, y luego enviadas a Argentina.

## Referencias Bibliográficas

- Feigenbaum, A.V. (1974). Total Quality Control. New York: McGraw-Hill
- Huss H.H. (1994). Assurance of Seafood Quality. FAO. Fisheries Technical Paper, 334 : Roma: FAO.
- Huss, H.H. (1995). Quality and quality changes in fresh fish. FAO Fisheries Technical Paper, 348. Roma: FAO.
- Jelen, F.C. and Black, J., 1983. Cost and Optimization Engineering. Mc. Graw Hill, New York, 538p.
- Johnston, J and Dinardo, J. (1996). Econometric Methods, McGraw Hill Book Company, New York
- Montaner, M.I., Parin, M.A., Zugarramurdi, A. y Lupín H.M., (1994a). Requerimiento de insumos de la industria pesquera. Revista Alimentaria (España), (253):19-24.
- Montaner, M.I., Parin, M.A., Zugarramurdi, A. y Lupín H.M., (1994b). Requerimiento de insumos de la industria pesquera. II. Mano de obra. Revista Alimentaria, (España), (254):81-85.
- Montaner, M.I., Parin, M.A., Zugarramurdi, A. y Lupín H.M., (1994c). Requerimiento de insumos de la industria pesquera. III. Servicios Auxiliares. Revista Alimentaria , (España), (255):19-22.
- Montaner, M.I. and Zugarramurdi, A. (1995). Influence of anchovy quality on yield and productivity in salting plants. J. Food. Quality, 18, 69-82.
- Saita, M., (1991). Economia della Qualità. Strategia e Costi. ISEDI Petrini Editore, Torino, Italia, 306 p.
- Zugarramurdi, A. and Parin M.A., (1988). Economic comparison of manual and mechanical hake filleting. Eng.Costs & Prod.Econ. (13):89-95.
- Zugarramurdi, A., Parin, M.A. and Lupin, H.M. (1995). Economic Engineering applied to the fishery industry. FAO Fisheries Technical Paper, 351. Roma, FAO.
- Zugarramurdi, A., Parin, M.A., Gadaleta, L. and Lupin, H.M. (2000). The Economics of HACCP Application in Argentine Fish Products. In L.J. Unnevehr, The Economic of HACCP. Costs and Benefits. (pp.403-412). St.Paul, MN.Eagan Press.
- Zugarramurdi, A., Parin, M.A., Carrizo, G., Gadaleta, L. and Lupin H.M. ( 2002). "Investment and production costs for fishmeal plants in developing and developed countries" International Journal of Production Economics, 76: 53-59
- Zugarramurdi A., Parin M.A., Gadaleta L. and Lupin H.M.. "A Quality Cost Model for food processing plants". Journal of Food Engineering, 83:414-421 (2007)