

## “Modelización en Planta Piloto de la elaboración de dulces artesanales y su aplicación en Pymes de la Región”

Código: COB29

### Autores

Calabuig, Alicia; Phillpott, Osvaldo R<sup>(\*)</sup>; Arellano, Héctor Daniel<sup>(\*)</sup>; Casabene, Marcelo; Crucella, Paula; Sanoguera, Johana; Perotti Pincirolí, Santiago E. Rivarola Ávila, Gabriela; López, Amadeo Alejandro; Loto, Valeria Alejandra

Calabuig, Alicia	<a href="mailto:acalabuig2011@gmail.com">acalabuig2011@gmail.com</a>	Fa.C.E.J. y S. - U.N.S.L.
Phillpott, Osvaldo R.	<a href="mailto:osvaldophillpott@gmail.com">osvaldophillpott@gmail.com</a>	F.I.C.A. – U.N.S.L. (*)
Arellano, Héctor Daniel	<a href="mailto:darellano61@gmail.com">darellano61@gmail.com</a>	F.I.C.A. – U.N.S.L. (*)
Casabene, Marcelo	<a href="mailto:mcasaben@fices.unsl.edu.ar">mcasaben@fices.unsl.edu.ar</a>	Fa.C.E.J. y S. –U.N.S.L.
Crucella, Paula	<a href="mailto:paulacruzella@yahoo.com.ar">paulacruzella@yahoo.com.ar</a>	F.I.C.A. – U.N.S.L.
Sanoguera, Johana	<a href="mailto:johanasanoguera@gmail.com">johanasanoguera@gmail.com</a>	F.I.C.A. – U.N.S.L.
Perotti Pincirolí, Santiago E.	<a href="mailto:santiagoperotti@gmail.com">santiagoperotti@gmail.com</a>	F.I.C.A. – U.N.S.L.
Rivarola Ávila, Gabriela	<a href="mailto:gabilaelfa@hotmail.com">gabilaelfa@hotmail.com</a>	F.I.C.A. – U.N.S.L.
López, Amadeo Alejandro	<a href="mailto:lalejandro007@hotmail.com">lalejandro007@hotmail.com</a>	F.I.C.A. – U.N.S.L.
Loto, Valeria Alejandra	<a href="mailto:picval88@hotmail.com">picval88@hotmail.com</a>	F.I.C.A. – U.N.S.L.



*Universidad Nacional de San Luis*

*Facultad de Ingeniería y Ciencias Agronómicas*

*Av. 25 de Mayo 384. Villa Mercedes (D5730EKQ)*

<http://www.fices.unsl.edu.ar/>

## **RESUMEN.**

La elaboración de dulces es una actividad muy tradicional en nuestro país. Se puede desarrollar tanto a nivel industrial, con procesos sumamente controlados y automatizados, como así también de manera artesanal. La planta piloto ubicada en la FICA se utiliza actualmente con fines didácticos para los alumnos de Ingeniería, y el objetivo es efectuar con ellos prácticas de laboratorio que sirvan de base para diferentes trabajos relacionados con materias de las carreras, e implementar Buenas Prácticas de Manufactura en la elaboración de dulces en sus distintas variedades.

Con el proyecto se pretende, la optimización del proceso de producción de dulce, a partir de un uso regular de las instalaciones, que generaría mejor utilización de las maquinarias y menor scrap por arranque y paradas del proceso. Al mismo tiempo, y en forma concurrente se realizará una modelización de la planta piloto, con el apoyo de software de simulación, que permita ensayar virtualmente distintas opciones de fabricación, en cuanto a cantidades, proceso, maquinaria a incorporar y demás; de manera de admitir todas las consideraciones y correcciones necesarias antes de implementarlas en la planta de producción.

**Palabras Claves:** Optimización, dulce, planta piloto.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Antecedentes del tema**

Algunos de los integrantes de esta investigación, han participado en el desarrollo del proyecto PROIPRO 50907 “Análisis de la utilización de las herramientas de administración en las PYMES de Villa Mercedes y el rol de la cultura organizacional en este proceso”, lo cual a permitido conocer en profundidad la problemática de las PYMES de esta ciudad y la región. Entre los integrantes mencionados, la licenciada Alicia Calabuig dirige el proyecto de investigación aportando su experiencia y conocimientos sobre temas relacionados. Cabe destacar que la licenciada Calabuig es docente en las asignaturas de Investigación Operativa y Optimización y Control, ambas de la carrera de Ingeniería Industrial, cuyas competencias están estrechamente relacionadas con el objetivo del proyecto.

Por otro lado, el Ingeniero Osvaldo Phillpott, miembro de este trabajo fue el generador del plan ADELO (Aportes para el Desarrollo Local), que es un proyecto de extensión de la Universidad Nacional de San Luis, el cual tiene como objeto aportar al desarrollo y transferencia de tecnología, facilitando la relación entre Pymes y Grandes Empresas, para mejorar la cadena de valor de los productos de la región, estrechar los vínculos entre universidad y sector productivo, y capacitar a docentes y alumnos.

Planteamos en el presente trabajo investigar la gama de modelos que se pueden utilizar en los procesos productivos de la fabricación de dulces, y su aplicación en PYMES y/o micro PYMES de Villa Mercedes y su región de influencia, mediante la utilización de software de simulación de procesos y su posterior aplicación práctica en una planta piloto, que sirva como medio para transferir experiencias y conclusiones a los emprendimientos regionales. Dicha planta piloto, se encuentra ubicada en el predio de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Univ. Nacional de San Luis, cito en Ruta Prov. 55 s/n, ciudad de Villa Mercedes (S.L.)

También se ha tomado como aporte a la investigación, el proyecto “Trazabilidad en la cadena de abastecimiento de la industria agroalimentaria de San Luis”, cuyo co-director es el Ing. Phillpott integrante de este grupo.

La trazabilidad es el proceso que permite rastrear un producto o lotes de productos desde su origen hasta el consumidor final, identificando sus materias primas y las operaciones que ocurren en la cadena de producción y de distribución, para que este llegue a su destino. Esta actividad está íntimamente ligada a BPM- buenas prácticas de manufactura.

### **1.2 Objetivos Generales del Proyecto**

- Esquematzar un proceso productivo óptimo.
- Utilizar herramientas de simulación para validar teóricamente diferentes opciones de procesos
- Utilizar una planta piloto para validar prácticamente la opción seleccionada.
- Generar protocolos de fabricación de dulces, con la implementación de B.P.M.
- Transferir al medio local y regional la experiencia validada.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Planteo del problema**

Recolección de información mediante encuestas y reuniones con las cámaras PYMES de la región. Lectura de diferentes autores sobre temas relacionados.

### **2.2 Planteo de los modelos teóricos**

Considerando las lecturas y análisis de la información teórica y datos reales de las PYMES y Micro PYMES de la región, se esbozan diferentes modelos productivos para el tema mencionado.

### **2.3 Con los datos obtenidos según el punto 2.2, generación de los diferentes modelos mediante la utilización de un software de simulación de procesos productivos.**

### **2.4 Modelización en planta piloto de las opciones elegidas a través del software y validación práctica de los mismos.**

### **2.5 Análisis de los resultados, obtención de conclusiones.**

### **2.6 Contribuir al agregado de valor a través de la implementación y documentación de BPM**

### **2.7 Transferencia al medio, Cámaras Pymes / Micro-Pymes y / o emprendedores, de las experiencias y conclusiones obtenidas.**

## **3. ANÁLISIS Y RESULTADOS**

De acuerdo a la metodología planteada, se realizaron reuniones con los empresarios Pymes y micro Pymes relacionados con el rubro, a los efectos de conocer sus procesos de fabricación y dificultades asociadas.

Posteriormente el equipo de investigación concurrió a la Planta Piloto existente en la FICES, a los efectos de realizar un relevamiento de las instalaciones, lay out, medidas, equipos, condiciones de seguridad etc.

En otra etapa pudimos observar la planta funcionando, la primera oportunidad para la elaboración de dulce de manzana, registrando cada una de las operaciones como así también los movimientos del personal afectado (alumnos y profesores de Ingeniería), y los tiempos empleados en cada operación,



Figura 1. Despulpadora

En la figura 1 se observa la despulpadora, que es la máquina que recibe la fruta cortada en trozos por la tolva superior de carga, y separa la pulpa del carozo. Para ello tiene distintas mallas cilíndricas con varios calibres según la fruta a procesar.



Figura 2 Aquí se ve la misma máquina de la figura 1, ahora procesando y separando pulpa de carozo.



Figura 3 Medición de temperatura en la paila de cocción



Figura 4 Carga de la paila de cocción con la pulpa, glucosa y azúcar.



Figura 5 Producto Terminado

En el mes de junio de 2013, se repitió un proceso similar, pero con la producción de dulce de pera.



Figura 6. Fruta: Pera en mitades



Figura 7



Figura 8. Fruta: Pera en cubos

Basados en las observaciones descriptas, en la actualidad se trabaja con software de simulación, a los efectos de crear modelos que repliquen los procesos reales, para posteriormente generar otras alternativas que mejoren la productividad y eficiencia de toda la instalación, siempre con la premisa de aplicar Buenas Prácticas de Manufactura.

#### 4. CONCLUSIONES Y APORTES

Si bien todavía no se tienen conclusiones finales, se ha avanzado en el diseño de un nuevo lay-out de la planta piloto que mejora la actual disposición.

Por otro lado con los datos relevados en los procesos de fabricación de dulces, se está haciendo la carga en dos software de simulación, Simul 8 y Flexim, lo que nos permitirá tener próximamente los primeros resultados.

El siguiente paso es contrastar las simulaciones que se obtengan con los procesos reales utilizados en las prácticas llevadas a cabo en la planta piloto.

Simultáneamente con las actividades descriptas, se van a desarrollar dos talleres dirigidos principalmente a los empresarios Pymes y micro Pymes, uno relacionado específicamente con los costos de producción de dulces, y el otro orientado a la mejora de la productividad y eficiencia con la utilización de B.P.M.

Todo lo expuesto comprometido con la transferencia de conocimiento a las personas vinculadas a la temática en estudio, promoviendo el desarrollo local y regional y la vinculación Universidad-Sociedad.

Se espera hacer un aporte relevante para la actividad artesanal de fabricación de dulces, que permita a los productores de la región mejorar sus procesos y prácticas, al mismo tiempo que la rentabilidad de sus emprendimientos.

Es importante destacar, que la integración no solo es puertas afuera, sino también hacia el interior de la Facultad, dado que en todo el proceso de investigación tienen gran participación los estudiantes becarios de Ingeniería Industrial, incrementando sus conocimientos técnicos y científicos adquiridos en asignaturas de la carrera, que a su vez perfecciona su formación profesional. Al mismo tiempo este proyecto de investigación se ha transformado en un generador de actividades de cooperación entre las distintas carreras de Ingeniería, como la de Alimentos, Química, Electromecánica e Industrial.



Figura 9 – Muestra de Producto Terminado

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ASQ Food. *HACCP Manual del Auditor de Calidad*. Editorial Acribia.
- [2] Brennan James G. *Manual del procesado de alimentos* Editorial Acribia.
- [3] *Código Alimentario Argentino CAA*
- [4] David A. Collier; James R. Evans. *Administración de Operaciones, bienes, servicios y cadenas de valor*. 2da edición 2009
- [5] Philip Richardson. *Tecnologías Térmicas para el procesado de los alimentos*. Editorial Acribia.
- [6] Shomberger, Richard. *Manufactura de Categoría Mundial: aplicación de las últimas técnicas para optimizar la Producción*. 1ra edic. 1989.
- [7] Volmann, Thomas E. *Planeación y Control de la Producción. Administración de la cadena de suministro*. 1ra edición 2005.

