



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



**CIATEJ**

**DESARROLLO DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PARA UNA AGRICULTURA MEXICANA LIBRE DE AGROINSUMOS TÓXICOS  
2021**

**Proyecto 315966**

**SOLUCIONES TECNOLÓGICAS INTEGRALES Y ARTICULACIONES  
ESTRATÉGICAS PARA COMBATIR LAS PÉRDIDAS Y EL  
DESPERDICIO DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL SECTOR  
AGRÍCOLA A TRAVÉS DE SU TRANSFORMACIÓN EN ALIMENTOS  
NUTRITIVOS E INOCUOS PARA LA POBLACIÓN VULNERABLE**

**Febrero, 2022**



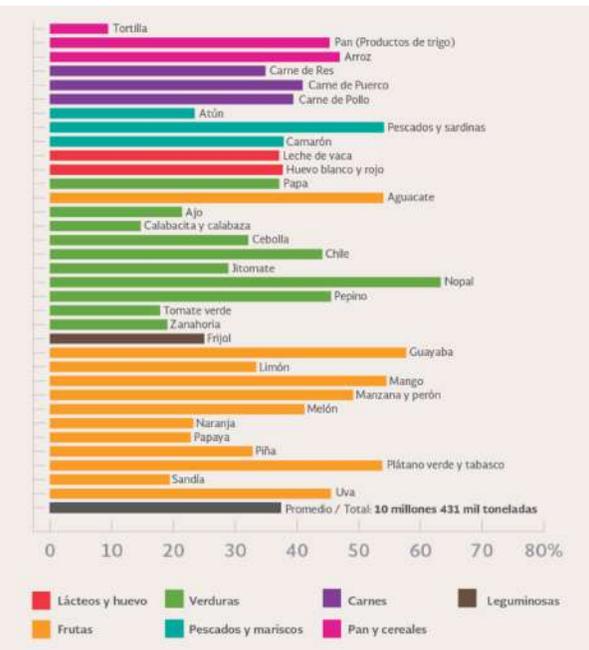
**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Objetivo

Coadyuvar con un enfoque multidisciplinario con la investigación y el desarrollo tecnológico para presentar soluciones tecnológicas integrales y articulaciones estratégicas para combatir las pérdidas y el desperdicio de la cadena productiva del sector agrícola a través de su transformación, facilitando la transferencia al sector productivo local y en especial la población vulnerable



## Objetivos específicos

Validar soluciones tecnológicas de conservación e infraestructura disponible para alargar vida de anaquel de productos hortofrutícolas. Soluciones consolidadas. Fase 1

Seleccionar dos soluciones tecnológicas integrales para ser implementadas por dos usuarios para transformar las pérdidas del sector hortofrutícolas. Fase 2

Desarrollar una plataforma virtual de capacitación técnica y difusión para el sector primario y familias como estrategias de transferencia tecnológica y acceso universal del conocimiento. Articulaciones estratégicas. Fase 3

- Equipo de trabajo:
- 14 investigadores involucrados entre las instituciones participantes en área de Tecnología de alimentos, Tecnología postcosecha, Biotecnología Industrial, Tecnología Ambiental, Ingeniería de procesos, Tecnologías de la Información.
  - 8 estudiantes asociados: Licenciatura, Maestría y Doctorado.
  - Banco de alimentos MTY
  - Iniciativa Hambre CeroNL

# Validar soluciones tecnológicas de conservación e infraestructura disponible para alargar vida de anaquel de productos hortofrutícolas

- Conservación de fruta fresca. El caso del mango. TecNM- ITTepic

- Tratamientos térmicos para la elaboración productos deshidratados de brócoli, botana saludable. CIBA-IPN

Cuadro 5. Efecto de los tratamientos hidrotérmicos y quitosano al 1%, sobre los parámetros  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ , de frutos de mango (*Mangifera indica L.*) c.v. Keitt almacenados a 25±1 °C durante 14 días.

| Tratamiento                                    | Día 0                                           | Día 2                                            | Día 4                                           | Día 6                                           | Día 8                                           | Día 10                                          | Día 12                                          | Día 14                                          |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Control                                        |                                                 |                                                  |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |
|                                                | $L^* = 61.35$<br>$a^* = -6.31$<br>$b^* = 34.65$ | $L^* = 58.92$<br>$a^* = -10.87$<br>$b^* = 36.63$ | $L^* = 56.38$<br>$a^* = -6.57$<br>$b^* = 31.64$ | $L^* = 57.42$<br>$a^* = -9.42$<br>$b^* = 31.15$ | $L^* = 56.96$<br>$a^* = -8.22$<br>$b^* = 31.87$ | $L^* = 53.86$<br>$a^* = -4.75$<br>$b^* = 33.58$ | $L^* = 56.87$<br>$a^* = -5.77$<br>$b^* = 33.19$ | $L^* = 54.87$<br>$a^* = -3.25$<br>$b^* = 35.99$ |
| Hidrotérmico a 45°C (120s) con Quitosano al 1% |                                                 |                                                  |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |
|                                                | $L^* = 61.83$<br>$a^* = -8.50$<br>$b^* = 33.37$ | $L^* = 61.66$<br>$a^* = -7.70$<br>$b^* = 31.51$  | $L^* = 60.84$<br>$a^* = -8.81$<br>$b^* = 27.52$ | $L^* = 57.64$<br>$a^* = -8.89$<br>$b^* = 31.39$ | $L^* = 58.93$<br>$a^* = -9.17$<br>$b^* = 30.74$ | $L^* = 57.55$<br>$a^* = -8.16$<br>$b^* = 29.01$ | $L^* = 57.94$<br>$a^* = -4.63$<br>$b^* = 31.60$ | $L^* = 56.65$<br>$a^* = -7.19$<br>$b^* = 29.92$ |
| Hidrotérmico a 55°C (120s) con Quitosano al 1% |                                                 |                                                  |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |
|                                                | $L^* = 65.66$<br>$a^* = -5.77$<br>$b^* = 35.14$ | $L^* = 63.44$<br>$a^* = -4.90$<br>$b^* = 33.83$  | $L^* = 62.42$<br>$a^* = -7.99$<br>$b^* = 33.66$ | $L^* = 60.77$<br>$a^* = -3.96$<br>$b^* = 32.29$ | $L^* = 61.17$<br>$a^* = -7.86$<br>$b^* = 33.14$ | $L^* = 58.51$<br>$a^* = -4.33$<br>$b^* = 32.42$ | $L^* = 60.56$<br>$a^* = -4.60$<br>$b^* = 35.56$ | $L^* = 55.63$<br>$a^* = -5.27$<br>$b^* = 33.82$ |

Se logró inhibir el crecimiento micelial, esporulación y germinación del hongo *Colletotrichum sp.*, al aplicar el tratamiento hidrotérmico a 55 °C por 120 s +1.0% de concentración de quitosano de medio peso molecular (p/v). Este tratamiento poscosecha fue efectivo durante 14 días de almacenamiento poscosecha en condiciones comerciales simuladas (25°C, 95% HR).

Desarrollo de la fermentación controlada de los subproductos del brócoli (SF, ST y SH).



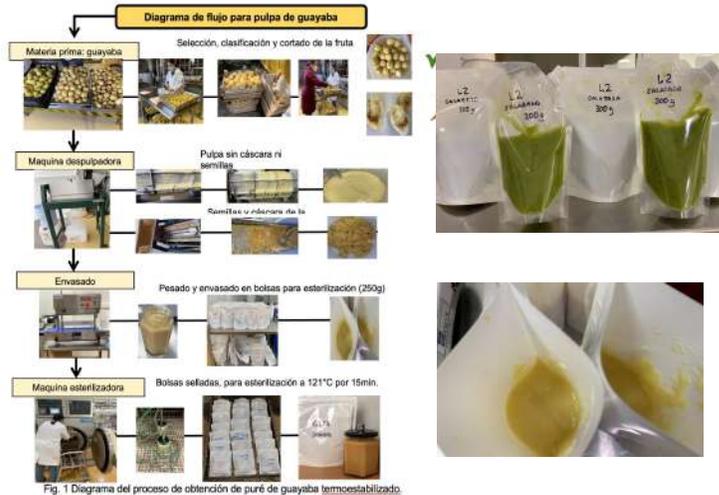
Secado de diferentes secciones de subproductos de brócoli



La tecnología de fermentación ácido-láctica permitió establecer un tiempo óptimo de 120 horas con un crecimiento sostenido 7 log UFC/g de BAL. La cantidad de fenoles totales presentó una tendencia a incrementar durante el proceso de fermentación espontánea ácido-láctica. Por lo que, pudiera ser una alternativa conveniente para aprovechar los residuos de brócoli. Para la propuesta de brócoli obtenido por secado en lecho fluidizado se encontró que la temperatura de 90°C en el secado de floretes de brócoli es mejor obteniendo valores menores de IC50, por lo anteriormente señalado el secado por lecho fluidizado es una tecnología que puede ser empleada para el aprovechamiento de subproductos de brócoli, dando así un valor agregado al producir botanas saludables.

## Validar soluciones tecnológicas de conservación e infraestructura disponible para alargar vida de anaquel de productos hortofrutícolas-Tecnologías CIATEJ

- Línea de Tratamientos térmicos para la elaboración de purés y pulpas de productos hortofrutícolas considerados de segunda en pouches. Calabacita y guayaba esterilizados comercialmente.



Considerando los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales se estimó la vida de anaquel para el puré de calabacita de unos 330 días y la pulpa de guayaba de 325 días mantenido a una temperatura de almacenamiento de 20- 25 °C. Producto libre de aditivos.

Presentación de propuestas de tratamiento de residuos orgánicos y del sistema de tratamiento de aguas residuales y humedales artificiales (Patente MX/2016/037236)

**Transferencia de resultados a asociaciones y Banco de Alimentos, considerando el estudio de prefactibilidad presentado en el informe in-extenso.**

- Línea de deshidratados para elaboración de snacks. Manzana, papaya.



Proceso a una temperatura de 60 °C, el producto alcanza una humedad del 10%. Los resultados de las cinéticas fueron adecuados requiriéndose un tiempo de entre 5 y 6 horas para un deshidratado adecuado, presentándose como una opción de conservación para frutas altamente perecedera

- Línea de tratamientos combinados no térmicos para la conservación en fresco o snacks nutritivos. Melón y papaya. Atmósferas modificadas.



Se obtuvieron datos microbiológicos y fisicoquímicos adecuados hasta el décimo día de evaluación, por lo que es posible extender su vida de anaquel de este tipo de frutas, considerando que, se deben mantener en condiciones de refrigeración.

