ENVASES ACTIVOS – RC





@SENAComunica
www.sena.edu.co

Elaboró: Ing. Gina Andrade

GC-F-004v.08







Departamento Nacional de Planeación (2022)

6% de las pérdidas totales: América Latina y el Caribe.

(40- 50)% raíces, frutas, hortalizas y oleaginosas.

Se pierden alrededor de **1300 millones de toneladas** de alimentos en el mundo.

Cómo evitar la pérdida de productos alimentarios, a causa de problemas en su conservación, por medio de una PC / RC?

Corta vida útil

Características de calidad

Perdidas económicas

Poca oferta en el mercado

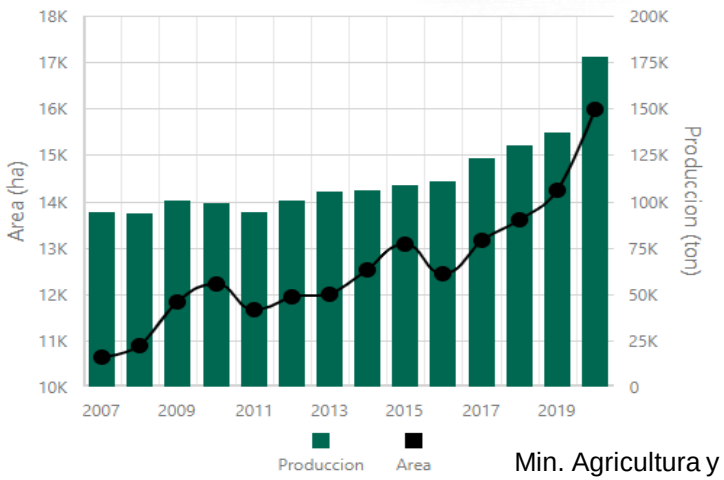
62% frutas y hortalizas**: 6,1 millones de toneladas**

En Colombia se pierden **9,76 millones de toneladas** de alimentos al año

@SENA

Participación de la mora de castilla, en el mercado hortofrutícola y agroindustrial del país. 178.000





Min. Agricultura y Desarrollo Rural (2021)

Avances en la conservación de alimentos

- Frutas mínimamente procesadas
- Envases activos: **RC y PC**





Pérdidas de alimentos durante el almacenamiento y distribución.

- Descomposición
- Respiración
- Transpiración
- Daños mecánicos
- Mal manejo postcosecha

Nuevos productos / obtención componentes funcionales

Qué es un envase?



Material que está en contacto directo con el alimento, desde su fabricación hasta su entrega al consumidor: Primario, secundario o terciario. (**Res. 2674 de2013**)

- Conservar
  - Contener
- Vender
- Proteger
  - Informar

- Agentes externos
- Daños mecánicos
- Contaminantes







- Envases Pasivos
- Envases **Activos**
- Envases Inteligentes

- Nuevas tecnologías
- Envases sostenibles
- Tendencias mercado

Recubrimientos y Películas Biodegradables

Generalidades:

RC

Es una matriz continua y delgada, que se estructura alrededor del alimento generalmente mediante la inmersión del mismo en una solución formadora del recubrimiento (*Solución filmogénica*).

PC

Es una matriz preformada, delgada, que posteriormente será utilizada en forma de recubrimiento en el alimento o estará ubicada entre los componentes del mismo.



Componentes principales:

- Carbohidratos
- Proteínas
- Lípidos

Propiedades barrera

Propiedades mecánicas

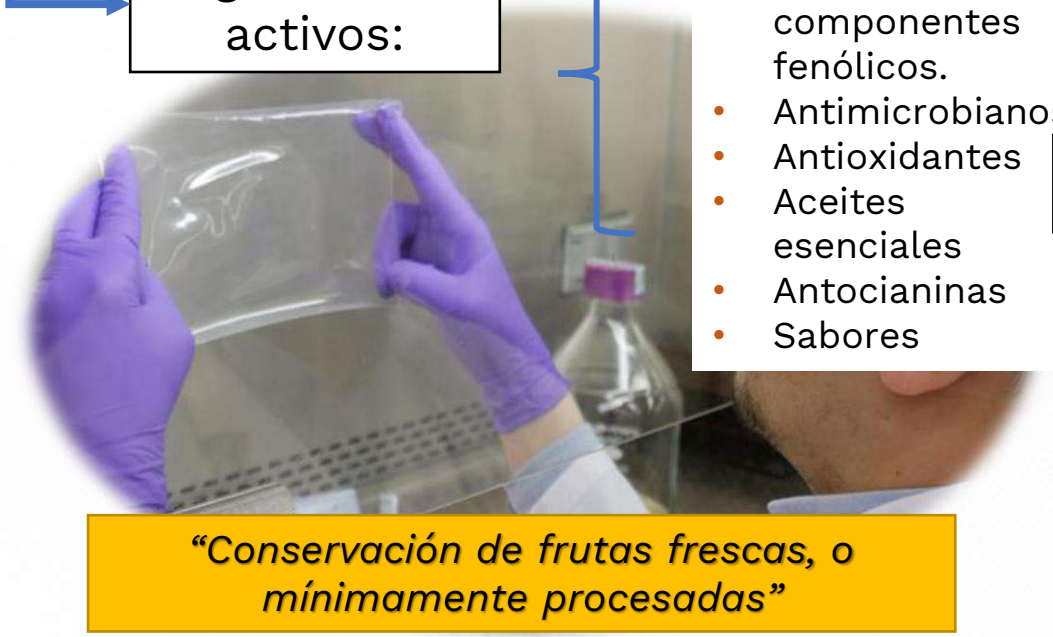
Ingredientes activos:

- Extractos vegetales – componentes fenólicos.
- Antimicrobianos
- Antioxidantes
- Aceites esenciales
- Antocianinas
- Sabores

Propiedades antimicrobianas

Propiedades antioxidantes

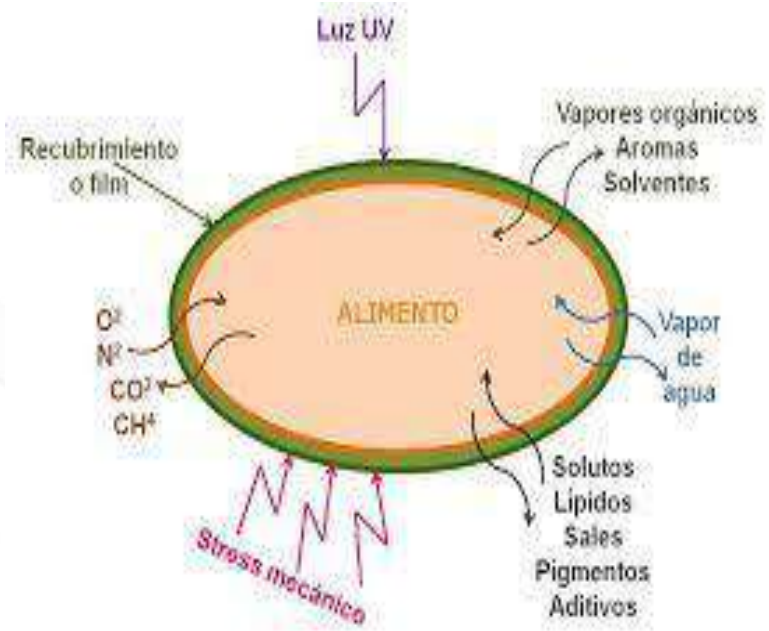
Propiedades funcionales



"Conservación de frutas frescas, o mínimamente procesadas"

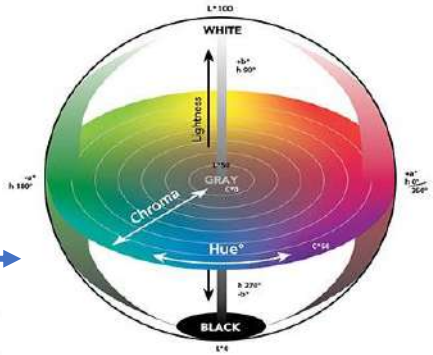
Recubrimientos y Películas Biodegradables

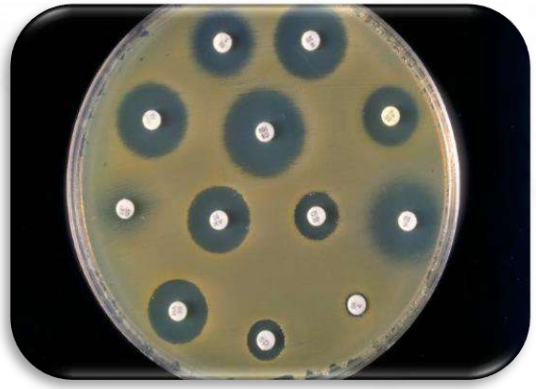
Evaluación RC y PC

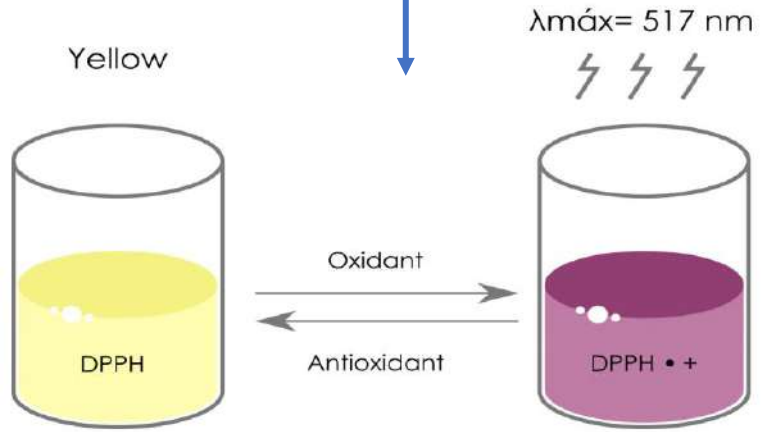


Matriz filmogénica / soluciones formadoras:

- Permeabilidad
- Térmicas
- Mecánicas
- Translucidez
- Actividad antioxidante
- Actividad antimicrobiana

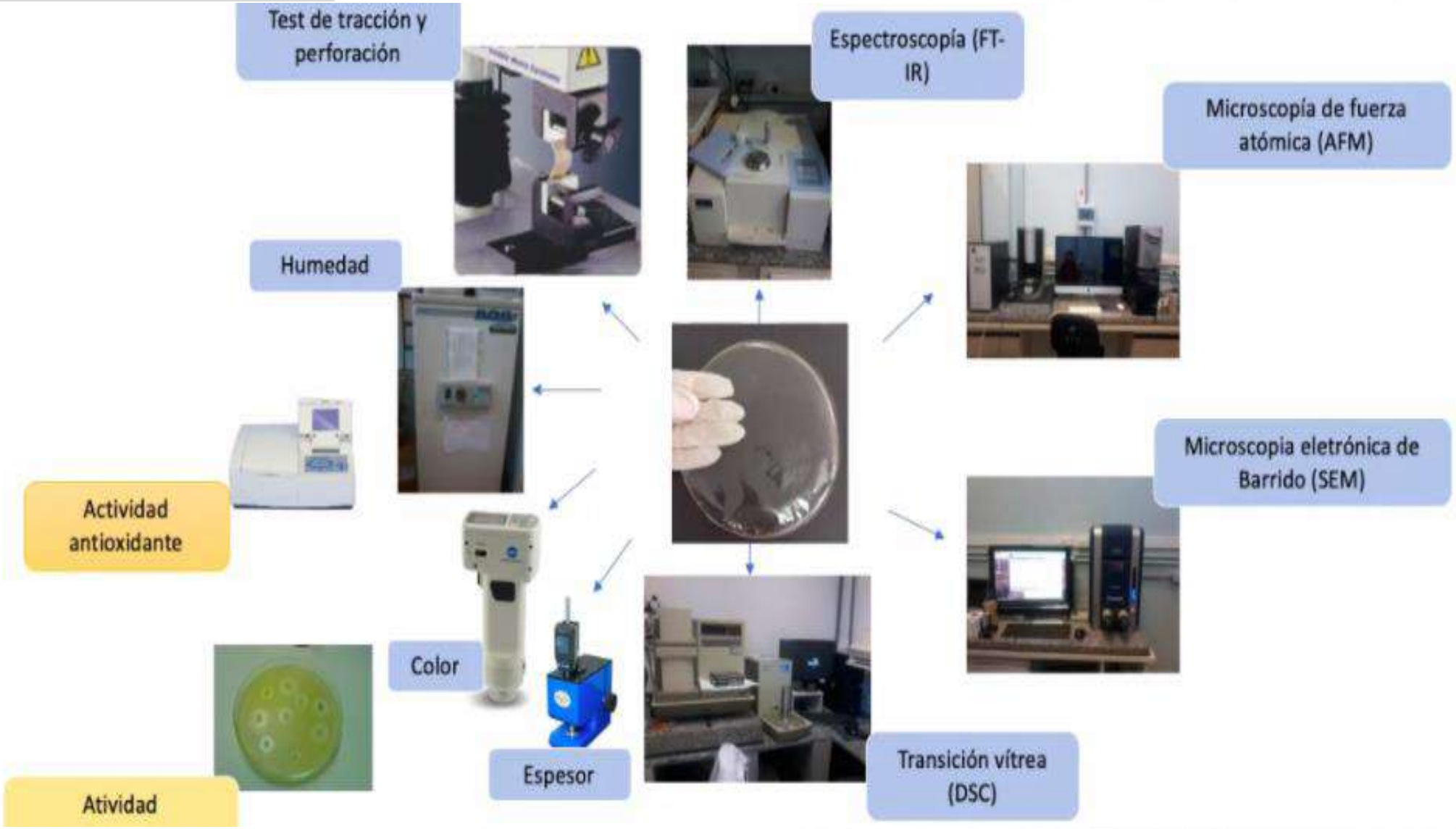






Recubrimientos y Películas Biodegradables

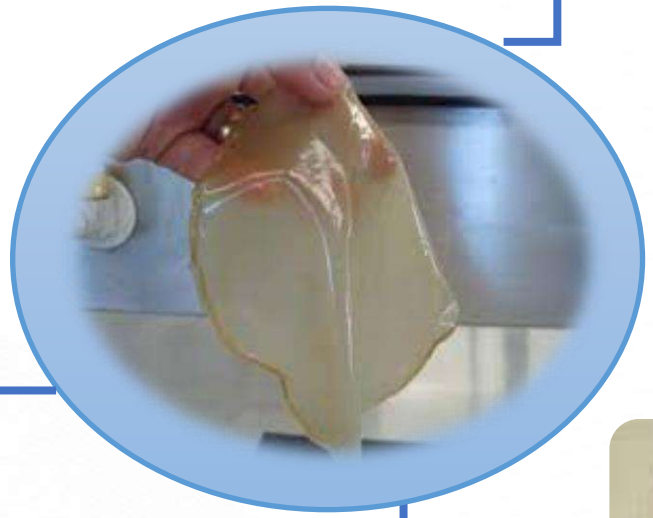
Caracterización de RC y PC



Recubrimientos y Películas Biodegradables

Aplicaciones Ind. alimentos









RC y PC para extender vida útil, y mejorar calidad nutricional del alimento.

Diseño de envases biodegradables / eco-amigables / sostenibles.

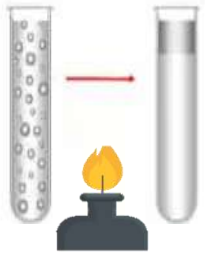


Envases que preserven el producto por más tiempo.



Obtención de nanoemulsiones (w/o):

método ultrasonido por sonicación

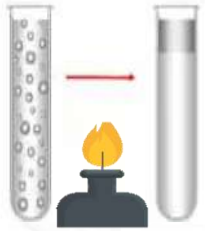


fase oleosa (aceite esencial de **canela 2% p/p**) + fase surfactante (Tween 80)

Calentamiento t (5 min)
RPM: 800 - 1000
T: 60°C

- 1:1
- 2:1
- 3:1

Relación S:A



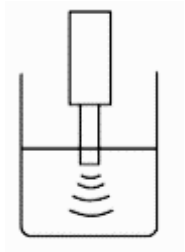
Fase acuosa (agua destilada)+ fase anterior)

Calentamiento t (15 min)
RPM: 800 - 1000
T: 60°C



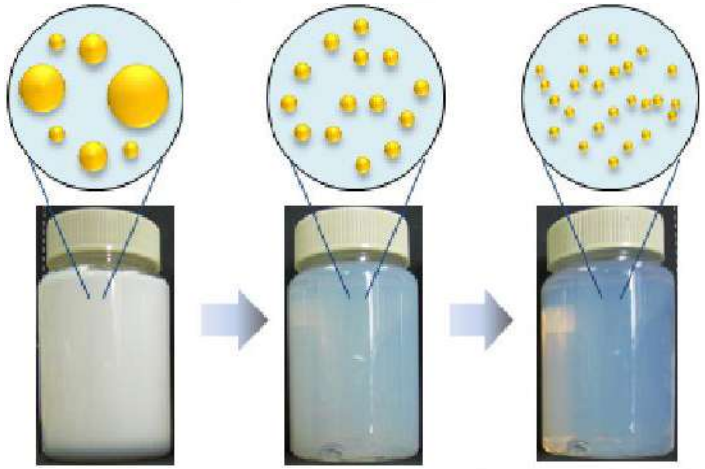
Masa Final: 100 g de nanoemulsión
Temperatura disolución: 50°C

Enfriamiento baño de hielo



Homogeneización por sonicación – baño de ultrasonido:

Amplitud: 85%
Sonda de 700W
Tiempo agitación: 5, 15 y 30 min



Envasado y rotulado

Triplicado
Muestra control

Reposo por refrigeración

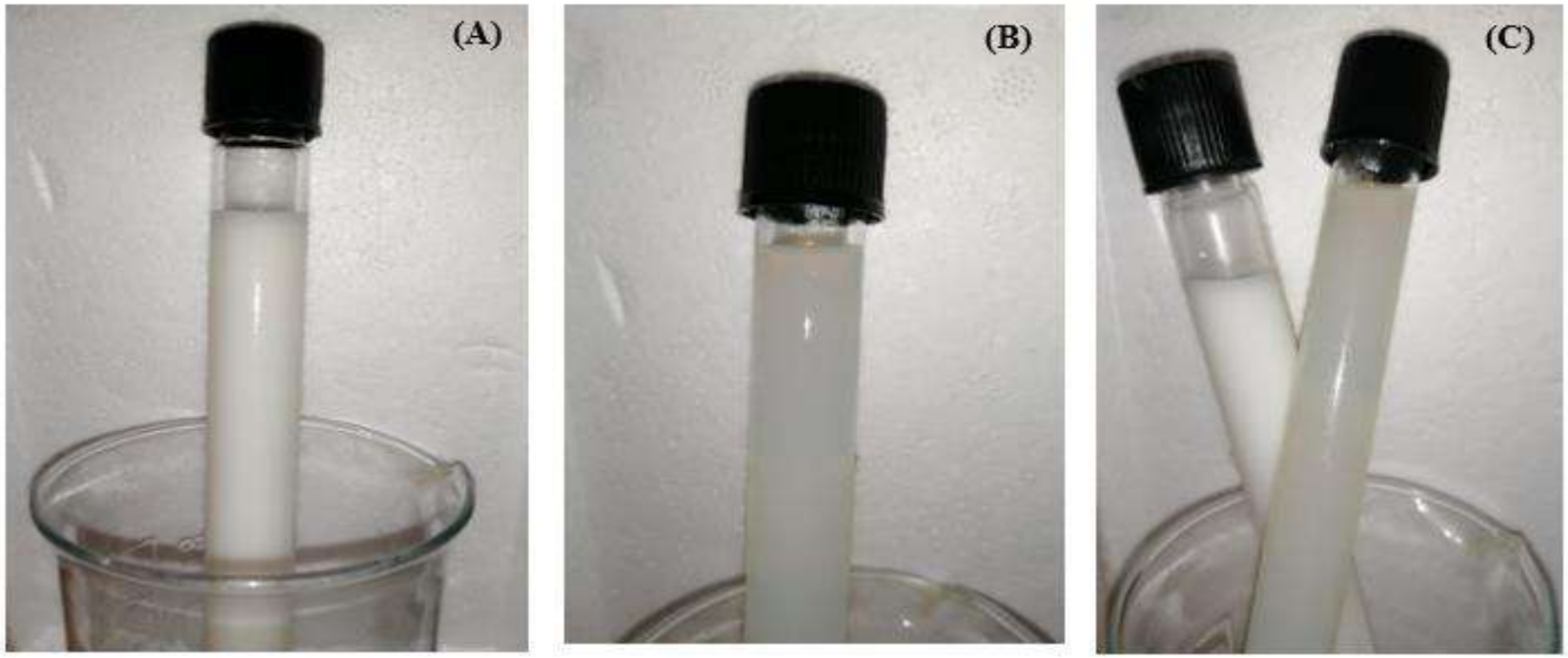
T: 4 °C ± 2°C
HR: 75 %

Evaluación sensorial

- Color
- Turbidez
- Estabilidad

D: (10 – **100**) nm = 0,1 µm

Resultados Práctica Laboratorio Postcosecha:



Nota. (A) emulsión con aceite esencial de canela obtenida por método tradicional; (B) nanoemulsión obtenida por la técnica de cavitación ultrasónica; (C) comparación de ambas técnicas.

Diferencias Macroemulsión vs Nanoemulsión, *2 % (p/p) aceite esencial, relación (1:3), cavitación ultrasónica.*

Almacenamiento 30 días, 5°C.

Preparación solución filmogénica (RC-PC):

Método por preliminar



Fase A - Solución Matriz:
Agua destilada + almidón

t: (20 – 30) min
RPM: 1000
T: (65 – 68) °C



Fase B- Solución Matriz:
Agua destilada + pectina de cacao

t: 10 min
RPM: 1000
T: 25°C



Mezcla Final:
Solución matriz: A + B
Solución plastificante
Principio bioactivo: nanoemulsión 2% p/p (3:1)

t (10 min)
RPM: 800
T: 25 °C



Vertido y secado en placa:
Caja de petri: (5 – 7) mL
T: 35°C
t: (2 – 3) horas
Ventilador: 100%

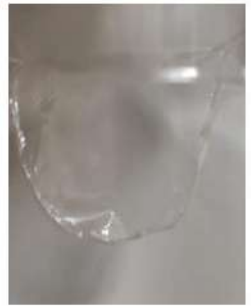
Horno por convección
Técnica de *Casting* (superficie plana)



Factores de estudio	Niveles
Porcentaje Pectina de Cacao:	
%P1	1.0%
%P2	2.0%
Proporción pectina / almidón:	
P/A1	1:1
P/A2	1:2







- Colorimetría (PC) - CIELab
- Resistencia (PC) – Tracción mecánica
- Actividad Antioxidante: (RC) - % inhibición DPPH
- Potencial de hidrogeno (RC)
- Viscosidad (RC)

Evaluación propiedades de la PC/PC

Triplicado
Muestra control

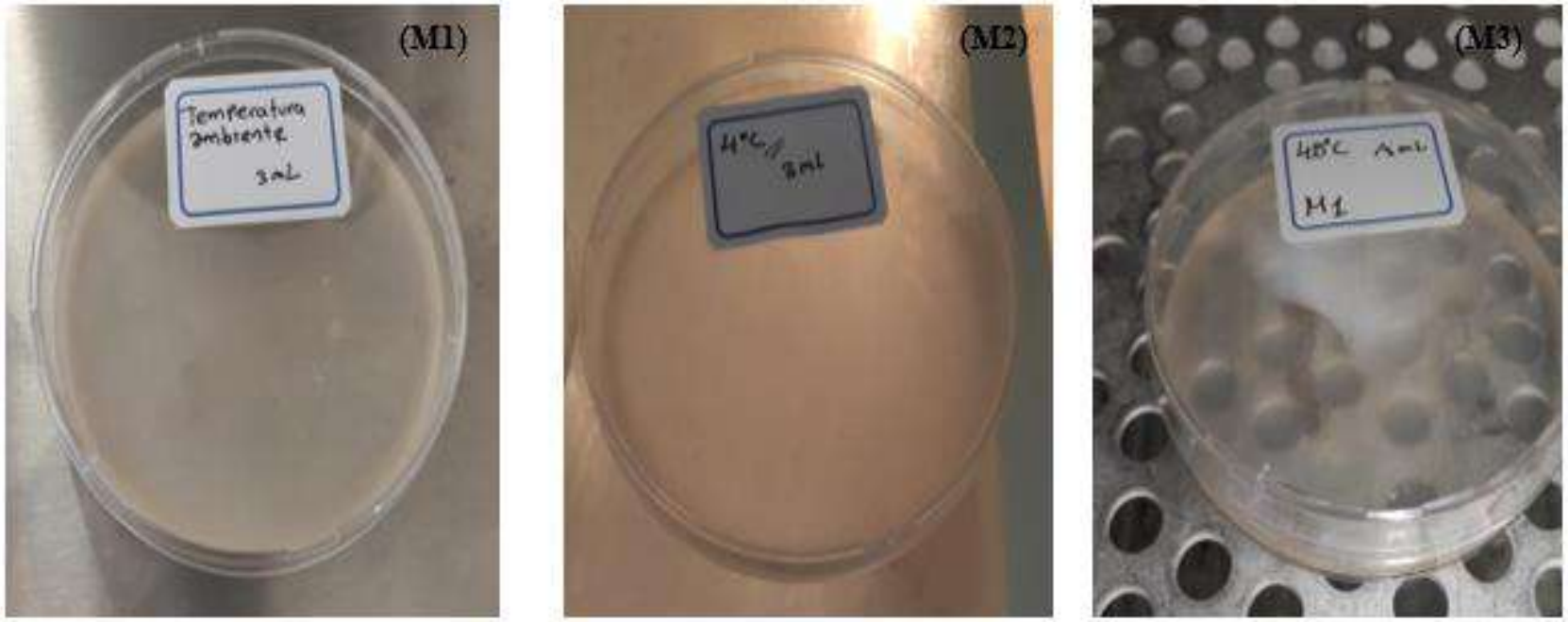
Preparación solución filmogénica (RC-PC):

Formulación preliminar solución filmogénica:

Componente	*Muestra 1*	*Muestra 2*
Material hidrocoloide:		
Almidón de maíz	2 g	1 g
Pectina de cacao	2 g	1 g
Plastificante:		
Glicerol / sorbitol	2 g	2 g
Nano emulsión:		
Aceite esencial 2%	1 g	1 g
Agua destilada	93 g	95 g
Total	**100 g**	**100 g**
	Relación (1:1)	**Relación (1:2)**

- **Capacidad antioxidante**
- **Color**
- **Resistencia**

Resultados Práctica Laboratorio Postcosecha:



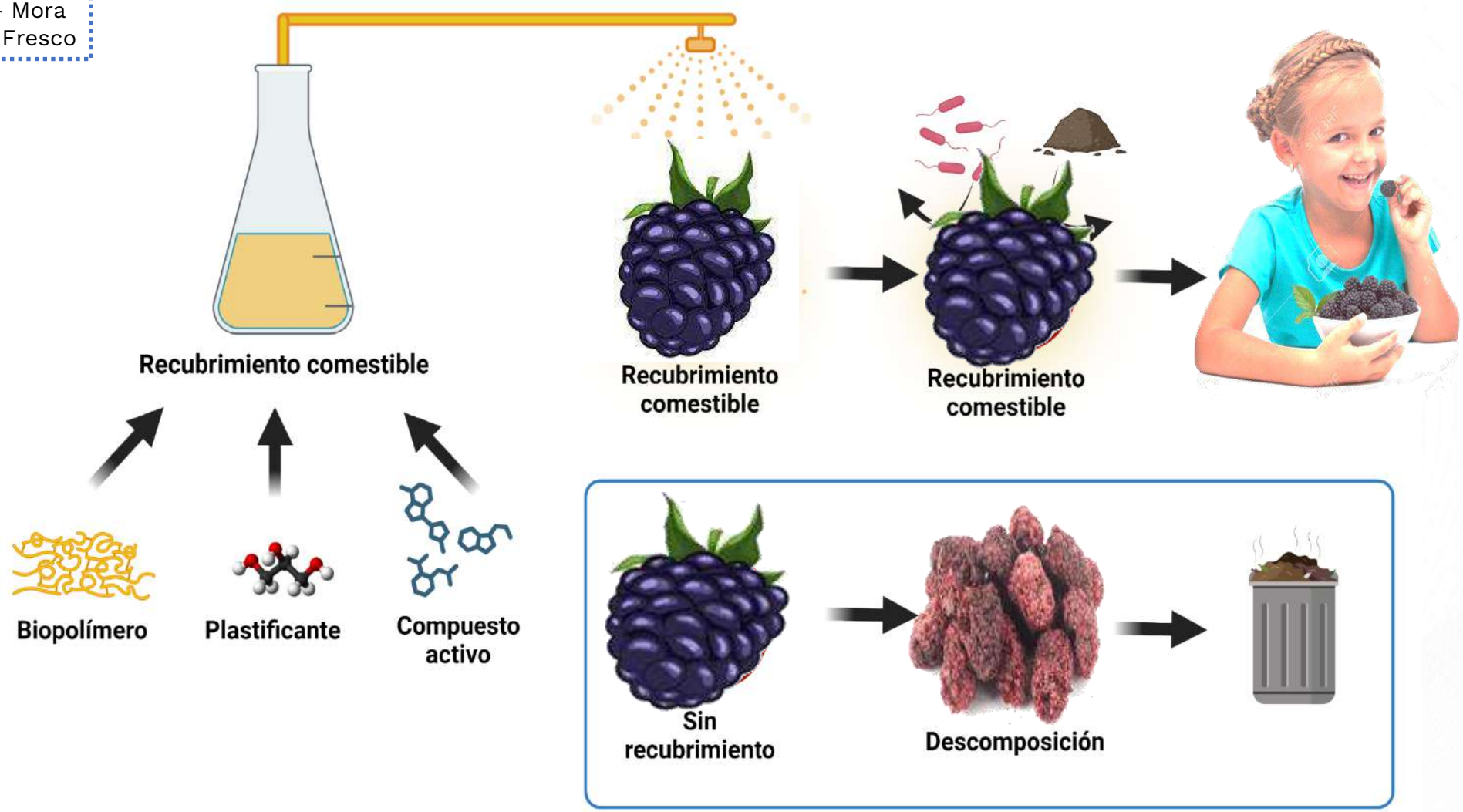
Diferentes técnicas de preformado **PC**: servido y secado de la solución formadora.

Nota. **M1** (caja de Petri + solución de recubrimiento comestible: secado al medio ambiente); **M2** (caja de Petri + solución de recubrimiento comestible: secado en refrigeración a 4°C); **M3** (caja de Petri + solución de recubrimiento comestible: secado en horno a 35 °C).

Aplicación del RC sobre la fruta (mora de castilla):

Inmersión / aspersión:

NTC 4106 – Mora de Castilla Fresco



Aplicación del RC sobre la fruta (mora de castilla):

Inmersión / aspersión:









Resultados parámetros fisicoquímicos Mora de Castilla:

- **Caracterización inicial**
- **Evaluación FQ con el tto y el blanco**

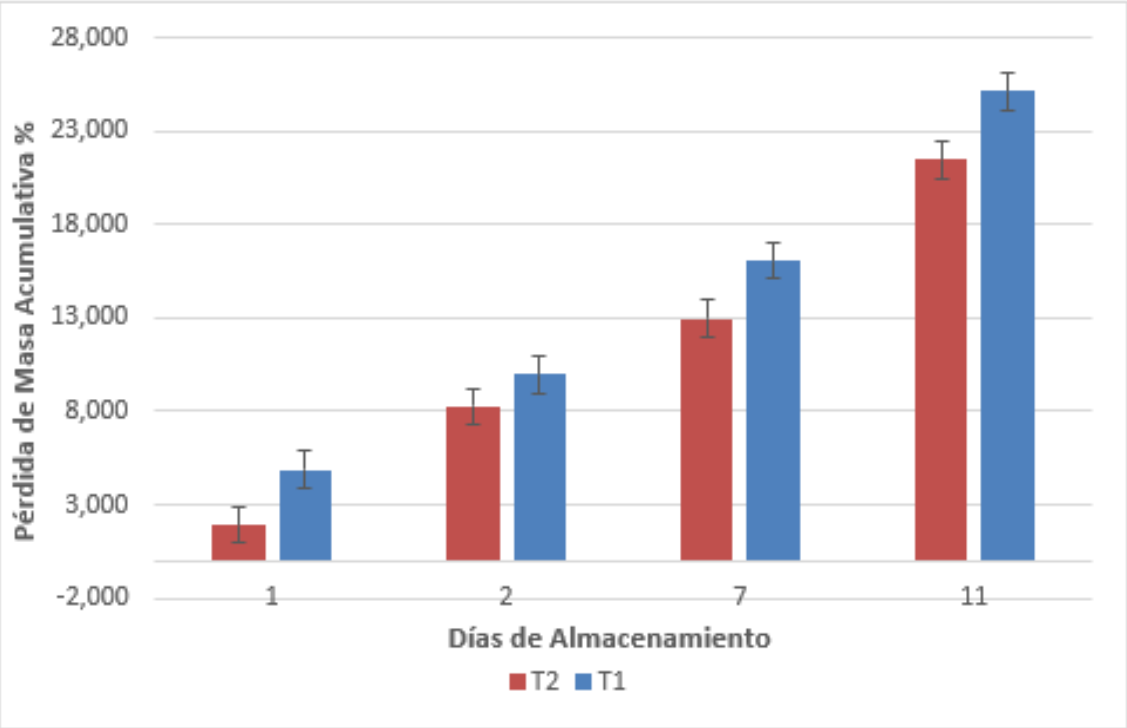
Número de capas matriz biopolimérica: 1

Tiempo de secado: 15 min
Temperatura de secado: 35°C

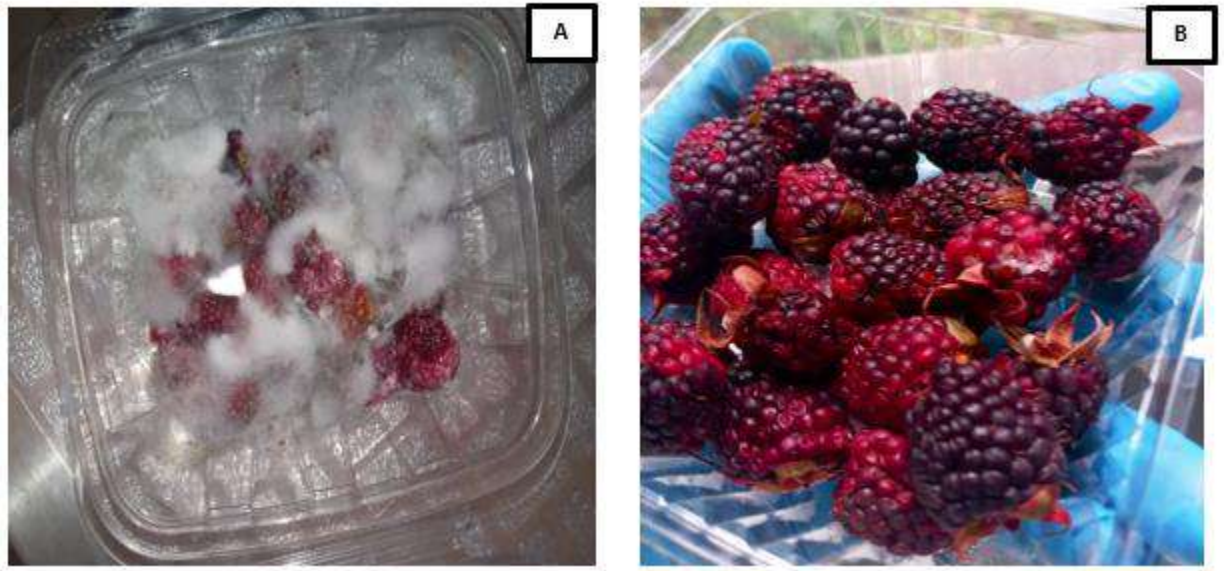
Resultados Práctica Laboratorio Postcosecha:

Almacenamiento del fruto: *5°C y HR75%. Durante 11 días. Una capa de RC. 0,02 % ingrediente activo.*

Pérdida de Masa Acumulativa de la Mora de Castilla, con aplicación y sin aplicación de RC, durante el almacenamiento.



Daño biológico en la fruta después de ser sometida a los tratamientos



Nota. **A**. *Mora de Castilla GM 5, T1 (sin RC) – ultimo día Tratamiento*: Presencia y multiplicación de hongos, se puede observar macroscópicamente una extensa capa afelpada de color blanco - micelio, y zonas oscuras en los frutos, manifestando posible presencia de *Botrytis Cinerea*; así como de bacterias, dada la textura y olor de la muestra; además de la evidente pérdida de humedad, por la forma de la fruta y presencia de lixiviado en el contenedor plástico. **B.** *Mora de Castilla GM 5, T2 (con RC) – ultimo día Tratamiento*: Se evidencia el inicio de la fermentación – descomposición en la muestra (color y olor); así como, de la multiplicación de hongos, y pérdida de humedad. Se observan algunos frutos con sus drupeolas enteras, brillantes y turgentes.

Algunos artículos científicos relacionados:

2018

FTB Food Technology & Biotechnology

original scientific paper
ISSN 1330-9862
https://doi.org/10.17113/ftb.57.02.19.6128

Biopreservation of Fresh Strawberries by Carboxymethyl Cellulose Edible Coatings Enriched with a Bacteriocin from *Bacillus methylotrophicus* BM47

Yulian Tumbarski[1]*, Radosveta Nikolova[1], Nadezhda Petkova[2], Ivan Ivanov[2] and Anna Lante[3]

SUMMARY

Bacteriocins are a large group of antimicrobial compounds that are synthesized by representatives of the genus *Bacillus* and lactic acid bacteria. They are used extensively in the food industry as biopreservatives. Incorporated in the composition of edible coatings, bacteriocins can reduce microbial growth and decay incidence in perishable fruits, thus improving product shelf-life and commercial appearance. The present study aims to inves-

Midieron el efecto del RC con incorporación de 0,5 % de (**CMC**) enriquecido con una bacteriocina purificada de *Bacillus methylotrophicus* **BM47** sobre la extensión de la vida útil de fresas frescas:

- **Almacenamiento:** 16 días, 4°C, 75% HR
- **Aplicación tto:** Matriz + CA Matriz - CA
- **Evaluación parámetros FQ:** Acidez, pH, contenido fenoles, antocianinas.
- **Resultados:** Disminución en la pérdida de masa. Ausencia crecimiento mo. fungicos

2015 - 2017

DESARROLLO DE UN RECUBRIMIENTO CON EFECTO ANTIFÚNGICO Y ANTIBACTERIAL A BASE DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO PARA CONSERVACIÓN DE PAPAYA 'MARADOL'

Pontigo-Suárez A. G., Trejo-Márquez M. A.*, Lira-Vargas A. A.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Laboratorio de Postcosecha de Productos Vegetales, Centro de Asimilación Tecnológica. Jiménez Cantú s/n San Juan Atlámica C.P 54729, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México. e-mail:*andreatrejo@unam.mx

Bioagro 29(2): 129-136. 2017

EFECTO DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE FORMULADO CON MUCÍLAGO DEL CACTUS (*Opuntia elatior* Mill.) SOBRE LA CALIDAD DE FRUTOS DE PIÑA MÍNIMAMENTE PROCESADOS

Judith Zambrano[1], Anne Valera[1], Miguel Maffei[1], Willian Materano[1], Ibis Quintero[1] y Karen Graterol[1]

RESUMEN

Los recubrimientos comestibles (RC) constituyen una estrategia potencial para reducir los efectos perjudiciales que provoca el procesado mínimo en los frutos frescos cortados. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de RC sobre algunos parámetros fisicoquímicos y sensoriales de frutos de piña cortados. Como RC se utilizó mucílago de cladodios del cactus al 10 y 20 % p/v. Los frutos, previamente tratados con hipoclorito de sodio, se cortaron en rodajas de 1 cm de espesor, se sumergieron en soluciones del mucílago durante 1 min y se almacenaron a 6 ± 1 °C durante 7 días. Se utilizó un grupo control que fue sumergido en agua destilada. Se analizaron cinco repeticiones por tratamiento luego de 3, 5 y 7 días de almacenamiento. Se evaluó la pérdida de peso, firmeza, pH, acidez total titulable (ATT), sólidos solubles totales (SST), ácido ascórbico y porcentaje de materia seca. Adicionalmente, se realizó una evaluación sensorial al séptimo día de almacenamiento. Los datos se compararon

*Evaluaron el efecto de la aplicación de **RC** sobre algunos parámetros fisicoquímicos y sensoriales de frutos de piña cortados en rodajas de 1 cm, y almacenados a 6 ± 1 °C /:*

Almacenamiento:
7 días; T= 6 ± 1 °C, 75% HR.

Resultados:
Diferencia significativa entre los ttos (P≤0,05): pérdida de peso, ATT; STT, firmeza.

Atributos sensoriales: olor, apariencia, sabor,textura.

HOJA DE RESULTADOS LABORATORIO

Características químicas:

Pdto	% Acidez		°Brix		pH		Indice Madurez	
	T	P	T	P	T	P	T	P
Promedio								

T= Teórico P= Práctico

Para ° Brix y pH, expresar su valor promedio

Características físicas de la nanoemulsión:

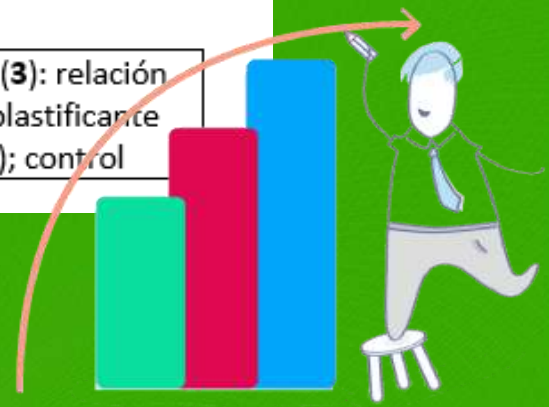
Viscosidad absoluta	Muestras (**1**): relación (1:3) aceite esencial y surfactante
Colorimetría: a, b y L	
Densidad	

Características físicas del RC-PC:

Translucidez	Muestras (**2**): relación almidón/plastificante (1:1); (1;2)
Colorimetría: a, b y L	
Resistencia: tracción	

Características fisicoquímicas del alimento:

Pérdida de peso	Muestras (**3**): relación almidón/plastificante (1:1); (1;2); control
Grado de deterioro	
Acidez, pH y °Bx	



G R A C I A S

Línea de atención al ciudadano: 01 8000 910270
Línea de atención al empresario: 01 8000 910682

@SENAComunica

www.sena.edu.co