



## PLAN DE ACTIVIDADES: EVALUACION DE VIDA ÚTIL DE POROTO MUNG

### OBJETIVO

Evaluar la calidad de los snacks fritos de porotos mung durante su almacenamiento.

### MATERIALES

Porotos mung 20 kg  
Aceite girasol alto oleico 30 L  
Recipientes plástico 50 L (2)  
Colador grande  
Material envasado (empresa)  
Saborizantes

### METODOLOGÍA

#### Caracterización fisicoquímica de materias primas y productos.

Se analizará el contenido de humedad y de aceite de los porotos (AACC, 2000).

Se evaluará el color, mediante escala CIELAB ( $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ ), empleando espectrofotómetro de superficie (Konica Minolta CR 400).

#### Preparación de los snacks.

Los lotes de porotos mung serán provistos por la empresa y responderán a las categorizaciones que habitualmente se hacen en la planta.

Los porotos se pelarán en una Peladora PAZ-1-DTA (Zaccaria), se clasificarán las fracciones peladas y se seleccionará las de mayor tamaño para el análisis posterior.

Los porotos pelados serán hidratados por 12 h a temperatura ambiente, se escurrirán y se fritarán en aceite de girasol alto oleico a 165°C durante 4,9 min (Fritera eléctrica).

Los snacks fritos se escurrirán, enfriarán y envasarán en envases con barrera a la luz, O<sub>2</sub> y vapor de agua (provistas por el solicitante).

Se elaborarán lotes control (sin aditivos) y lotes con BHT (200 ppm en el aceite de cocción)

#### Evaluación de los snacks.

Se evaluará la humedad y el contenido de aceite final de los productos (Método 44-19, AACC, 2000).

Se analizará el grado de cocción de los porotos mediante molienda y evaluación de la harina obtenida por viscosimetría (Rapid Visco Analyzer).

Se evaluará el color, mediante escala CIELAB ( $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ ), empleando espectrofotómetro de superficie (Konica Minolta CR 400).



## Ensayo de vida útil acelerada

Las muestras envasadas se almacenaron a 40 y 60 °C durante 60 días.

Para cada tiempo de muestreo se confeccionará un paquete exclusivo, las muestras se analizarán a los 0, 15, 30, 45 y 60 días de almacenamiento.

Los indicadores de calidad de los snacks serán: parámetros de color, humedad y actividad acuosa.

El aceite del snack se extraerá mediante una extracción con hexano en frío. El hexano recolectado de dos etapas de extracción se centrifugará durante (5 min, 1000x g) para eliminar los sólidos en suspensión y luego el sobrenadante será evaporado a presión reducida a  $40 \pm 1^\circ\text{C}$  en ausencia de luz para eliminar el solvente. En los casos en que las muestras de aceite necesitaron almacenarse hasta su posterior uso, estas fueron mantenidas a  $-18^\circ\text{C}$  en recipientes sellados de virio color ámbar con atmósfera de nitrógeno.

Los indicadores de calidad de aceite a evaluar serán: índice de peróxidos e índice de acidez AOAC (2006). Todas las determinaciones se realizarán por duplicado.

## Ensayo de vida útil acelerada mediante análisis de Rancimat

La estabilidad oxidativa del aceite de los porotos se determinará mediante el método Rancimat, que se considera una determinación acelerada de la oxidación. El método Rancimat evalúa la estabilidad midiendo el tiempo de inducción de la oxidación, con el aparato Rancimat (Metrohm 743, Suiza) que es capaz de operar en un rango de temperatura de 50 a  $220^\circ\text{C}$ . Durante el análisis, los recipientes Rancimat con las muestras se colocarán en un bloque de calentamiento eléctrico. El aire efluente con ácidos orgánicos volátiles procedentes de la muestra de aceite se recogerá en un recipiente de medición que con agua destilada (60 mL). Se medirá la conductividad automáticamente a medida que se producía la oxidación. A continuación, se registrará el tiempo de inducción a la oxidación (OIT) de las muestras de aceite a 80, 90, 100, 110, 120 y  $130^\circ\text{C}$ . El OIT es el tiempo transcurrido hasta que se produce un aumento brusco de la conductividad, que se determina por la intersección de la línea de base con la tangente a la curva de conductividad.

Los parámetros cinéticos proporcionarán información sobre la oxidación de los lípidos. A temperaturas moderadas, debido a la alta concentración de oxígeno disuelto en el aceite, el lípido es propenso a la autooxidación, independientemente de la presión de oxígeno y de la velocidad de oxidación. En este estudio, el efecto de la temperatura sobre la velocidad de oxidación de los lípidos se obtendrá mediante la ecuación de Arrhenius:

$$\ln(k) = \ln A - E_a / RT$$

donde  $k$  es la constante de velocidad de reacción o tiempo recíproco de inducción de oxidación (OIT),  $A$  es el factor preexponencial o factor de frecuencia,  $E_a$  es la energía de activación ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ),  $R$  es la constante molar de gas ( $8,314510 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ) y  $T$  es la temperatura absoluta (K).

La OIT del aceite permitirá determinar la energía de activación, y los factores de frecuencia se calcularán a partir de las pendientes y los interceptos de las líneas generadas por la regresión de  $\ln$



(k) frente a  $1/T$  mediante el uso de la regresión lineal de mínimos cuadrados, respectivamente. Mediante esos valores y cálculos, la predicción de la vida útil del aceite a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  se calculará mediante la regresión lineal del log OIT frente a  $T$  en  $K$ , que se adaptó de la bibliografía.

### Análisis estadísticos

En todos los casos los ensayos se realizarán al menos por duplicado y los resultados se informarán como el valor promedio  $\pm$  la desviación estándar. Los datos obtenidos se tratarán estadísticamente mediante análisis de varianza (ANOVA) y los resultados se comparan por el Método de la Mínima Diferencia Significativa (LSD) de Fisher o DGC, a un nivel de significación del 0,05.

### Plazos

Se realizará un informe de avance a los 45 días de iniciado el Proyecto y un informe final cuando se haya concluido, 90 días.

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Caracterización fisicoquímica de materias primas y productos			
Preparación y evaluación de los snacks fritos de poroto mung.			
Ensayo de vida útil acelerada			
Ensayo de vida útil acelerada mediante análisis de Ranmcimat			
Redacción informe/reunión de presentación de resultados			

### Presupuesto

Concepto	Monto (\$)
Insumos	80000
Honorarios investigadores	200000
Honorarios contrato (estudiante de último año)	250000
<b>Subtotal</b>	<b>530000</b>
% para la Unidad Académica o Dependencia	26500
% para SECYT-UNC	26500
<b>Monto total del proyecto</b>	<b>583000</b>

El aporte económico de la empresa se abonará en 3 cuotas de igual monto, una al inicio, la segunda contra el informe de avance y la última contra el informe final.

### Referencias bibliográficas

AACC International, Approved methods of analysis (10th ed.). St. Paul, MN, USA: American Association of Cereal Chemists International (2000).

AOAC, Official methods of analysis. (18th ed.). Association of the Official Analytical Chemists (2006).



Universidad Nacional de Córdoba  
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe Gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Anexo 1 Propuesta Técnica

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 3 pagina/s.