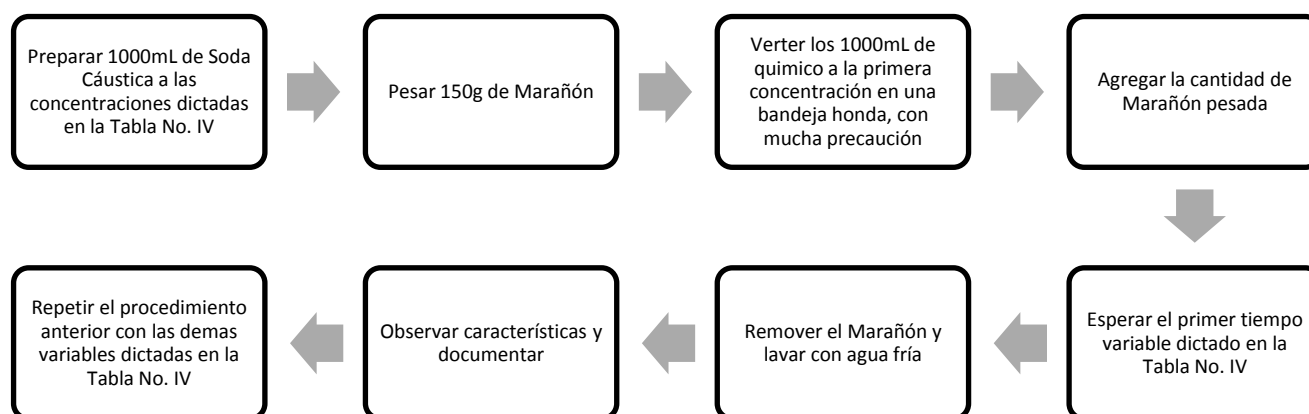


1. Utilización del método por inmersión en soda cáustica a temperatura ambiente. Para el caso de la inmersión en soda cáustica a temperatura ambiente, se lleva a cabo con los siguientes parámetros:

Tabla No. IV: Especificaciones de Prueba 1, inmersión en soda cáustica a temperatura ambiente

Concentración	Tiempo de inmersión	Materiales / Equipo
0.1M	5min	<ul style="list-style-type: none"> • NaOH • Agua • 1.8kg de nuez de marañón con cutícula • Contenedor para el proceso • Cronómetro • Cucharones • 3 beakers • Bandejas • Balanza • Paletas • Papel encerado
0.1M	1min	
0.1M	30s	
0.5M	5min	
0.5M	1min	
0.5M	30s	
1.0M	5min	
1.0M	1min	
1.0M	30s	
2.0M	5min	
2.0M	1min	
2.0M	30s	

Diagrama No. I: Prueba 1, inmersión en soda cáustica a temperatura ambiente

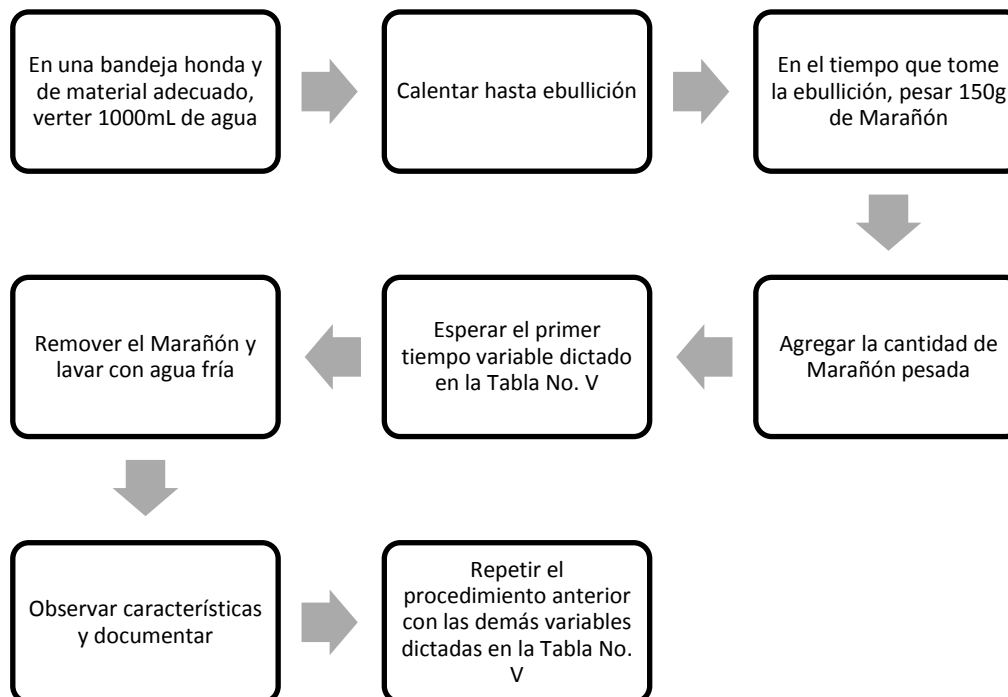


2. **Utilización del método por inmersión en agua a temperatura de ebullición.** Para el caso de la inmersión en agua hirviendo, se lleva a cabo siguiendo las especificaciones dictadas a continuación:

Tabla No. V: Especificaciones de Prueba 2, inmersión en agua a temperatura de ebullición

Especificación	Tiempo de inmersión	Materiales / Equipo	
Agua a 97 grados centígrados	5min	<ul style="list-style-type: none"> • Agua • 450g de nuez de marañón con cutícula • Contenedor para el proceso • Estufa • Termómetro 	<ul style="list-style-type: none"> • Cronómetro • Cucharones • 1 beaker • Bandejas • Balanza • Papel encerado
	1min		
	30s		

Diagrama No. II: Prueba 2, inmersión en agua a temperatura de ebullición



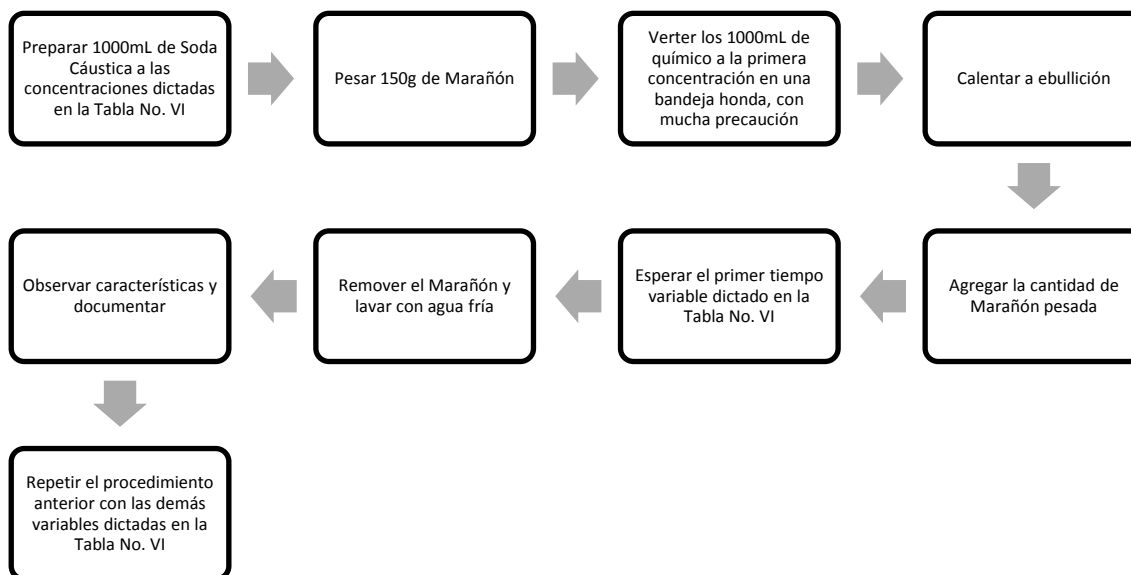
3. Utilización del método por inmersión en soda cáustica a temperatura de ebullición.

Para el caso de la inmersión en soda cáustica hirviendo, se lleva a cabo con las siguientes variables descritas:

Tabla No. VI: Especificaciones de Prueba 3, inmersión en soda cáustica a temperatura de ebullición

Concentración a 96 grados centígrados	Tiempo de inmersión	Materiales / Equipo
0.1M	5min	<ul style="list-style-type: none"> • NaOH • Agua • 2.0kg de nuez de marañón con cutícula • Contenedor para el proceso • Cronómetro y Termómetro • Cucharones • 3 beakers • Bandejas • Balanza • Paletas • Papel encerado • Estufa
0.1M	1min	
0.1M	30s	
0.5M	5min	
0.5M	1min	
0.5M	30s	
1.0M	5min	
1.0M	1min	
1.0M	30s	
2.0M	5min	
2.0M	1min	
2.0M	30s	
3.0M	5min	

Diagrama No. III: Prueba 3, inmersión en soda cáustica a temperatura de ebullición



B. Determinación del porcentaje de fibra dietética por el método AOAC

Al analizar las propiedades nutricionales de esta cutícula removida, como medio de posible aprovechamiento de la misma, se pueden proponer nuevos usos, incluso como valor agregado de harinas, para barras nutricionales, concentrados para animales, entre otros, dependiendo de los resultados obtenidos acerca de su aporte nutricional. Para este caso, se le pone especial interés a la fibra dietética, por asociarse con la disminución de síntomas relacionados con ciertas enfermedades crónicas y del sistema inmune.

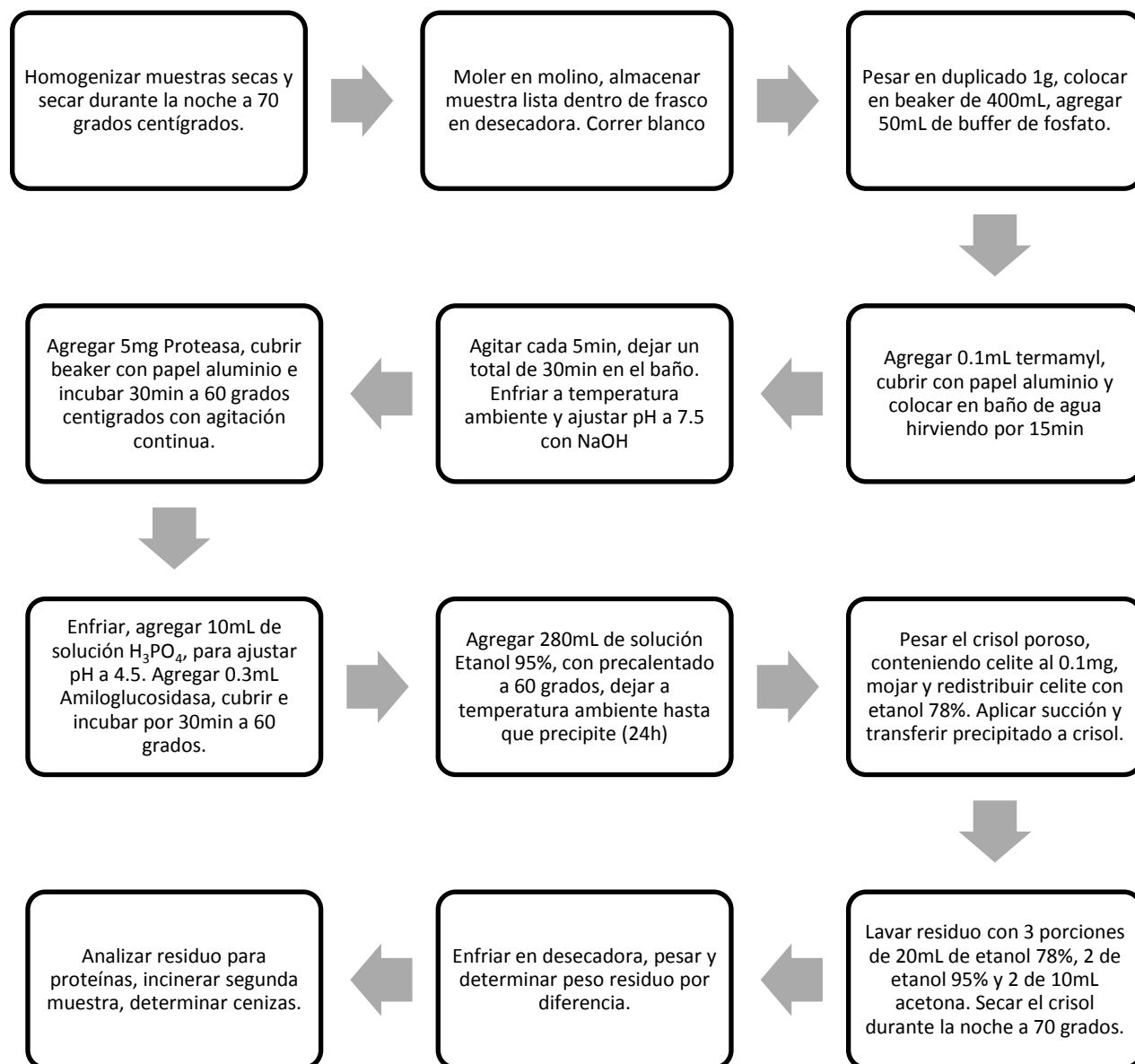
En este aspecto, si el mejor método para remover la cutícula es la inmersión en agua a temperatura alta, se procede a hacer un análisis de fibra dietética de la cutícula removida.

Para determinar el porcentaje de fibra dietética se puede hacer uso del método AOAC, que involucra lo siguiente:

Tabla No. VII: Determinación de fibra dietética por el Método AOAC

Reactivos	Enzimas	Equipo	
<ul style="list-style-type: none"> • 0.05M buffer de fosfato de sodio a pH 6 • Solución 0.205M H₃PO₄ • Solución 0.171N NaOH • 95% Etanol • 78% Etanol • Acetona grado reactivo • Célite 	<ul style="list-style-type: none"> • Termamyl solución • Proteasa • Amiloglucosidasa 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza analítica • Baño de agua • Espátula • 4 crisoles • 4 balones para aforar 1L • 4 crisoles para filtrar • Electroodos para medir pH 	<ul style="list-style-type: none"> • Pinzas para crisol, tabla de asbesto • Agitador magnético • Estufa • Termómetro • Beakers • Molinillo • Varilla agitadora • Papel aluminio • Pipetas • Horno, desecadora

Diagrama No. IV: Determinación de fibra dietética por el Método AOAC



Se hace una evaluación previa a proceso de remoción, para determinar las implicaciones del proceso en el valor nutricional de dicha parte de la semilla. La cutícula removida con soda cáustica no se evalúa por los posibles riesgos residuales que podría tener el alimento, los cuales son altamente tóxicos para el ser humano y efecto que ejerce sobre la cutícula.

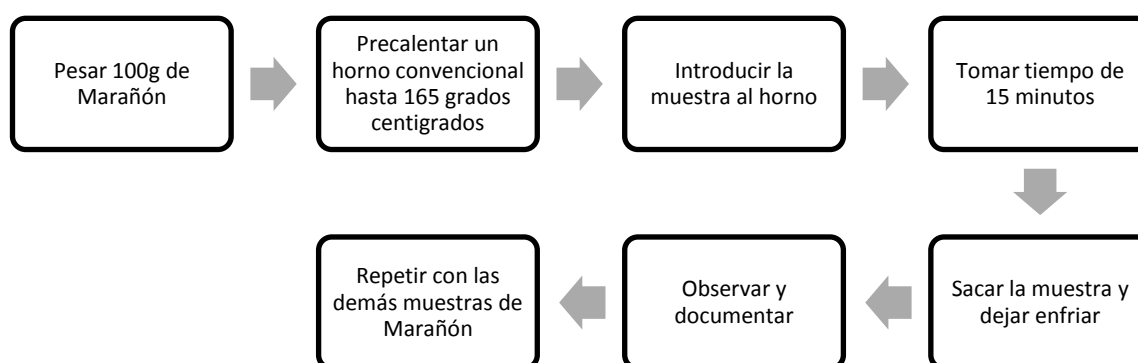
C. Preparación de las muestras, según su proceso industrial común, luego de la remoción de la cutícula por los dos métodos más eficaces

1. Horneo de las muestras. Como parte del proceso al que se someten las nueces de marañón (*Anacardium occidentale L.*) comercialmente, se hornea una muestra hasta observar la cocción de manera visual en el control, el cual es una muestra de nuez de marañón sin tratamiento previo para su remoción de cutícula. Asimismo, se hornean otras dos muestras con los tratamientos previos más eficaces. Para ello, se siguen los siguientes pasos:

Tabla No. VIII: Horneo de la nuez de marañón, luego de la remoción de la cutícula

Tiempo	Temperatura	Materiales / Equipo	
15min	165°C	<ul style="list-style-type: none"> • Bandejas • Horno • 300g de nuez de marañón 	<ul style="list-style-type: none"> • Cronómetro y termómetro • Guantes • Balanza

Diagrama No. V: Horneo de la nuez de marañón, luego de la remoción de la cutícula

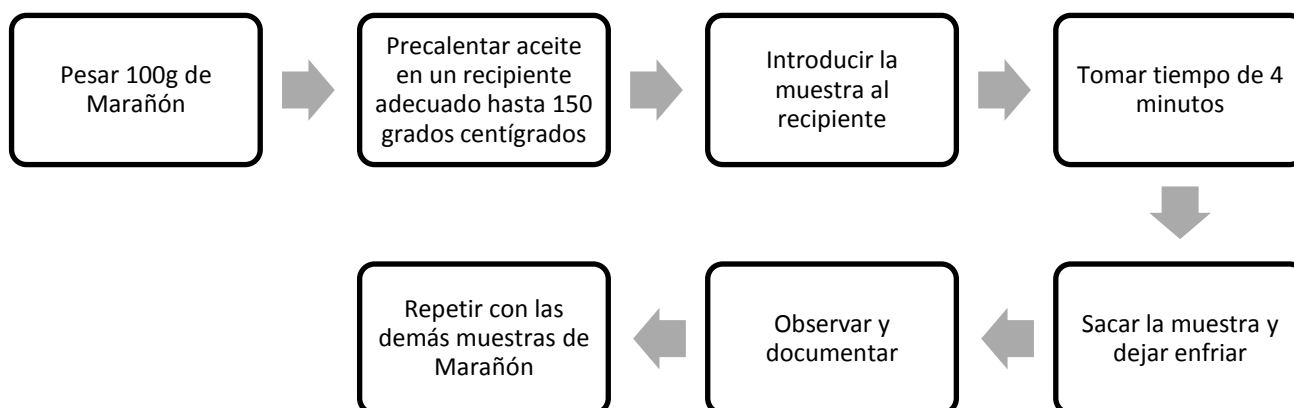


2. Fritura de las muestras. Como parte del proceso al que se someten las nueces de marañón (*Anacardium occidentale L.*) comercialmente, se frió una muestra hasta observar la cocción de manera visual, por medio de un oscurecimiento del control, la cual es una muestra que no ha sufrido un tratamiento previo para la remoción de su cutícula. De igual forma, se fríen otras dos muestras con los tratamientos de remoción de cutícula más eficaces. En este caso, se siguen las especificaciones enumeradas abajo:

Tabla No. IX: Fritura de la nuez de marañón, luego de la remoción de la cutícula

Tiempo	Temperatura	Materiales / Equipo	
4min	150°C	<ul style="list-style-type: none"> • Bandejas • Estufa • Ollas • 300g de nuez de marañón 	<ul style="list-style-type: none"> • Cronómetro y termómetro • Guantes • Balanza • Aceite

Diagrama No. VI: Fritura de la nuez de marañón, luego de la remoción de la cutícula



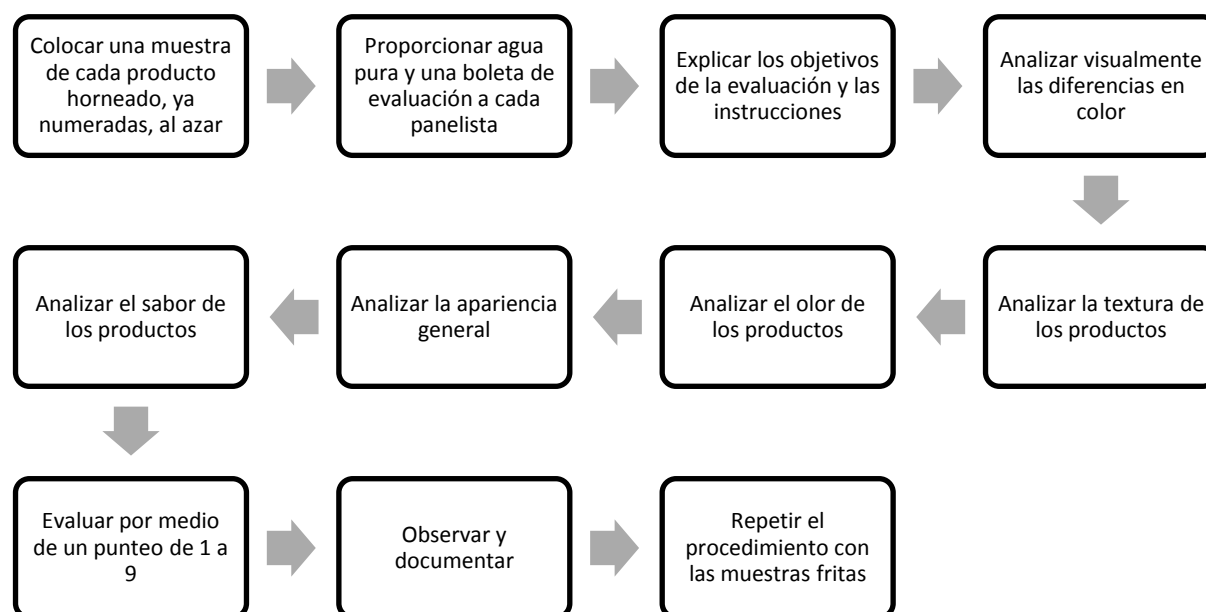
D. Evaluación sensorial de las muestras horneadas y fritas

Se determinan los efectos en la calidad del producto terminado, luego de sus respectivos procesos de horneado y fritura, para lo cual se realiza una evaluación sensorial, por medio de una prueba hedónica.

Tabla No. X: Evaluación sensorial de la nuez de marañón horneada / frita, luego del tratamiento

Especificaciones	Materiales / Equipo	
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba hedónica de preferencia • Puntaje de 1 – 9, siendo de menor agrado a mayor agrado • 20 panelistas no entrenados • 3 muestras de marañón horneado / frito: sin tratamiento previo y dos propuestas de remoción más eficaz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Platos desechables • Vasos desechables • Cinta adhesiva (masking tape) • Agua pura • Servilletas 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza • Marcador • Cucharones • Bandejas • Lápices • Boletas • Picheles

Diagrama No. VII: Evaluación sensorial de la nuez de marañón horneada / frita, luego del tratamiento



E. Evaluación física de las muestras

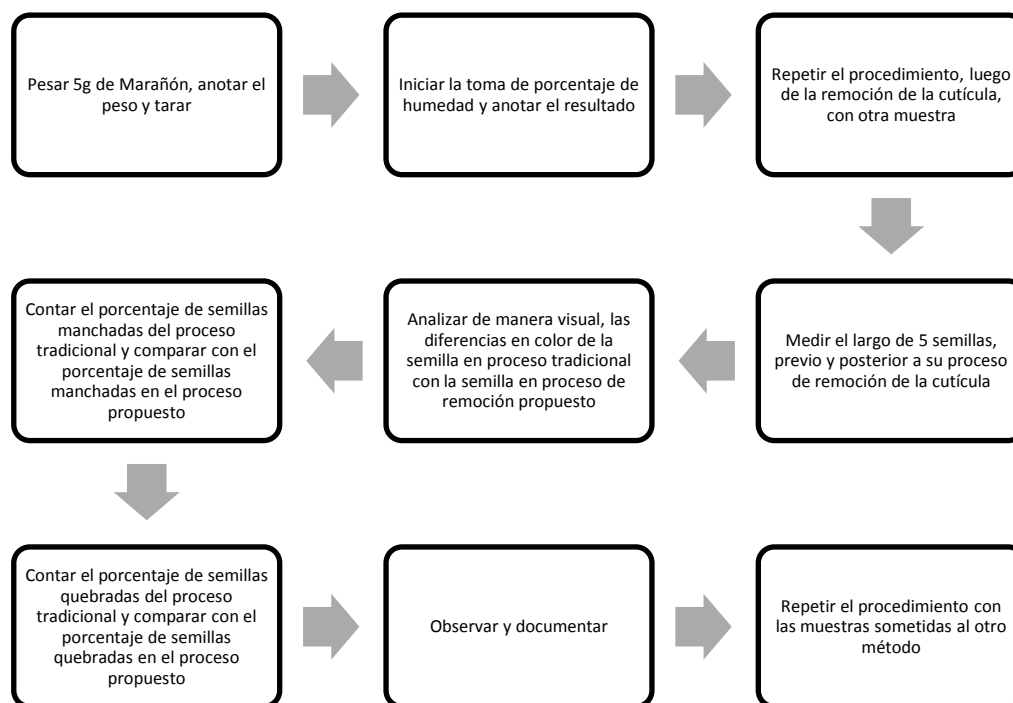
Se analizan las características físicas del producto, como lo son, porcentaje de humedad, tamaño, color, manchas y porcentaje de quebrados, luego de que han sido sometidas al tratamiento de remoción de cutícula y comparándolas con la muestra sin tratamiento previo. Se realiza luego del proceso de remoción de cutícula y previo al proceso de horneado y fritura, para evaluar el impacto del tratamiento en la nuez de marañón como materia prima; así como se realiza luego del horneado y fritura, para evaluar el impacto del tratamiento en el producto terminado y la viabilidad de sustitución de métodos.

1. Evaluación física, luego de la remoción de cutícula y previo al proceso comercial

Tabla No. XI: Evaluación física de la nuez de marañón, luego de la remoción de la cutícula

Aspectos	Materiales / Equipo
<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de humedad • Largo • Color • Porcentaje de nueces manchadas • Porcentaje de nueces quebradas 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza de humedad y platos de balanza • Vernier • Calculadora • Bandejas • 30g de nuez de marañón

Diagrama No. VIII: Evaluación física de la nuez de marañón, luego de la remoción de la cutícula

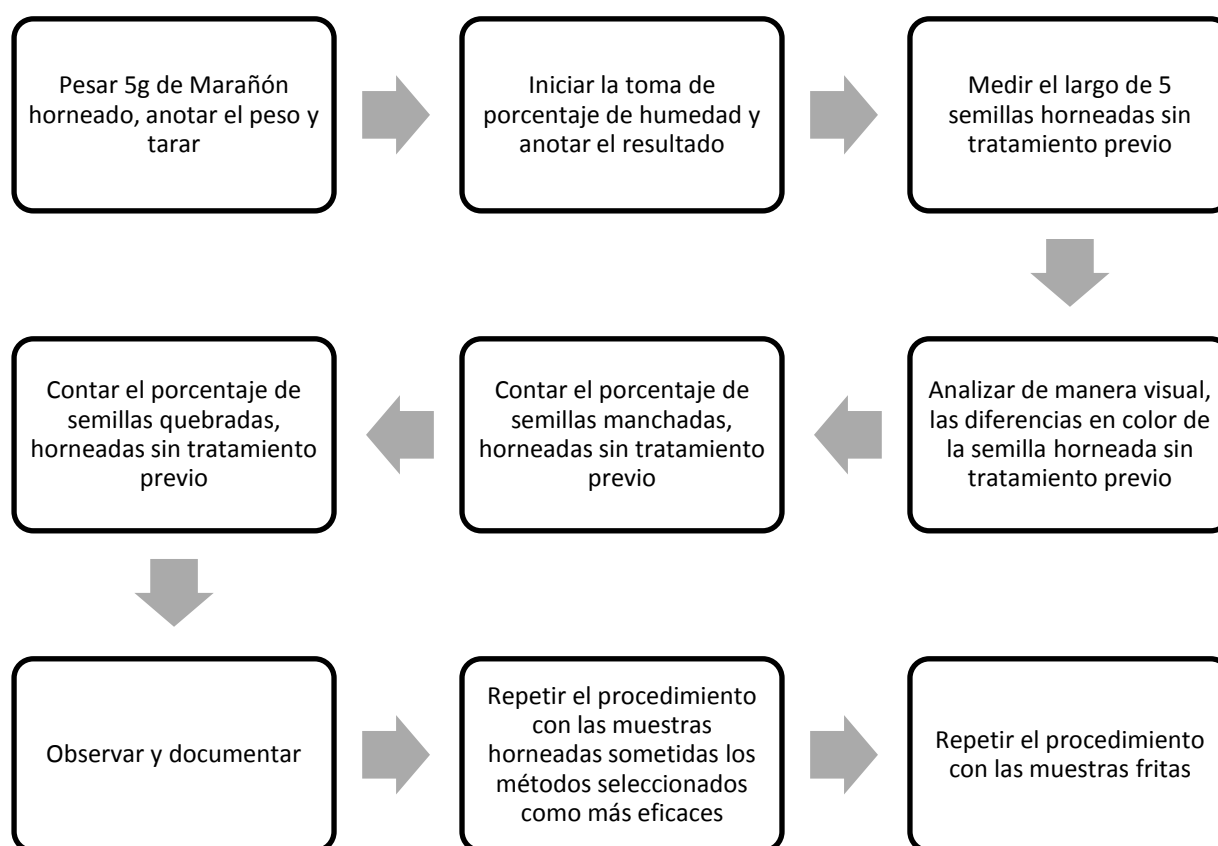


2. Evaluación física, luego del horneado y fritura

Tabla No. XII: Evaluación física de la nuez de marañón, luego del horneado y fritura

Aspectos	Materiales / Equipo
<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de humedad • Largo • Color • Porcentaje de nueces manchadas • Porcentaje de nueces quebradas 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza de humedad y platos de balanza • Vernier • Calculadora • Bandejas • 30g de nuez de marañón

Diagrama No. IX: Evaluación física de la nuez de marañón, luego del horneado y fritura



F. Propuesta de proceso, utilizando el método seleccionado por los resultados obtenidos

Se elabora un diagrama de flujo, que represente la propuesta del proceso que debe llevarse a cabo, con el objetivo de lograr la remoción de la cutícula de la nuez de marañón, según los resultados que se obtengan en los incisos anteriores, para las opciones sugeridas de métodos de eliminación de cutícula. Este diagrama de flujo, incluye pasos del proceso, tiempos, temperatura y descripción.