

## **INFORME RESULTADOS**

*“ Servicio de desarrollo y caracterización de un postre a base huesillo y quinoa”*

*Cliente Empresa*

Alex Toledo.

4 septiembre de 2020

**Centro de Estudios en Alimentos**

**Procesados – CEAP**

Casilla 1007-Talca

Fono:+56-71-2414621

[www.ceap.cl](http://www.ceap.cl)

## 1. Introducción

El presente informe entrega los resultados para el diseño y desarrollo de un postre a base de huesillo y quínoa de acuerdo a los requisitos de calidad e inocuidad establecidos por la normativa chilena vigente, a solicitud del cliente Alex Toledo.

## 2. Objetivos General

Diseñar, desarrollar y caracterizar un postre a base de quinoa y huesillo.

### 2.1 Objetivos específicos

- Diseñar una receta de acuerdo a los ingredientes seleccionados por el Cliente.
- Obtener un prototipo de postre a escala de laboratorio.
- Elaborar un protocolo de elaboración.
- Determinar los costos de la receta diseñada.
- Realizar un estudio de estabilidad microbiológica, fisicoquímica y sensorial en el prototipo obtenido.
- Determinar la duración del postre bajo condiciones de almacenamiento ambiente.

### 3. Materiales y Métodos

#### 3.1 Materiales

Se emplearon ingredientes y aditivos de grado alimenticio los cuales se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Ingredientes utilizados para el desarrollo del postre de huesillo con quínoa.

Ingrediente	Proveedor
Durazno deshidratado en mitades sin carozo*	Piwen
Miel multifloral*	Colmenares
Quínoa*	Alex Toledo
Clavo de olor entero	Gourmet
Canela entera	Gourmet
Esencia vainilla líquida	Gourmet
Benzoato de sodio	Dimerco
Sorbato de potasio	Dimerco

\*Ingredientes proporcionados por el cliente.

Para la etapa de envasado, se utilizaron potes de material PET transparente de 500 cc. Y para el sellado se utilizó una selladora térmica semi automática prevista con film de polietileno. Estos materiales fueron proporcionados por el cliente.

#### 3.2 Métodos

##### 3.2.1 Diseño de receta

Se diseñó un fórmula de postre para consumo directo con reemplazo del azúcar por miel y aplicando preservantes para aumentar la vida útil. Se consideraron los requisitos técnicos para el uso de preservantes según el RSA, Título III, Párrafo II, Artículo 154.

##### 3.2.2 Desarrollo de prototipo

La fórmula obtenida fue llevada a la práctica desarrollando un proceso de elaboración en cocina experimental CEAP, donde en primer lugar se obtuvo el jugo de huesillo aplicando procesos de cocción, filtración y homogeneización. Y en segundo lugar se prepararon las

semillas de quínoa, las cuales, junto con los demás aditivos, fueron agregados al jugo preparado. Para otorgar un sabor tostado, se realizó un proceso de caramelización de la miel. Adicionalmente, se definieron los parámetros de proceso de tiempo y temperatura aplicados.

### 3.2.3 Estudio de vida útil

Las muestras del prototipo fueron sometidas a un estudio de vida útil para validar 3 meses de duración bajo condiciones de temperatura ambiente (20°C).

Las muestras fueron sometidas a un estudio de vida útil acelerado durante un periodo de 3 semanas bajo condiciones de almacenamiento de 30±1°C, en donde 1 semana de almacenamiento bajo estas condiciones equivale a 1 mes a temperatura ambiente.

En los tiempos 0, 1, 2 y 3 semanas (equivalencia 3 meses), las muestras fueron evaluadas según diseño experimental de vida útil (Tabla 2):

Tabla 2. Diseño experimental de vida útil utilizado.

Código de muestra	Muestra	Equivalencia
202012-1	Postre de huesillo y quínoa semana 0	mes 0
202012-3	Postre de huesillo y quínoa semana 4	mes 1
202012-5	Postre de huesillo y quínoa semana 8	mes 2
202012-7	Postre de huesillo y quínoa semana 12	mes 3

\*Análisis se realizaron por duplicado

Los análisis y técnicas empleadas se muestran en la Tabla 3

Tabla 3. Metodologías de trabajo para análisis de postre de huesillo y quínoa

Análisis	Método
Rto. Mesófilos Aerobios RAM (UFC/g)	NCh 2659 of 2002
Mohos y levaduras (UFC/g)	NCh 2734 of 2002
Pesquisa de <i>Salmonella sp.</i> 25 g	Norma NCh2675.Of2002
<i>St. aureus</i>	AOAC Método Oficial 2003.07
<i>E. coli</i>	AOAC Método Oficial 991.14
Acidez	Titulación ácido-base
pH	Potenciométrico (pH-metro)
Sólidos solubles (°Brix)	Equipo refractometro
Evaluación sensorial	Test de aceptabilidad (prueba afectiva)

### 3.2.4 Evaluación sensorial

#### Prueba de Aceptabilidad<sup>i,ii</sup> (Prueba Afectiva)

Este test se conoce como nivel de agrado (hedónico). Se utiliza para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permite medir cuanto agrada o desagrada el producto. La prueba específica utilizada en el presente estudio fue:

*Prueba Hedónica (escala de 5 puntos).* A los panelistas se solicitó evaluar una muestra codificada, indicando cuanto es el grado de intensidad de los atributos antes mencionados (Tabla 4). Se trabajó con el puntaje promedio obtenido de cada atributo.

Tabla 4. Escala de evaluación hedónica para los atributos color, dulzor, aroma, acidez y sabor.

Nota	Atributo				
	Color	Dulzor	Aroma	Acidez	Sabor
1	Transparente	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Insipido
2	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve
3	Moderado	Moderado	Moderado	Moderada	Moderado
4	Característico	Característico	Característico	Media	Característico
5	Intenso	Intenso	Intenso	Intenso	Intenso

## 4. Resultados

### 4.1 Diseño de receta

Tabla 5. Receta general para elaborar un batch de 50 potes de postre de huesillo con quínoa.

Ingrediente	Cantidad	Unidad
Agua potable	25,8	lt
Durazno deshidratado en mitades sin carozo	7,1	Kg
Miel multifloral	1,7	kg
Quínoa semilla	1,4	kg
Clavo de olor entero	6,5	g
Canela entera	6,5	g
Esencia vainilla líquida	6,5	g
Benzoato de sodio	3,9	g
Sorbato de potasio	1,6	g

Tabla 6. Receta específica para la preparación de 13 litros jugo de huesillo, para preparar 1 batch de 50 potes de postre.

Ingrediente	Cantidad	Unidad
Agua potable	23	lt
Durazno deshidratado en mitades sin carozo	5,2	Kg
Miel multifloral	1,7	kg
Clavo de olor en polvo	6,5	g
Canela en polvo	6,5	g
Esencia vainilla líquida	6,5	g
Benzoato de sodio	3,9	g
Sorbato de potasio	1,6	g

Tabla 7. Receta específica para la preparación de 3,5 kg quínoa cocida, para preparar 50 potes de postre.

Ingrediente	Cantidad	Unidad
Agua potable	2,8	lt
Quínoa semilla	1,4	Kg

## 4.2 Protocolo de elaboración

El protocolo de elaboración del postre de huesillo con quinoa se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Protocolo de proceso para la elaboración de 1 batch de 50 potes de postre de huesillo con quinoa.

Etapa	Descripción	Materiales
1	<b>Elaboración de jugo de huesillo</b>	
	1.1 Pesaje de ingredientes según receta de tabla xx.	Balanza, poruña y recipientes
	1.2 Primera cocción: Mezclar 5,2 kg de durazno deshidratado en mitades sin carozo en 23 litros de agua potable y <b>llevar a ebullición (100°C) durante 3 horas, tapado y con agitación frecuente.</b>	Olla de acero inoxidable con tapa (40 litros de capacidad). Agitador, Termómetro.
	1.3 Separación (opcional): Extraer las partes de huesillo desintegradas.	Colador de acero inoxidable con mago largo.
	1.4 Segunda cocción: Sobre el jugo de huesillo preparado agregar: 1,9 kg de durazno deshidratado en mitades sin carozo, 1,4 kg de miel, 6,5 g de clavo de olor en polvo 6,5 g de canela en polvo 6,5 g de esencia vainilla líquida 3,9 Benzoato de sodio 1,6 Sorbato de potasio <b>Luego llevar a ebullición (100°C) durante 30 min, tapado y con agitación frecuente.</b>	Agitador, cuchara, termómetro
	1.5 Caramelización de miel: Tomar 150 g de del jugo de huesillo preparado y agregarle 300 g de miel. Llevar esta mezcla a ebullición hasta lograr un color café oscuro intenso, y luego verter miel obtenida sobre la olla que contiene el jugo de huesillo.	Olla de 1 litro de capacidad, cuchara.
	1.6 Enfriado: Enfriar jugo hasta 30 a 40°C dentro de olla tapada.	Termómetro
2	<b>Preparación de quinoa</b>	
	2.1 Pesar los ingredientes según tabla xx	Balanza, poruña
	2.2 Lavado: Lavar la quinoa sumergiéndola en agua potable fría, luego eliminar agua en exceso. Repetir procedimiento hasta que el agua de lavado quede transparente.	Colador de acero inoxidable.
2.3 Cocción: Verter 1,4 kg de quinoa lavada sobre 2,8 litros de agua potable. Luego llevar a <b>fuego lento (80 a</b>	Olla de acero inoxidable de 5 litros de capacidad con tapa.	

	<b>85°C) durante 5 min</b> aprox., tapado, hasta evaporar toda el agua.	
<b>3</b>	<b>Dosificación y envasado</b>	
	3.1 Sanitización de envases: Sumergir potes en una solución de ácido peracético de 100ppm durante 5 min. Luego escurrir y disponer los potes invertidos sobre papel absorbente.	Ácido peracético concentrado al 15%, antiparras, mascarilla y guantes, recipientes.
	3.2 Dosificación: A cada pote sanitizado agregar: 70 g de quínoa cocida 4 mitades de huesillo cocido (170 g aprox.) 260 g de jugo de huesillo.	Potes, balanza, cuchara.
	3.3 Sellado: Disponer pote con postre sobre soporte de máquina selladora, luego accionar el sellado térmico, asegurando que previamente el film cubra toda la boca del pote.	Film de polietileno, selladora semi-automática.
<b>4</b>	<b>Etiquetado y almacenamiento</b>	
	4.1 Adherir etiqueta al pote, asegurando que la información contenga la fecha de elaboración y vencimiento. 4.2 Almacenar en ambiente fresco, limpio y seco. No requiere refrigeración.	Etiquetas autoadhesivas.



*Figura 1. Registro fotográfico de la actividad de desarrollo del prototipo de postre de huesillo con quínoa.*

#### 4.3 Costo de receta

Los costos que componen la receta se muestran en la Tabla 9, los cuales fueron calculados en base a un batch de 50 potes.

Tabla 9. Matriz de costos de receta postre de huesillo con quinoa.

ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario*	Costo total*
<b>Producto final</b>	<b>Postre huesillo con quinoa 500 g</b>	<b>unidad</b>	<b>50</b>	<b>\$836</b>	<b>\$41.820</b>
Ingrediente	Agua potable	lt	26	\$2	\$52
Ingrediente	Durazno deshidratado mitades sin carozo	kg	7,10	\$3.800	\$26.980
Ingrediente	Miel multifloral	kg	1,70	\$6.000	\$10.218
Ingrediente	Quinoa semilla	kg	1,40	\$2.800	\$3.920
Ingrediente	Clavo de olor polvo	kg	0,0065	\$58.200	\$378
Ingrediente	Canela en polvo	kg	0,0065	\$36.700	\$239
Aditivo	Esencia vainilla líquida	kg	0,0065	\$3.182	\$21
Aditivo	Benzoato de sodio	kg	0,0039	\$1.517	\$6
Aditivo	Sorbato de potasio	kg	0,0016	\$4.358	\$7

\*Valore incluyen IVA.

## 4.4 Estudio de vida estabilidad.

### 4.4.1. Analisis microbiológicos

El producto debe cumplir con las especificaciones microbiológicas definidas en el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA), artículo 173, punto 15.2.- COMIDAS Y PLATOS MIXTOS CON INGREDIENTE(S) CRUDO(S) Y/O COCIDO(S), INCLUIDOS EMPAREADOS (RAM, E. coli, S. aureus, Salmonella 25 g). Considerado que es un estudio de vida útil, se agregaron los analisis de los indicadores mohos y levaduras (Tabla 10).

Tabla 10. Especificaciones microbiológicas definidas en RSA.

Parámetro	Tolerancia	
	m <sup>(*)</sup>	M <sup>(*)</sup>
Recuento de aerobios Mesofilos (RAM)	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>E. coli</i>	50	5x10 <sup>2</sup>
<i>S. aureus</i>	50	5x10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella en 25 g</i>	0	---

(\*) (RSA): m = valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud. M = valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.

En la Tabla 11 se muestran los resultados microbiológicos de las muestras de postre a base de huesillo y quínoa.

Tabla 11. Resultados microbiológicos de postre de huesillo y quínoa según diseño experimental.

Código muestra	Semana	RAM (UFC/g)	Mohos y levaduras (UFC/g)	Salmonella en 25 g	St. aureus (UFC/g)	E. coli (UFC/g)
202012-1	Semana 0	<10	<10	Ausencia	<10	<10
202012-3	Semana 1	<10	<10	-	-	-
202012-5	Semana 2	<10	35	-	-	-
202012-7	Semana 3	<10	<10	Ausencia	<10	<10

\*Análisis se realizaron por duplicado

#### 4.4.2. Análisis físico químicos

En la Tabla 12 se muestran los resultados físico químicos de las muestras de postre a base de huesillo y quínoa.

Tabla 12. Resultados fisicoquímicos de postre de huesillo y quínoa según diseño experimental.

Código muestra	Semana	pH	Acidez	°Brix
202012-1	Semana 0	4,18	0,605	20,2
202012-3	Semana 1	4,09	0,655	21,1
202012-5	Semana 2	4,21	0,568	19,9
202012-7	Semana 3	4,10	0,550	20,3

\*Análisis se realizaron por duplicado

#### 4.4.3. Evaluación sensorial

Se realizó el análisis de los resultados de la evaluación sensorial considerando los promedios obtenidos de los atributos indicados en Tabla 14. Los resultados promedios se muestran en Tabla 8.

Tabla 14. Resultados de evaluación sensorial de postre a base huesillo y quínoa.

Producto	Tiempo	Atributo (**)				
		Color	Dulzor	Aroma	Acidez	Sabor
Postre a base de huesillo y quínoa	Semana 0 (inicio)	4,3 ± 0,6	3,7 ± 1,5	4,7 ± 0,6	2,7 ± 1,2	4,7 ± 0,6
	Semana 1	4,3 ± 0,6	3,7 ± 0,6	4,7 ± 0,6	3,3 ± 0,6	4,0 ± 1,0
	Semana 2	3,7 ± 0,6	4,0 ± 1,0	3,7 ± 1,5	3,0 ± 1,0	3,7 ± 1,2
	Semana 3	3,8 ± 0,6	4,0 ± 0,6	4,5 ± 0,6	3,0 ± 0,6	4,0 ± 0,6

(\*) Test escala hedónica de color, dulzor, aroma, acidez y sabor.

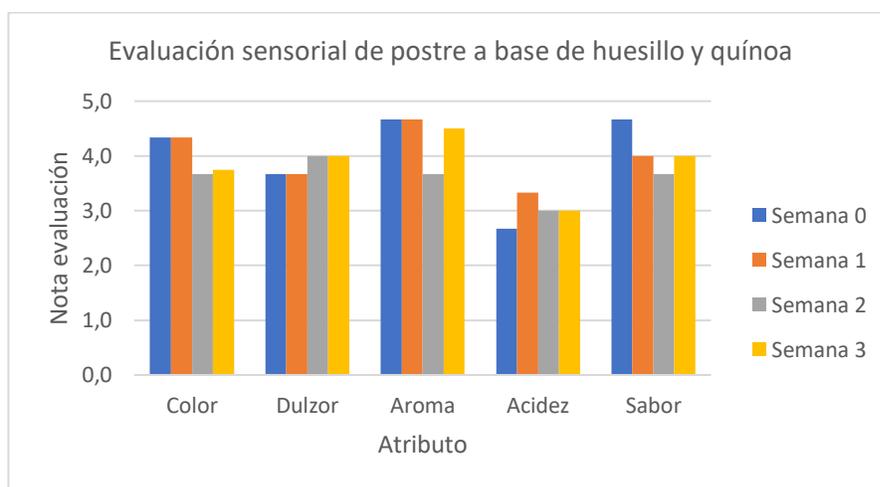


Figura 1. Representación grafica de la evaluación sensorial de los atributos de postre a base de huesillo y quínoa.

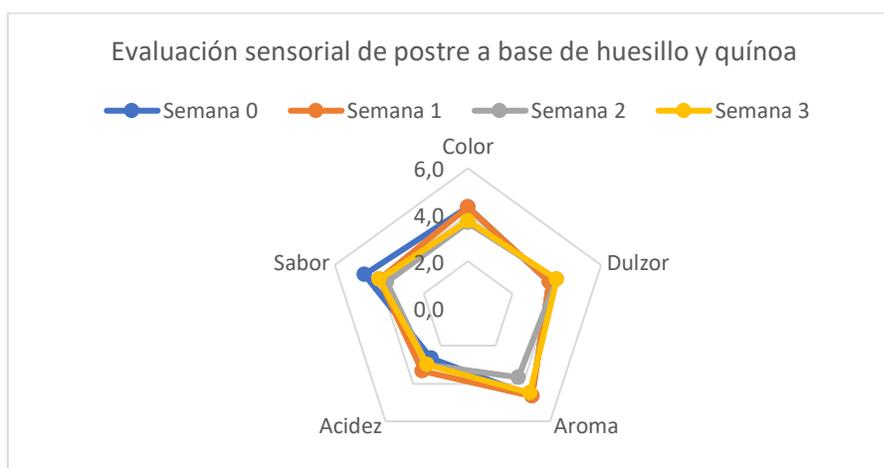


Figura 2. Representación radial de la evaluación sensorial realizada de postre a base de huesillo y quínoa.

## 5. Discusiones

### 5.1 Receta, proceso y costos del prototipo

El componente mayoritario de la receta es el agua seguido por el durazno deshidratado. Estos deben ser sometidos a un proceso de cocción para hidratar y extraer los azúcares del fruto. Es necesario tener en cuenta realizar un estricto control de los parámetros de tiempo y temperatura, además del ° brix del jugo obtenido (10 a 11 ° Brix).

Para efecto del cálculo de los costos, se definió como base cálculo un batch de 13 litros de jugo, equivalentes a 50 potes de postre. Los ingredientes que presentaron mayor costo fue el durazno deshidratado y la miel, que juntos equivalen al 89% del total de los costos. Valores que podrían disminuir en la medida que se generen acuerdos de compra con los proveedores adquiriendo mayores volúmenes de compra. El costo final del pote de 500g por concepto de receta, fue de \$836 pesos.

### 5.1 Análisis microbiológicos

De acuerdo a los resultados microbiológicos obtenidos e indicados en Tabla 6, las muestras evaluadas en cada uno de los tiempos cumplen con lo requerido por Reglamento Sanitario de los Alimentos.

Los parámetros hongos y levaduras también fueron determinados, los cuales verifican la inocuidad del proceso y producto elaborado.

### 5.2 Análisis físico químico

De acuerdo a los resultados de pH informados en Tabla 7, este producto se encuentra en la categoría ácido ( $\text{pH} < 4,5$ ), ya que los valores obtenidos en el período de vida útil se encuentra entre 4,09 - 4,22. En estas condiciones no se desarrollan microorganismos patógenos, por lo que se podría asegurar la inocuidad del producto. A esto se suma el uso de preservantes en la formulación, lo cual también reduce el riesgo de desarrollo de microorganismos.

Respecto a la acidez y °Brix, los resultados son aceptables y estables ya que no hubo deterioro relacionado a la fermentación del producto, lo cual se respalda con los resultados microbiológicos obtenidos dentro de los límites requeridos por RSA.

### **5.3 Evaluación sensorial**

Se realizó la evaluación de nivel de deterioro en el tiempo de postre a base de huesillo y quínoa.

El análisis de los resultados se realizó considerando los promedios obtenidos de los atributos indicados en Tabla 3.

En color, al inicio y semana 1, las muestras presentaron una evaluación similar, intenso, característico de jugo de huesillo. En la muestra evaluada en la semana 2 y 3, se observó una disminución en la nota de evaluación, turbidez en el jugo, pero aun así se mantiene un color que si bien no es intenso, fue evaluada como “agradable”.

Respecto al dulzor, conforme aumentó el tiempo de vida útil se presentó un aumento en el dulzor, hasta alcanzar un dulzor característico a la semana 3 (nota 4,0). En aroma, las evaluaciones se mantienen pareja. No hubo una pérdida importante de este atributo, comenzó con un alta intensidad, disminuyendo en la semana 2 para luego retomar un aroma intenso en la semana 3.

El producto comenzó con una baja acidez, conforme pasó el tiempo almacenamiento este atributo se intensificó, logrando una acidez moderada (nota 3).

Respecto al sabor, al inicio presentó un sabor intenso, el cual fue reduciendo en el tiempo de almacenamiento, sin embargo, el sabor alcanzado a la semana 3 fue considerado como adecuado y aceptable.

El atributo “amargor” no fue considerado en la evaluación, sin embargo se mencionó, señalando ausencia hasta llegar a la semana 3, en donde se registraron unas trazas de amargor. Este atributo se asigna a la presencia de quínoa, debido a que antes de ser utilizada, debe ser lavada para reducir el amargor.

Por lo tanto, de acuerdo a los resultados de la evaluación sensorial de postres a base de huesillo y quínoa, ***no existen diferencias en los atributos sensoriales (color, dulzor, aroma, acidez y sabor) de los postres a base de huesillo y quínoa sometidos a ensayos de vida útil.***

En la figura 1, se muestra la representación gráfica de la evaluación sensorial de los atributos de postre a base de huesillo y quínoa.

En la figura 2, se muestra la representación radial de la evaluación sensorial realizada de postre a base de huesillo y quínoa.

Los atributos mejor evaluados en los tiempos de vida útil fueron: dulzor, aroma y sabor. Estos atributos presentaron un incremento de intensidad conforme aumentó el tiempo de vida útil, incremento que fue señalado como aceptable del producto desarrollado y evaluado por los panelistas.

## 6. Conclusiones

- Se diseñó una receta para un postre de huesillo integrando todos los ingredientes definidos por el cliente.
- Se obtuvo un prototipo de postre de huesillo con quínoa, miel, condimentos y preservantes, a escala de laboratorio de acuerdo a la receta definida.
- Se elaboró un protocolo de proceso considerando como base un batch de 50 postres. Se definieron todas etapas desde las materias primas hasta el almacenamiento, y las condiciones de proceso.
- El costo de receta del postre fue de \$836 pesos (IVA incluido).
- Se realizó un estudio de estabilidad del prototipo de postre a base de huesillo y quínoa, obteniendo como resultado en cada uno de los tiempos evaluados, un producto estable y cumplimiento de los límites de aceptación de los parámetros requeridos por el Reglamento Sanitario de los Alimentos.

- Se determinó la duración del postre a base de huesillo y quínoa, validando tres meses de vida útil almacenado bajo condiciones de temperatura ambiente (20°C).

## 7. Referencias

<sup>i</sup> Ramirez, J. Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. Revista ReCiTelA, Julio 2012

<sup>ii</sup> Wittig Rovira, Emma. Evaluación sensorial: Una metodología actual para tecnología de alimentos. URI: <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/121431>