Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

Elaboración de compota de dátil (*Phoenix dactylifera L.*) fortalecida con quinua (*Chenopodium quinoa*).

Presentado por:

MATTA HERENCIA, NOELIA ALEXANDRA

PEVE QUISPE, YADIMIR

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es 12 **% de porcentaje de similitud** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 12% (MENOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, 06 de OCTUBRE de 2021

.....

JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos

Elaboración de compota de dátil (*Phoenix dactylifera L.*) fortalecida con quinua (*Chenopodium quinoa*).

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE ALIMENTOS

PRESENTADO POR:

Bach. Matta Herencia, Noelia Alexandra.
Bach. Peve Quispe, Yadimir.

ASESOR:

Mg. Roberto Vargas Quintana

Pisco – Ica

2021

DEDICATORIAS

A Dios, por ser mi guía espiritual en este largo camino.
A mis padres Willy y Cecilia quienes me dieron la vida, educación, apoyo y consejos.
A mi esposo Alexis y a mi hijo Israel que son los que día a día me animan para seguir adelante.
A mis hermanos por su apoyo incodicional en cada estapa de mi vida.

Noelia Alexandra Matta Herencia

A Dios,
A mis padres, por haberme inculcado valores, gracias a su guía,
apoyo, consejos, comprensión y amor he logrado superar mis metas y ser la persona que soy actualmente.
A mi familia y amistades por la empatía compartida a lo largo de este tiempo,
Y a mí por la oportunidad de corregir mis errores y empezar de nuevo buscando en todo momento ser mejor como persona.

Yadimir Peve Quispe

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecerle a la universidad que me dio la oportunidad de ser una profesional.

Al Mg. Roberto Vargas Quintana, quien me ha brindado su apoyo y conocimiento durante mis años de estudio y a lo largo de la investigación.

Noelia Alexandra Matta Herencia

En primera instancia a la universidad donde tuve la oportunidad de haber desarrollado mis capacidades como profesional.

Al Mg. Roberto Vargas Quintana, quien me ha brindado su apoyo y conocimiento a lo largo de la investigación, gracias al proceso de transmisión de sabiduría he adoptado aptitudes básicas para lograr los importantes objetivos del desarrollo investigativo de este trabajo.

Yadimir Peve Quispe

ÍNDICE DE CONTENIDO

Pág.

I. CAPITULO MARCO TEORICO 10
1.1. Antecedentes 10
1.1.1. A nivel internacional 10
1.2. Bases teóricas de la investigación 12
1.2.1. Compota 12
1.2.2. Dátil 12
1.2.3. Fortificación 15
1.2.4. Quinua 16
1.3. Marco conceptual 18
II. CAPITULO. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION 19
2.1. Formulación del problema 19
2.1.1. Problema general 19
2.1.2. Problemas específicos 19
2.2. Delimitación del problema 19
2.2.1. Delimitación espacial 19
2.2.2. Delimitación social 19
2.2.3. Delimitación temporal 20
2.2.4. Delimitación conceptual 20
2.2.5. Limitación 20
2.3. Justificación e importancia de la investigación 20
2.3.1. Justificación 20
2.4. Objetivos de la investigación 21
2.4.1. Objetivo general 21
2.4.2. Objetivos específicos 21
2.5. Hipótesis de la investigación 21
2.5.1. Hipótesis 21
2.6. Variables de investigación 21
2.6.1. Identificación de variables 21
2.6.2. Operacionalización de variables 22
CAPITULO III. ESTRATEGIA METODOLOGÍCA 23
3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación 23
3.1.1. Tipo de investigación 23

3.1.2. Nivel de investigación 23
3.1.3. Diseño de la investigación 23
3.2. Método de la investigación 23
3.3. Población y muestra de la investigación 24
3.3.1. Población de estudio 24
3.3.2. Muestra de estudio 24
CAPITULO IV. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION 25
4.1. Técnicas de recolección de datos 25
4.2. Instrumentos de recolección de datos 26
4.3. Instrumentos de medición 26
4.4. Técnicas de procesamiento de datos 26
CAPITULO V. PRESENTACIÓN, INTERPRETACIOPN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 28
5.1. Presentación e interpretación de resultados 28
5.1.1. Análisis de la materia prima e insumos 28
5.1.2. Formulaciones 29
5.1.3. Análisis sensorial 31
5.1.4. Formulación de compota de dátil con la respuesta optimizada global 37
5.1.5. Resultados en los parámetros de procesamiento en elaboración de la compota de dátil: formula control y optima. 37
5.1.6. Resultados del análisis químico 38
5.1.7. Resultados del análisis microbiológico 38
5.2. Discusión de resultados 39
5.2.1. Calidad de las materias primas y los insumos que influyen directamente en la calidad de la compota de dátil y quinua. 39
5.2.2. Análisis sensorial 39
CAPITULO VI. CONCLUSIONES 42
CAPITULO VII. RECOMENDACIONES 43
CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACION 44
CAPITULO IX. ANEXOS 46
Anexo 1. Ficha de evaluación: aceptabilidad (apariencia, textura y sabor) 46
Anexo 2. Resultados análisis de varianza: apariencia 47
Anexo 3. Resultados análisis de varianza: sabor 48
Anexo 4. Resultados análisis de varianza: textura 49
Anexo 5. Figuras superficie de respuesta estimada para la apariencia, sabor y textura 50
Anexo 6. Fotos del proceso de elaboración de comporta de dátil 51

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Valor nutritivo por cada 100 gr de dátil..... 14
Tabla 2. Valor nutricional de la quinua..... 17
Tabla 3. Formato del diseño experimental generado. 27
Tabla 4. “Evaluación pH de la materia prima e insumos” 28
Tabla 5. “Formula control de la compota de dátil y quinua” 28
Tabla 6. “Fórmula de la compota de dátil con porcentaje A de quinua” 29
Tabla 7. “Fórmula de la compota de dátil y quinua con porcentaje B de quinua” 29
Tabla 8. “Fórmula de la compota de dátil con porcentaje “C” de quinua” 30
Tabla 9. “Resumen de la prueba de aceptabilidad en apariencia, textura y sabor” 31
Tabla 10. “Resultados del análisis de varianza de la prueba de aceptabilidad en el atributo de: apariencia”..... 32
Tabla 11. “Resultado de la respuesta optimizada para apariencia” 32
Tabla 12. “Resultados del análisis de varianza de la prueba de aceptabilidad en el atributo de: sabor” 33
Tabla 13. “Resultado de la respuesta optimizada para sabor”..... 33
Tabla 14. “Resultados de la prueba de aceptabilidad en el atributo de: textura” 34
Tabla 15. “Resultado de la respuesta optimizada para textura” 35
Tabla 16. “Resultados de la respuesta optimizada global” 36
Tabla 17. “Formula de la compota de dátil con el porcentaje óptimo de quinua”..... 37
Tabla 18. “Parámetros de procesamiento (temperatura, pH, tiempo) en las fórmulas: control y “optima” 37
Tabla 19. “Análisis químico de las fórmulas: control y optima / 100 g de porción comestible”. 38
Tabla 20. “Análisis microbiológico de las formulas: control, y optima”..... 38
Tabla 21. Análisis de varianza para la apariencia. 47
Tabla 22. Resultado del coeficiente de regresión para la apariencia. 47
Tabla 23. Análisis de varianza para el sabor. 48
Tabla 24. Resultado del coeficiente de regresión para el sabor. 48
Tabla 25. Análisis de varianza para la textura. 49

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. “Gráfico de Pareto estandarizado para apariencia”..... 32
Figura 2. “Contorno de superficie de la respuesta estimada para la apariencia”..... 33
Figura 3. Gráfico de Pareto estandarizado para sabor..... 34
Figura 4. Contorno de superficie de la respuesta estimada para sabor. 34
Figura 5. “Gráfico de Pareto estandarizado para textura”..... 35
Figura 6. “Contorno de superficie de la respuesta estimada para la textura”..... 35
Figura 7. “Superficie de respuesta global” 36
Figura 8. “Contorno de superficie de la respuesta global”..... 36
Figura 9. Superficie de respuesta estimada para la apariencia. 50
Figura 10. Superficie de respuesta estimada para el sabor. 50
Figura 11. Superficie de respuesta estimada para la textura. 50
Figura 12. Fotografía de los insumos. 51
Figura 13. Fotografía de la cocción del dátil 51
Figura 14. Fotografía de adición de los insumos. 51
Figura 15. Fotografía del emulsionado de los insumos. 52
Figura 16. Fotografía de la compota de dátil con quinua. 52

Elaboración de compota de dátil (*Phoenix dactylifera L.*) fortalecida con quinua (*Chenopodium quinoa*).

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue "determinar el porcentaje óptimo de quinua en la elaboración de compota de dátil". El diseño experimental que se aplicó corresponde un diseño multifactorial relacionados 2 parámetros: dátil: quinua constituida por tres niveles: con valores de 100g, 150g, 200g, en función a 11 tratamientos que dieron como ganador a nuestra segunda muestra con 50% de dátil (150 gr) y 20% de quinua (60 gr) . La información obtenida está relacionada con las pruebas experimentales, que se llevó a cabo en 5 fases. Se ha podido determinar el valor porcentual adecuado de quinua con la finalidad de que se incorpore en la fabricación de la compota de dátil reforzada con quinua, dicho proceso ha podido reducir la máxima aceptabilidad sensorial del producto en donde se llevó a cabo el proceso de optimización en función a la formulación a través del procedimiento de superficie de respuesta, aplicado a través del software estadístico Statgraphics Centurión V.16. En conclusión, se determinó los factores de procesamiento, así como también la caracterización sensorial y nutricional y los parámetros microbiológicos a través del método de superficie de respuesta.

Palabras claves: "quinua", "compota de dátil"

Preparation of date compote (Phoenix dactylifera L.) fortified with quinoa (Chenopodium quinoa).

ABSTRACT

The objective of this research was "to determine the optimal percentage of quinoa in the elaboration of date compote". The experimental design that was applied corresponds to a multifactorial design related to 2 parameters: date: quinoa made up of three levels: with values of 100g, 150g, 200g, based on 11 treatments that gave our second sample with 50% dates as the winner (150 gr) and 20% quinoa (60 gr). The information obtained is related to the experimental tests, which were carried out in 5 phases. It has been possible to determine the appropriate percentage value of quinoa in order for it to be incorporated in the manufacture of date compote reinforced with quinoa, this process has been able to reduce the maximum sensory acceptability of the product where the optimization process was carried out. depending on the formulation through the response surface procedure, applied through the statistical software Statgraphics Centurión V.16. In conclusion, the processing factors were determined, as well as the sensory and nutritional characterization and the microbiological parameters through the response surface method.

Keywords: “quinoa”, “date compote”

I. CAPITULO

MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. A nivel internacional

Vicuña, G. (2015). En su trabajo de investigación sobre "Elaboración de compota a base de fruta y quinua (Chenopodium quinoa) como alimento complementario para infantes" indico que: "La quinua (Chenopodium quinoa) es un pseudocereal originario de los países andinos. Debido a su contenido en micronutrientes y proteínas sin gluten, su consumo se ha popularizado. La desnutrición infantil es una preocupación mundial y debe ser evaluada para proporcionar alimentos complementarios a la lactancia materna. El objetivo de esta investigación es desarrollar una conserva de fruta de quinua y evaluar sus propiedades fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales". Utilizando un diseño completamente aleatorio, se toman en cuenta los tres niveles de quinua cocida, dos frutas (mango o manzana) y la presencia o ausencia de grasa. Se realizaron análisis físicos y químicos (color, viscosidad, pH, sólidos solubles y proteínas), análisis de aceptación sensorial, etiquetado nutricional y evaluación del coste variable. La quinua reduce el contenido de sólidos solubles, aumenta el pH, incrementa la viscosidad y hace que la fruta confitada tenga un color amarillo claro. Los análisis microbiológicos mostraron que todas las conservas estaban dentro del rango permitido. La quinua afecta a las propiedades sensoriales, y las madres hondureñas tienen una mayor aceptación general de las conservas de mango sin quinua. Un plato de fruta con más quinua aporta el 17% de las necesidades diarias de proteínas del bebé. Los costos variables aumentan con la quinua utilizada, que es la materia prima más cara de la receta. Se recomienda evaluar los hábitos de consumo de quinua para alimentos en Ecuador, Bolivia o Perú, y evaluar los efectos de los alimentos elaborados con harina de quinua entre los miembros del equipo centroamericano (9)

Gonzales Garcia, N. (2016). Desarrollo un trabajo titulado: "Desarrollo de un proceso sostenible para la elaboración de productos con ingredientes autóctonos: mermeladas de dátil en la localidad de Tinejdad (marruecos)". En el contexto de un proyecto de investigación más amplio, el proyecto se dedica a mejorar y poner en valor la sociedad rural de Tinejdad. El proyecto está situado en uno de los mayores palmerales del sur de

Marruecos y forma parte de la Reserva de la Biosfera de los Oasis del sur de Marruecos. El objetivo de este trabajo es implicar a las mujeres en la promoción y el apoyo a los esfuerzos de desarrollo local y promover la igualdad de género. La mejora de los productos locales se está convirtiendo en una herramienta para crear oportunidades de aumentar el valor del patrimonio natural y cultural. "En este sentido, el número de cooperativas de mujeres dedicadas a la producción de textiles y/o alimentos tradicionales ha aumentado considerablemente, pero están interesadas en ampliar la gama de productos disponibles. En el primer método, tras una reunión con una asociación de mujeres, se decidió estudiar la posibilidad de elaborar pasta de dátiles, que es una fruta rica en antioxidantes. Además de su alto valor energético, también aporta fibra, vitaminas, minerales y proteínas que proporcionan muchos beneficios para la salud. El proceso incluye no sólo la obtención de la mermelada, sino también el envasado y el etiquetado". Tras desarrollar una serie de fórmulas a base de dátiles, azúcar, limones y diferentes especias, teniendo en cuenta las propiedades físicas y químicas, la consistencia y el color, se seleccionaron dos tipos de mermelada, una de azufaifa y otra de azufaifa aromatizada con canela. La asociación de la región de Tinejdad enseña a las mujeres el proceso de producción, envasado y etiquetado. Estas mermeladas están actualmente en el mercado. (10)

Analia Mendoza, A. (2019). En trabajo titulado "Desarrollo de mermelada de naranja y quinoa (Chenopodium Quinoa) y evaluación de alternativa de consumo casera". Indico en la actualidad se incluyen nuevos alimentos en la dieta diaria, muchas veces por moda, pero en otras ocasiones se valora el aporte nutricional de estos alimentos. Ante esto, el objetivo de este trabajo es desarrollar una mermelada de quinua a la naranja para aumentar la nutrición de dichos productos, obteniendo así un nuevo método de consumo de este falso grano (Ensayo 1). Además, se intentó evaluar si es posible sustituir el consumo conjunto de estos productos, pero obteniendo los mismos beneficios en el hogar (Ensayo 2). En ambos casos, se decidió estudiar el porcentaje más adecuado de quinua a través de la evaluación sensorial, para luego determinar su composición a través del análisis físico y químico. Los resultados obtenidos muestran que los jueces tienen un alto grado de aceptación del producto, pero el valor nutricional no ha aumentado significativamente. Por otra parte, la vida útil de la mermelada producida en el Ensayo 1 es muy corta, por lo que debe evaluarse la adición de aditivos para su conservación. Sin embargo, el producto

obtenido en el Ensayo 2 tiene una gran aceptación por parte de los consumidores y es un sustituto de este pseudocereal que se encuentra habitualmente en el mercado (11)

1.2. Bases teóricas de la investigación

1.2.1. Compota

La Compota es un producto elaborado mediante la mezcla de fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré, zumo de fruta o zumo de fruta concentrado con edulcorantes e hidratos de carbono, con o sin agua. Es un producto pastoso, ligero y saludable, apto para todo el mundo. Se obtiene mediante la cocción y concentración de frutas sanas. Se añaden edulcorantes. Según la fruta, se añade agua. La pulpa puede estar entera o en fragmentos, pero para la concentración se recomienda picarla en tiras o partículas finas, y la textura del producto entero debe ser uniforme. Este producto se dirige principalmente a los niños de más de 6 meses y puede elaborarse con cualquier tipo de fruta. Es un prebiótico similar al sistema digestivo de los niños amamantados. Se ha demostrado clínicamente que ayuda a mantener una flora intestinal sana y mejora las defensas naturales del bebé. Los cereales para bebés son fáciles de preparar, lo que reduce el riesgo de contaminación. (3)

1.2.2. Dátil

Los dátiles “son rico en azúcar y minerales, es una buena fuente de fibra soluble, ayuda a combatir el estreñimiento y tiene fitonutrientes antioxidantes. 100 gramos de dátiles nos aportan 270 calorías, de las cuales el 75% son hidratos de carbono, que nos aportan azúcares simples para una rápida ingesta energética. Su contenido de grasa es de solo 0,5 gramos por cada 100 gramos, lo que es bueno para la salud del corazón, incluidos los omega-3, omega-6 y ácido oleico. Su valor nutricional se incrementa debido a la sequedad, además de ser un reconstituyente corporal, también se considera un aliado de la actividad intelectual”. Los beneficios de consumirlo se extienden a algunos problemas de salud, como pérdida de apetito, problemas de estómago, e incluso cocidos con leche, pueden ablandar las vías respiratorias. No debe olvidarse que su contenido de magnesio, triptófano y vitamina B5 puede ayudarlo a conciliar el sueño.

Al contener azúcar, los dátiles están contraindicados en personas con diabetes, obesidad o problemas estomacales (como la acidez) y en quienes son sensibles a las migrañas porque contienen tiramina, una sustancia vasodilatadora.

Lo mejor es comprar dátiles naturales sin azúcares añadidos, de color uniforme y aspecto llamativo. A la hora de protegerlos, hay que cuidar que no se deshidraten más, por lo que se recomienda protegerlos del aire y de la luz solar, guardarlos en un depósito hermético fresco y seco, para que puedan durar varios meses, pero es mejor consumirlos y cargar la pila.

Clasificación taxonómica del dátil:

"Su nombre científico, *Phoenix dactylifera L.*, proviene del fenicio fénix y del griego daktulos, que significan palmera y dedo respectivamente (lo último debido a la forma de sus frutos, los dátiles). Existe otra teoría sobre el origen de su nombre científico, que hace referencia a la legendaria ave de Egipto, Phoenix, ya que al igual que el fénix la palma datilera sería capaz de volver a crecer después del fuego" (Pliny 1489; Van Zyl, 1983).

La Palma datilera pertenece a las Angiospermas- Monocotiledóneas y se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

- Familia: Arecaceae (Palmácea)
- Sub- familia: Coryphyoideae
- Género: *Phoenix*
- Especies: *Phoenix dactylifera L.*

Nombres comunes: Palma datilera, Palma dactylifera, Palma de dátiles, Palma común.

Propiedades y beneficios del dátil:

"Tienen un alto contenido en azúcar y son una fruta muy nutritiva por su alto contenido en hidratos de carbono, hierro, fósforo y potasio. Contiene vitaminas: A, tiamina, niacina, triptófano, riboflavina y ácido ascórbico. Esta fruta es muy apreciada en la medicina natural, especialmente en casos de bronquitis, asma, tuberculosis, tos, fiebre, cáncer, mucositis y malestar estomacal. Esta fruta se hierve en agua o leche, y unas cucharadas de miel pueden aliviar las vías respiratorias. Si hacemos deporte, o si gastamos mucha energía y un gran aliado intelectual, es muy aconsejable incluirla en nuestra dieta. Al contener triptófano, es un alimento que ayuda a la relajación y al sueño". Su contenido en grasa es inferior al 1%, lo que es bueno para la salud del corazón, incluyendo omega-3, omega-6 y ácido oleico. Los dátiles también son una fuente de fibra soluble, que ayuda a

prevenir el estreñimiento. Contiene fitonutrientes con efectos antioxidantes. “Por su alto contenido en azúcar, se considera una de las frutas más energéticas y afrodisíacas. Por su contenido en azúcares, no se recomienda en caso de diabetes, obesidad o enfermedades gástricas (como la hiperacidez)”. Tampoco es adecuada para quienes sufren migrañas, porque contiene un vasodilatador, la tiramina. (4)

Tabla 1.

Valor nutritivo por cada 100 gr de dátil

	Por cada 100 gramos de porción comestible
Energía (Kcal)	314
Proteínas (g)	2,45
Lípidos totales (g)	0,3
Hidratos de carbono (g)	75
Fibra (g)	8,7
Agua (g)	17,7
Calcio (mg)	68
Hierro (mg)	2
Magnesio (mg)	59
Zinc (mg)	0,3
Sodio (mg)	5
Potasio (mg)	750
Fosforo (mg)	57
Selenio (ug)	1
Tiamina (mg)	0,08
Riboflavina (mg)	0,04
Equivalentes niacina (mg)	2,9
Vitamina B_6 (mg)	0,15
Folatos (ug)	21
Vitamina C (mg)	Tr
Vitamina A: Eq. Retinol (ug)	7

1.2.3. Fortificación

Por su cobertura, biodisponibilidad y bajo coste, la fortificación de los alimentos básicos consumidos por la mayoría de la población “es la forma más eficaz de corregir la falta de nutrientes esenciales en la población, y la fortificación es socialmente aceptable y no requiere cambios en los hábitos alimentarios. Estas presentaciones resumieron brevemente la experiencia de enriquecer alimentos comunes con nutrientes específicos, incluyendo los avances en biofortificación”. El enriquecimiento de los alimentos es especialmente importante para los refugiados de catástrofes naturales y conflictos internos. Se discutieron algunas consideraciones prácticas para aplicar el plan de fortificación.

Fortificación de alimentos dirigida, añadiendo nutrientes a los alimentos de un grupo específico de personas. Algunos ejemplos son los alimentos complementarios para lactantes y niños pequeños, los alimentos procesados para los programas de alimentación escolar, las galletas para niños y mujeres embarazadas, y las raciones para la alimentación de emergencia y para personas desplazadas. “La Ley 25459 establece la fortificación obligatoria de la leche distribuida a través del Programa Nacional de Alimentos. Desde el año 2001, el Programa Materno Infantil del Ministerio de Salud de la Nación suministra leche entera en polvo fortificada con hierro, zinc y vitamina C a las embarazadas, a las mujeres en período de lactancia y a los niños menores de dos años. La fortificación voluntaria impulsada por el mercado significa que una empresa alimentaria concreta toma la iniciativa de añadir una cantidad específica de uno o más micronutrientes a uno de sus productos”. Este tipo de fortificación en nuestro país está regulado por el Código Alimentario Argentino qué alimentos pueden ser fortificados y el rango de niveles de fortificación, sin embargo, cada empresa puede emplear distintos niveles de fortificación dentro de lo permitido por la normativa. En muchos casos, las empresas añaden nutrientes en función de las necesidades de marketing y posicionamiento del producto. “Sin embargo, el enriquecimiento impulsado por el mercado puede desempeñar un papel positivo en la salud pública y ayudar a satisfacer las necesidades de nutrientes, reduciendo así el riesgo de un enriquecimiento insuficiente de los alimentos. Por ejemplo, en la Unión Europea, los alimentos procesados y enriquecidos han demostrado ser importantes fuentes de micronutrientes como el hierro y las vitaminas A y D” (OMS 2006). La

fortificación voluntaria también puede mejorar el suministro de micronutrientes que son difíciles de añadir en cantidades suficientes mediante la fortificación forzada. (5)

1.2.4. Quinua

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) "es un cultivo alimentario originario de los Andes de Perú y de los Andes de Sudamérica. Esta zona es un territorio importante para la domesticación de plantas comestibles. Debido a las diferencias de microclima y altitud, ha dado lugar a una ecología agrícola diversa. Área. Es una planta herbácea de la familia Chenopodiaceae, que puede alcanzar una altura de 0,5 a 3,0 m, según el genotipo y las condiciones ambientales, y tiene tallos rectos o ramificados de colores variables". Las semillas son las más nutritivas; son pequeñas partículas de entre 1,8 y 2,2 mm de diámetro, con diferentes colores: blanco, marrón, amarillo, rosa, gris, rojo y negro. "Por su alto valor nutricional, su adaptabilidad a diferentes condiciones agroecológicas (plasticidad genética), su tolerancia a los suelos salinos, su resistencia a las temperaturas extremas y a la baja disponibilidad de agua, la quinua es un cultivo importante para combatir el hambre en el mundo. Su contenido en proteínas varía del 12% al 20% en algunas variedades, y tiene un contenido similar al de la caseína (proteína de la leche animal), vitaminas y minerales esenciales (calcio, magnesio, zinc y hierro), así como poli fenoles y fibra dietética". (8)

Propiedades de la quinua

La quinua "no es más que un tipo de semilla, pero tiene características únicas porque se puede consumir como un grano, por lo que también la llamamos pseudograno. Por lo tanto, la quinua aporta la mayor parte de las calorías en forma de hidratos de carbono complejos, pero también proporciona unos 16 gramos de proteínas por cada 100 gramos, y aporta unos 6 gramos de grasa en la misma cantidad de alimento". Si comparamos la quinua con la mayoría de los cereales, contiene más proteínas y grasas, aunque estas últimas son mayoritariamente insaturadas, destacando la presencia de ácidos omega 6 y omega 3.

En cuanto al aporte calórico, "la quinua "es similar o ligeramente superior a los cereales porque contiene menos hidratos de carbono. Además, hay que destacar su alto contenido en fibra, ya que puede alcanzar los 15 gramos por cada 100 gramos, principalmente fibra insoluble, al igual que las semillas. Si mencionamos los micronutrientes, la quinua

contiene potasio, magnesio, calcio, fósforo, hierro y zinc en minerales. Al mismo tiempo, también aporta una gran cantidad de vitaminas del grupo B y vitamina E con función antioxidante". (1)

Beneficios de la quinua:

"La quinua puede utilizarse como cereal y es especialmente beneficiosa para la dieta de los pacientes con enfermedad celíaca porque no contiene gluten. Además, la quinua tiene un bajo índice glucémico debido a su alto contenido en fibra y su alto contenido en proteínas en comparación con los cereales". Es muy adecuada para los diabéticos o las personas que quieren perder peso llevando una dieta saludable. También es muy útil para controlar los niveles de colesterol en sangre, ya que su fibra y sus lípidos insaturados son beneficiosos para la distribución de los lípidos en el organismo.

Por supuesto, la quinoa también ayuda a revertir el estreñimiento debido a su alto contenido de fibra insoluble, y es muy útil en las dietas vegetarianas porque contiene una alta proporción de proteínas y también es una buena fuente de hierro de origen vegetal. "Para los deportistas, puede ser un alimento muy valioso, similar a la avena, porque contiene buenos minerales, hidratos de carbono complejos y proteínas, como hemos mostrado anteriormente. Obviamente, la quinoa puede utilizarse en todo tipo de dietas. Es muy útil y puede aportar importantes beneficios a la salud del organismo". (7)

Tabla 2.

Valor nutricional de la quinua

VALOR NUTRICIONAL DE LA QUINUA	
PROTEÍNAS	13,80 Grs.
GRASA	5,50 Grs.
HIDRATOS DE CARBONO	49,20 Grs.
TIAMINA B1	0,24 Mgrs.
RIBOFLAVINA B2	0,23 Mgrs.
NIACINA	1,40 Mgrs.
VITAMINA C	8,50 Mgrs.
CALCIO	100 Mgrs.
HIERRO	9,21 Mgrs.
FOSFORO	448 Mgrs.
CALORIAS	306 Kcal

1.3. Marco conceptual

Compota: "La Compota es el producto preparado con un ingrediente de fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta, es un producto pastoso, liviano y saludable para todos, obtenido por cocción y concentración de frutas sanas".

Prebiótico: "Se denomina como prebiótico a aquellos alimentos funcionales conformados por ingredientes no digestibles y que son ampliamente beneficiosos para el organismo gracias a la estimulación que provocan sobre variadas cepas de bacterias del colon".

Dátil: "El dátil es una fruta obtenida de la palmera datilera (*Phoenix dactylifera*), alimento básico para países del Magreb. La fruta es considerada edulcorante por su cantidad de azúcar aproximadamente el 70%".

Fito nutrientes: "Los fito nutrientes son sustancias químicas presentes en las frutas, verduras, hortalizas y legumbres y son los encargados de darles color, sabor, protegerlas de los rayos ultravioletas, los ayudan a combatir las infecciones bacterianas, virales y micóticas, y permitirles superar las inclemencias y presiones de su entorno (insectos, animales depredadores, sequía, etc.)".

Fortificación: "Los alimentos fortificados son productos suplementados en forma significativa en su contenido natural de nutrientes esenciales (proteínas, aminoácidos, vitaminas, minerales, ácidos grasos esenciales)".

Pseudocereal: "Los pseudocereales son plantas de hoja ancha (no gramíneas), que son usadas de la misma manera que los cereales (los verdaderos cereales son pastos). Su semilla puede ser molida para convertirla en harina y así utilizada. No contienen gluten".

II. CAPITULO.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

Luego del análisis problemático consideramos pertinente plantear el problema en los siguientes términos.

2.1. Formulación del problema

2.1.1. Problema general

¿Cuál será el porcentaje óptimo de quinua en la elaboración de una compota a base de dátil?

2.1.2. Problemas específicos

¿Cuál será la formulación optima de la compota de dátil?
¿Cuáles serán los parámetros de procesamiento de la compota de dátil?
¿Cuál es el nivel de calificación sensorial de la compota de dátil?
¿Cuál es el aporte nutricional de la compota de dátil?
¿Cuál es la aptitud de consumo de la compota de dátil?

2.2. Delimitación del problema

2.2.1. Delimitación espacial

En la presente investigación se utilizó el dátil y la quinua en la elaboración de una compota

2.2.2. Delimitación social

La compota de dátil con quinua elaborada, serán consumidos por todos los extractos sociales sin distinción alguna.

2.2.3. Delimitación temporal

No existen muchos estudios correspondientes a compota de dátil reforzado con quinua, es por lo tanto que hemos hecho la experimentación para concluir en el valor nutricional que esta tiene

2.2.4. Delimitación conceptual

Lo que se busco es el enriquecer y reforzar el valor nutricional de una compota de dátil con la quinua

2.2.5. Limitación

Gracias a la disponibilidad de recursos financieros, materiales y humanos, no hay restricciones en el trabajo de investigación; se dispone de materias primas e ingredientes, así como de equipos y análisis de laboratorio.

2.3. Justificación e importancia de la investigación

2.3.1. Justificación

En los últimos años, la demanda de alimentos con alto valor nutricional ha ido en aumento, lo que ha formado una tendencia en muchos países industrializados y en vías de desarrollo a formular productos saludables con alto valor nutricional. En el departamento de Ica se observa que la demanda de dátiles crece en grandes cantidades. Es por ello que en la presente investigación le daremos uso práctico al dátil y a la quinua ya que la población no acostumbra a consumirlo. Esta investigación busca que la población consuma el dátil y la quinua ya que en conjunto genera un estupendo alimento, presentado como una compota fortificado con quinua para darle una alternativa más al consumidor.

2.3.2. Importancia

Es por ello que en la presente investigación le daremos uso práctico al dátil y a la quinua ya que la población no acostumbra a consumirlo. Esta investigación busca que la población consuma el dátil y la quinua ya que en conjunto genera un estupendo alimento, presentado como una compota fortificado con quinua para darle una alternativa más al consumidor.

2.4. Objetivos de la investigación

2.4.1. Objetivo general

Elaborar una compota a base de dátil fortificado con quinua.

2.4.2. Objetivos específicos

- Establecer la formula óptima de la compota de dátil.
- Establecer los parámetros de procesamiento de la compota de dátil.
- Determinar la aceptación sensorial de la compota de dátil.
- Determinar el aporte nutricional de la compota de dátil.
- Determinar la aptitud de consumo de la compota de dátil.

2.5. Hipótesis de la investigación

2.5.1. Hipótesis

H_1: Si es posible determinar el porcentaje óptimo de quinua en la elaboración de una compota base de dátil.

H_0: No es posible determinar el porcentaje óptimo de quinua en la elaboración de una compota base de dátil.

2.6. Variables de investigación

2.6.1. Identificación de variables

Variable independiente

Compota a base de dátil fortificado con quinua.

Variable dependiente

Parámetros de calidad de una compota a base de dátil fortificado con quinua.

2.6.2. Operacionalización de variables

X = Compota a base de dátil fortificado con quinua.
Dimensiones

X_I	:	Formula A
X_{II}	:	Formula B
X_{III}	:	Formula C

Y = parámetros de calidad

Y_1	:	Valor nutricional
Y_2	:	Evaluación sensorial
Y_3	:	Aptitud de consumo

CAPITULO III.
ESTRATEGIA METODOLOGÍCA

3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación de acuerdo al objetivo que persigue “es aplicada y de acuerdo a la técnica de contrastación es experimental”.

3.1.2. Nivel de investigación

Corresponde al nivel explicativo, dirigido a suministrar información cuantitativa de las variables en estudio

3.1.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es un “diseño experimental”. “En este diseño, la variable independiente (causa) se manipula mediante experimentos para observar si la variable dependiente (efecto) cambia”. Es decir, se manipula la variable independiente (el porcentaje óptimo de quinua) y se controla la variable dependiente (Compota de dátil).

3.2. Método de la investigación

Los métodos utilizados en esta investigación son: “cuantitativo y cualitativo, porque en esta investigación, el diseño de la investigación se selecciona después de haber afinado las preguntas de investigación, haber desarrollado la perspectiva teórica, el alcance inicial de la investigación y haber formulado las hipótesis”.

En este marco del diseño de investigación se distinguen los siguientes pasos metodológicos:

EXPLORATIVO: Es un estudio explorativo porque en esta investigación se conoce y se identifica el problema de investigación.

DESCRIPTIVO: Es un estudio descriptivo porque hace una definición conceptual y operativa del problema.

CORRELACIONAL: Existe una relación recíproca entre la variable independiente (porcentaje óptimo de quinua) y la variable dependiente (compota de dátil).

EXPLICATIVO: Es explicativo porque este estudio conduce a dos tipos de investigación la comprobación de hipótesis sobre relaciones causales y el experimento mediante la manipulación de la variable independiente.

3.3. Población y muestra de la investigación

3.3.1. Población de estudio

La población a investigar son las diferentes formulaciones procesadas de compota de dátil que se generan como pruebas de porcentajes óptimos.

3.3.2. Muestra de estudio

Las muestras a evaluar son las tomadas de las diferentes formulaciones realizadas en la planta piloto, para caracterizarlas.

CAPITULO IV.
TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

4.1. Técnicas de recolección de datos

Esta información se obtiene a partir de pruebas experimentales, que se dividen en cinco pasos.

1. "Determinar el porcentaje óptimo de quinua en la preparación de dátiles confitados para producir la mayor aceptabilidad sensorial del producto. Se utilizará el paquete estadístico STATGRAPHICS V.16 para optimizar la formulación mediante el método de superficie de respuesta".
2. "Determinar los parámetros de procesamiento de la compota de dátil fortalecida con quinua."
3. "Determinar la caracterización sensorial (olor, color, sabor, textura (dureza)".
4. "Determinar la caracterización química (proteínas, grasa, humedad, carbohidratos) de la compota de dátil fortalecida con quinua".
5. "Determinar la caracterización microbiológica (Aerobios mesofilos, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Salmonella)".

Recepción de materia prima: Llegada de la materia prima requerida.

Selección: "No se califican las frutas con defectos estructurales que puedan afectar a la producción debido a golpes, magulladuras o cierto grado de fermentación".

Lavado: "La suciedad de la piel de la fruta se elimina porque son fuente de contaminación, como el barro, las heces, etc"

Escaldado: "Se trata de sumergir la fruta en un tratamiento térmico para conseguir el ablandamiento de las células, potenciar el sabor y mejorar el color. Se consigue evitar el pardeamiento de la fruta porque se inactivan las enzimas (el color se vuelve más oscuro). Además, se suprimirá la flora bacteriana de la fruta. Si no se presta atención, el tiempo de escaldado a 85ºC dura 3 minutos, la fruta perderá todas las características organolépticas y no producirá"

Pelado: "Esta operación se puede realizar con un cuchillo de acero inoxidable, cuanto más se cocine, más fácil será quitar la pulpa de la cáscara".

Despulpado: “Se trata de conseguir la pulpa de la fruta a través de una despulpadora o de una batidora. Si se emplea esta última, debe hacerse en la menor cantidad posible para no forzar la licuadora. La pulpa total obtenida se añade al agua para facilitar la licuación y la adición de quinua”.

Emulsionado: “Se agregó el dátil, la quinua y el agua en el procesador de alimentos, generándose la emulsión alrededor de 15 minutos”.

Envasado: “Los frascos deben limpiarse y desinfectarse previamente. Para asegurar el vacío en el momento del sellado, viértalo en una olla con agua caliente, y el vapor generado extraerá todo el oxígeno entre la boca del frasco y la ubicación del producto”.

4.2. Instrumentos de recolección de datos

Para esta investigación, las herramientas para medir la información son las observaciones y los experimentos. Las observaciones se realizaron mediante la evaluación organoléptica de los sentidos de tres muestras, las cuales fueron fortificadas con diferentes porcentajes de dátiles y quinua de control. Los experimentos con instrumentos como termómetros y otros.

4.3. Instrumentos de medición

Para esta investigación, “las herramientas para medir la información son las observaciones y los experimentos. Las observaciones se realizaron mediante la evaluación organoléptica de los sentidos de tres muestras, que fueron fortificadas con diferentes porcentajes de dátiles y quinua de control. Se experimentó con instrumentos como termómetros y potenciómetros”.

4.4. Técnicas de procesamiento de datos

Para determinar el porcentaje óptimo de adición de quinua en la preparación de dátiles confitados, “se utilizará el paquete estadístico STATGRAPHICS V.16 y el método de superficie de respuesta para la optimización de la fórmula”.

El diseño experimental es un diseño multifactorial, con 02 factores:

Dátil: quinua

datil, con tres niveles: 100g, 150 g, 200g, y

Proporción de Datil : quinua con tres niveles: 1: 1, 1:2, 1:3 (Tabla 2).

El diseño multifactorial se presenta de la siguiente manera:

3^2 = 9 tratamientos, más 2 puntos centrales

Por lo tanto, hay 11 tratamientos.

Dónde:

Niveles: 3

Factores: 2

Tabla 3.

Formato del diseño experimental generado.

Tratamiento	Factores (Variables Independientes)	
	Relación Dátil	quinua
1	1: 2.00	150
2	1: 1.00	100
3	1: 2.00	100
4	1: 3.00	100
5	1: 1.00	150
6	1: 2.00	150
7	1: 3.00	150
8	1: 1.00	200
9	1: 2.00	200
10	1: 3.00	200
11	1: 2.00	150

CAPITULO V.
PRESENTACIÓN, INTERPRETACIOPN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Presentación e interpretación de resultados

Los resultados de la presente investigación con su correspondiente análisis e interpretación, se muestran a continuación:

5.1.1. Análisis de la materia prima e insumos

Tabla 4.

"Evaluación pH de la materia prima e insumos"

Materias primas	Resultados
pH de dátil	6,4
pH de quinua	6,2

En la tabla 4 podemos observar pH del dátil y de quinua

5.1.2. Formulaciones

5.1.2.1. Formulación control

Tabla 5.

"Formula control de la compota de dátil y quinua"

Ingredientes	Cantidad (g)	%
Dátil	100	76.9
Agua	30	23.1
Total	130	100

5.1.2.2. Formulaciones modificadas

Se elaboraron once formulaciones (tablas 6, 7 y 8) en base a la formula control, agregando diferentes porcentajes de quinua

"El diseño experimental fue un diseño multifactorial, con 2 factores: dátil y proporción de quinua con tres niveles: 100g, 150 g, 200g, con tres niveles 1:1, 1:2, 1:3, correspondientes a 11 tratamientos". (Anexo 1)

Tabla 6.

"Fórmula de la compota de dátil con porcentaje A de quinua"

Ingredientes	cantidad	%
Dátil	150	50
Quinua	75	25
Agua	75	25
Total	300	100

	dátil	
	1	1
quinua =	1	2
	1	3

Tabla 7.

"Fórmula de la compota de dátil y quinua con porcentaje B de quinua"

Ingredientes	cantidad	%
Dátil	150	50
Quinua	60	20
Agua	90	30
Total	300	100

dátil

1 1

quinua = 1 2

1 3

Tabla 8.

"Fórmula de la compota de dátil con porcentaje "C" de quinua"

Ingredientes	cantidad	%
Dátil	150	50
Quinua	90	30
Agua	60	20
Total	300	100

dátil

1 1

quinua = 1 2

1 3

5.1.3. Análisis sensorial

Tabla 9.

"Resumen de la prueba de aceptabilidad en apariencia, textura y sabor"

Tratamiento	Factores (variables independientes)		Variables dependientes		
	Dátil	Quinua	Apariencia	Textura	Sabor
1	1: 2,00	150	294,7	293,5	297,5
2	1: 1,00	100	241,7	251,8	253,6
3	1: 2,00	100	251,8	256,9	258,2
4	1: 3,00	100	222,5	222,0	211,3
5	1: 1,00	150	235,1	244,0	241,6
6	1: 2,00	150	293,4	295,5	295,3
7	1: 3,00	150	214,3	212,7	205,2
8	1: 1,00	200	216,1	219,7	221,7
9	1: 2,00	200	208,5	205,4	190,5
10	1: 3,00	200	181,7	174,0	167,1
11	1: 2,00	150	294,9	292,4	296,8

5.1.3.1. Análisis sensorial: atributo apariencia

Tabla 10.

"Resultados del análisis de varianza de la prueba de aceptabilidad en el atributo de: apariencia"

Fuente	Suma de cuadros	Gl	Cuadrado medio	F-ratio	P – valor
A: Dátil	922.56	1	922.56	2.36	0.1853
B: Quinua	2005.68	1	2005.68	5.13	0.0730
AA	4195.36	1	4195.36	10.72	0.0221
AB	57.76	1	57.76	0.15	0.7166
BB	3146.89	1	3146.89	8.04	0.0364
Error total	1956.7	5	391.34		

Tabla 11.

"Resultado de la respuesta optimizada para apariencia"

"Respuesta optimizada"

Meta: maximizar apariencia

Valor optimo = 285.931

Factor	Inferior	Mayor	Optimo
Dátil	1.0	3.0	1.85936
Quinua	100.0	200.0	137.422

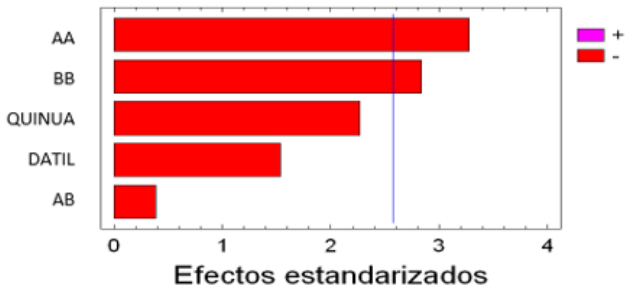

Figura 1. **"Gráfico de Pareto estandarizado para apariencia"**

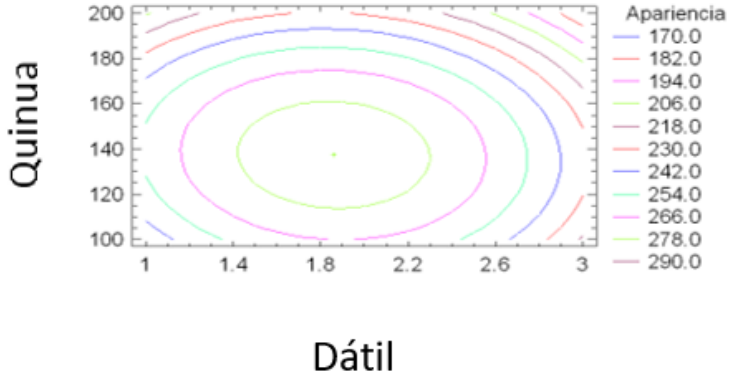

Figura 2. **"Contorno de superficie de la respuesta estimada para la apariencia"**

5.1.3.2. Análisis sensorial: atributo sabor

Tabla 12.

"Resultados del análisis de varianza de la prueba de aceptabilidad en el atributo de: sabor"

Fuente	Suma de cuadros	Gl	Cuadrado medio	F-ratio	P – valor
A: Dátil	2961.48	1	2961.48	5.31	0.0694
B: Quinua	3446.41	1	3446.41	6.18	0.0554
AA	4133.19	1	4133.19	7.41	0.0416
AB	37.8225	1	37.8225	0.07	0.8049
BB	3941.06	1	3941.06	7.07	0.0450
Error total	2788.1	5	557.62		

Tabla 13.

"Resultado de la respuesta optimizada para sabor"

"Respuesta optimizada"

Meta: maximizar sabor

Valor optimo = 289.885

Factor	Inferior	Mayor	Optimo
Dátil	1.0	3.0	1.73615
Quinua	100.0	200.0	135.312

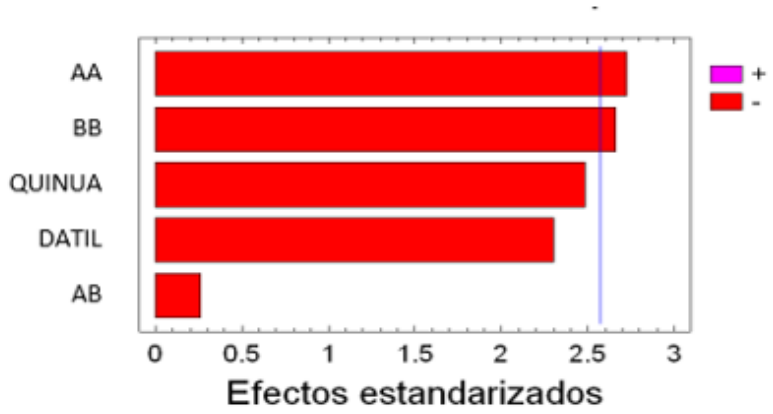

Figura 3. **"Gráfico de Pareto estandarizado para sabor"**

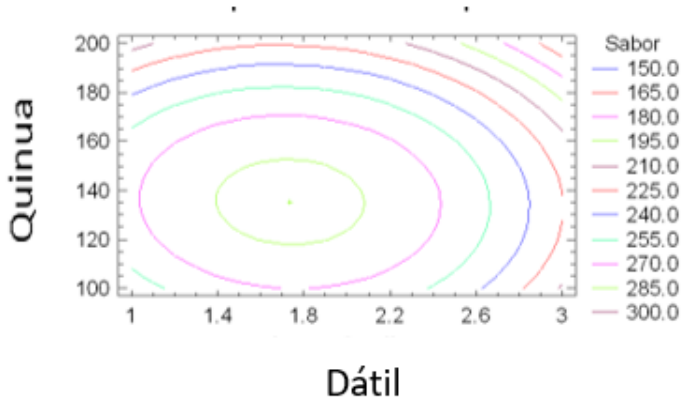

Figura 4. **"Contorno de superficie de la respuesta estimada para sabor"**

5.1.3.3. Análisis sensorial: atributo textura

Tabla 14.

"Resultados de la prueba de aceptabilidad en el atributo de: textura"

Fuente	Suma de cuadros	Gl	Cuadrado medio	F-ratio	P – valor
A: Dátil	1901.04	1	1901.04	5.54	0.0653
B: Quinua	2886.43	1	2886.43	8.41	0.0338
AA	3758.11	1	3758.11	10.95	0.0213
AB	63.2025	1	63.2025	0.18	0.6857
BB	3231.56	1	3231.56	9.41	0.0278
Error total	1716.54	5	343.308		

Tabla 15.

"Resultado de la respuesta optimizada para textura"

"Respuesta optimizada"

Meta: maximizar textura

Valor optimo = 288.183

Factor	Inferior	Mayor	Optimo
Dátil	1.0	3.0	1.73615
Quinua	100.0	200.0	135.243

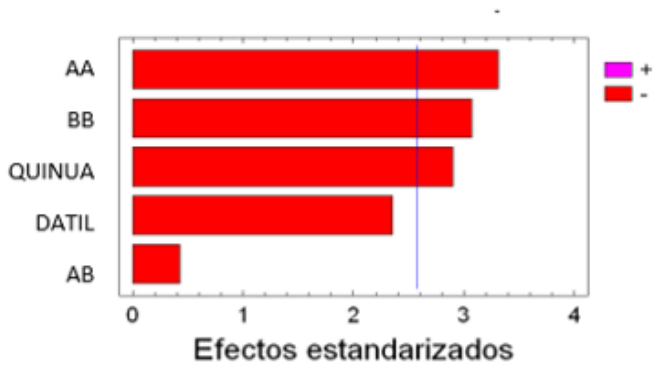

Figura 5. **"Gráfico de Pareto estandarizado para textura"**

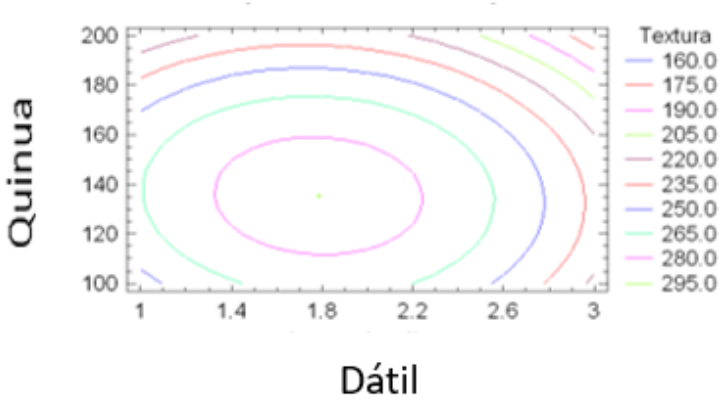

Figura 6. **"Contorno de superficie de la respuesta estimada para la textura"**

5.1.3.4. Análisis sensorial: respuesta global

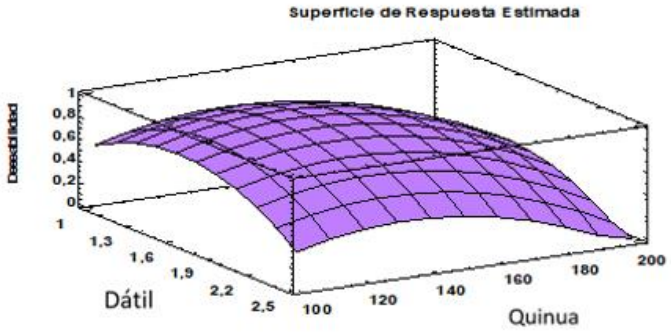

Figura 7. **"Superficie de respuesta global"**

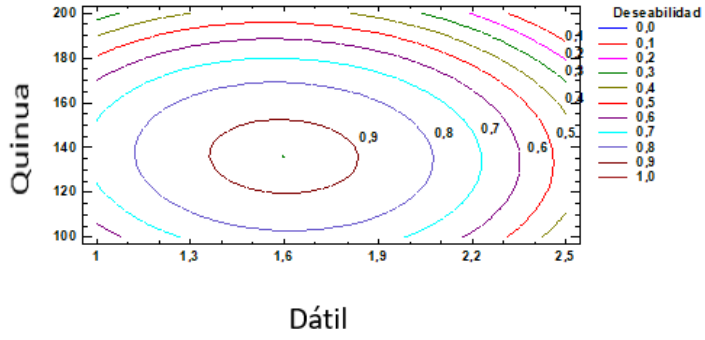

Figura 8. **"Contorno de superficie de la respuesta global"**

Tabla 16. **"Resultados de la respuesta optimizada global"**

Optimizar deseabilidad
Valor óptimo = 0,932981

Factor	Bajo	Alto	Óptimo
Dátil	1,0	2,5	**1,59777**
Quinua	100,0	200,0	**136,038**

Respuesta	Óptimo
Apariencia	285,74
Textura	288,167
Sabor	289,725

5.1.4. Formulación de compota de dátil con la respuesta optimizada global

Tabla 17.

"Formula optima de la compota de dátil con el porcentaje óptimo de quinua"

Ingredientes	cantidad	%
Dátil	150	50
Quinua	60	20
Agua	90	30
Total	300	100

5.1.5. Resultados en los parámetros de procesamiento en elaboración de la compota de dátil: formula control y óptima.

"En la tabla 18 se ha presentado los resultados de los parámetros de procesamiento en función a la formula control y optima en relación a la compota de dátil"

Tabla 18.

"Parámetros de procesamiento (temperatura, pH)) en las fórmulas: control y "optima"

P.P.	F. control	F. optima
Temperatura	85ºC	85ºC
pH	6,1	6,1

5.1.6. Resultados del análisis químico

"En la Tabla 19 se ha presentado el análisis químico en función a la formula control y optima correspondiente a la compota de dátil"

Tabla 19.

"Análisis químico de las fórmulas: control y optima / 100 g de porción *comestible".*

Parámetros	Formula control	Formula "optima"
Proteínas (g)	12,01± 0,07	13,18 ±0,02
Grasa (g)	18,32±0,04	4,20 ± 0,01
Humedad (g)	55,91±0,47	68,40 ±0,16
Carbohidratos(g)	9,25±0,06	11,07±0,04
Energía (Kcal)	249,92	134,80
Tiamina (mg)	0,03	0,03 mg
Riboflavina (mg)	0,07	0,07 mg
Ácido ascórbico (mg)	1,70	1,70 mg

5.1.7. Resultados del análisis microbiológico

En la Tabla 20 se ha presentado el análisis microbiológico en función a la formula control y optima de compota de dátil y quinua.

Tabla 20.

"Análisis microbiológico de las fórmulas: control, y óptima"

Parámetros	Formula control	Formula "optima"	Referencia (*)
Recuento total	1,350	1,200	<10,000 ufc
Coliformes termotolerantes	0	0	0
Staphylococcus	<1	<1	<100 ufc /g
Salmonella	Ausencia	Ausencia	Ausencia 25 g
Escherichia coli	0	0	0
Mohos y levaduras	<1	<1	<100 ufc /g

(*) Margen máximo aceptable
ufc = "Unidades formadoras de colonia"

5.2. Discusión de resultados

5.2.1. Calidad de las materias primas y los insumos que influyen directamente en la calidad de la compota de dátil y quinua.

Según la tabla 3, las características de las materias primas son muy importantes porque determinan la calidad del proceso de producción y del producto final. "Uno de los principales factores que determinan la idoneidad de la transformación de la azufaifa en este tipo de productos es el pH, o acidez, que afecta a las propiedades funcionales, etc.; el color, y la sensibilidad al ataque microbiano".

5.2.2. Análisis sensorial

La Tabla 9 muestra un extracto de las pruebas de aceptabilidad realizadas por 30 expertos (Anexo 2) sobre la compota de dátil, dátil, y la quinua en las proporciones de 1: 1, 1: 2 y 1: 3. El porcentaje óptimo de quinua producido por las palmas datileras, da como resultado la mayor aceptabilidad sensorial del producto. Se aplico el paquete estadístico Statgraphics Centurion Versión 16 para optimizar la formulación mediante el método de superficie de respuesta.

5.2.2.1. Análisis sensorial: atributo apariencia.

De acuerdo lo que indica la Tabla 10, "se presentan los resultados estadísticos de la prueba de aceptabilidad del atributo apariencia por parte de 30 jueces (potenciales consumidores de embutidos). A partir del análisis estadístico, se puede afirmar que la relación dátil: quinua es de 0,0221 y 0,0364 respectivamente, es decir, $P < 0,05$ tiene un efecto significativo sobre la apariencia de la fruta confitada, con un nivel de confianza del 95%.".

Según la Tabla 11 del resultado de la respuesta optimizada, "la formula óptima en cuanto al atributo apariencia para la relación dátil: quinua es 1: 1,85936. Esta tabla indica la combinación de niveles de factores que maximiza el aspecto sobre el área indicada. El cuadro de diálogo Opciones de análisis se utiliza para indicar el área donde se realizará la optimización. Puede determinar el valor de uno o varios factores de la constante estableciendo los límites inferior y superior del valor".

5.2.2.2. Análisis sensorial: atributo sabor

En la Tabla 12, “se presentan los resultados estadísticos de la prueba de aceptabilidad en el atributo: Sabor por parte de 30 jueces. Del análisis estadístico se desprende que la proporción dátil: quinua tiene un efecto significativo en el sabor del plato de fruta, y los niveles de confianza del 95% son 0,0416 y 0,0450 respectivamente, es decir, P<0,05”.

Según la Tabla 13 del resultado de la respuesta optimizada la formula óptima en cuanto al atributo sabor para la relación dátil: quinua es 1: 1,73615. “Esta tabla muestra la combinación de niveles de factores que maximizan el sabor por encima de la región indicada. Se utilizó el cuadro de dialogo de opciones del análisis para indicar la región en la que se realizara la optimización. Puede determinar el valor de uno o más factores para una constante fijando los límites inferior y superior en ese valor”.

5.2.2.3. Análisis sensorial: atributo textura.

En la Tabla 14. Se presentan los resultados estadísticos de la prueba de aceptabilidad en el atributo: Textura por parte de 30 jueces. “Del análisis estadístico se puede decir que la relación dátil: quinua por presentar resultados de P-valor de 0,0213 y 0,0278 respectivamente es decir P< 0.05 tienen influencia significativa en la textura de la compota al 95% de nivel de confianza”.

De acuerdo a lo que señala la Tabla 15 del resultado en relación a la respuesta la formula óptima en relación al atributo textura del dátil se obtuvo que: quinua es 1: 1,78 424. “Esta tabla muestra la combinación de niveles de factores que maximizan la textura por encima de la región indicada. Se utilizó el cuadro de dialogo de opciones del análisis para indicar la región en la que se realizara la optimización. Puede determinar el valor de uno o más factores para una constante fijando los límites inferior y superior en ese valor”.

En cuanto se refiere a la combinación de niveles de factores, la presente tabla indica los

5.2.2.4. Análisis sensorial: respuesta global

La tabla 16 muestra la combinación de niveles de factores que maximizan la función "deseabilidad" en el área especificada. También se muestra la combinación de factores que consiguen la mejor condición:

Relación dátil: quinua 1 a 1,6

Formulación de la compota de dátil con la respuesta optimizada global

Es decir, la formula optima (Tabla 17), en cuanto a la aceptabilidad de la compota de dátil y quinua en los atributos: apariencia, sabor y textura para la relación dátil: quinua 1: a 1,6

Análisis químico de la compota de dátil: formula control y optima

En la Tabla 19 muestra los resultados del análisis químico de la fórmula de control y formula de la compota de dátil.

Respecto al contenido de proteínas, no hubo diferencias significativas entre los resultados de la fórmula control, obteniéndose valores de 13,18g y 12,01g respectivamente.

En cuanto al contenido de humedad, se encontró que el contenido de humedad de la muestra de la compota era el más alto, 68,40 gramos, mientras que el contenido de humedad de la fórmula de control era de 55,91 gramos.

En cuanto a los hidratos de carbono y el contenido energético (Kcal), los dátiles y la quinua confitada tienen un mayor contenido en hidratos de carbono y un menor contenido energético, siendo 11,07 gramos y 134,8 kcal, respectivamente.

En cuanto al contenido de tiamina, riboflavina y ácido ascórbico, los controles de compota de dátiles y quinua y la mejor compota mostraron valores similares porque el porcentaje de dátiles en las dos fórmulas no cambió.

Análisis microbiológico

La tabla 20 muestra el análisis microbiológico de la fórmula de control y de la receta mejor conservada. A partir del análisis microbiológico, se puede señalar que la totalidad de las muestras de compota de dátiles y de quinua son aptas para el consumo humano, ya que según los resultados del análisis, éstas representan cero o menos resultados que la referencia (*)

CAPITULO VI.
CONCLUSIONES

Se ha caracterizado por presentar 15.33%(136g), lo que implica que se haya producido una optima proporción de dátil: quinua de 1:16; de manera que valores en cuanto al procesamiento y evaluación con respecto a la calidad, es la siguiente:

a.- Los criterios de procesado de la compota de dátiles "fórmula ideal" fueron: temperatura de escaldado a 85°C y el pH de 6,1.

b.- En lo que respecta a la valoración sensorial, la formulación ideal para el atributo apariencia en relación con el dátil: quinua será de 1: 1,85936, y para el atributo sabor en la proporción dátil: quinua será de 1: 1,73615, y para el atributo textura en la misma proporción será de 1: 1,73615.

c.- El resultado del análisis químico de la compota de dátiles y quinua fórmula óptima ha sido: proteínas: 13,18 g, grasas: 4,2 g, humedad: 68,40 g, hidratos de carbono 11,07 g, energía: 134,80 Kcal, tiamina 0,03 mg, riboflavina: 0,07 mg, ácido ascórbico: 1,70 mg.

d.- El resultado del análisis microbiológico de la compota de dátiles y quinua "fórmula óptima" ha sido: recuento total 1.200 ufc /g, coliformes termotolerantes: 0, estafilococos <1 ufc /g, Salmonella: ausencia, Escherichia coli: 0, mohos y levaduras: <1 ufc /g.

CAPITULO VII.
RECOMENDACIONES

Utilizar la quinua como insumo fortificante para elaborar otros productos tal como la mermelada.

La quinua al tener un sabor neutro y al mejorar la textura de nuestra compota, también es recomendable utilizarla en otras industrias.

CAPITULO VIII.

FUENTES DE INFORMACION

1. AIQ. 2013. “Quinua Año internacional “(En línea). Consultado 22 de septiembre de 2017. Disponible en: http://www.quinuainternacional.org.bo/.
2. Barreno J. 2013. “La quinua, alimento de dioses” (En línea). Consultado 22 de septiembre de 2017. Disponible en: http://www.elmundo.es/america/2013/01/18/noticias/1358520195.html.
3. Gian Guzmán Toledo. “Elaboración de compota” (En línea). consultado 22 de septiembre de 2017. Disponible en: http://www.academia.edu/15416722/ELABORACION_DE_COMPOTA?auto=download
4. Javier Gonzalo. 2013. “Los dátiles propiedades y beneficios” (En línea). Consultado 22 de septiembre de 2017. Disponible en: http://frutossecosgonzalo.blogspot.pe/2013/01/los-datiles-propiedades-y-ybeneficios.html
5. O’Donnell Alejandro. “Fortificación de alimentos” (En línea). consultado 22 de septiembre de 2017. Disponible en: http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/Fortificacion-de-alimentos.pdf
6. Padron, C., A., Oropeza, A., I. y Montes, A., I. 2015. “Semillas de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow): composición química y procesamiento”. Aspectos relacionados con otras áreas. Vol 5 (2): 166 – 218.
7. PROINPA, 2011. “La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial”. 66p.
8. Roberto Javier Vargas Quintana. 2018. “Elaboración de salchicha de ternera utilizando inulina como sustituto de la grasa de cerdo”. Consultado 15 de diciembre de 2020. Disponible en: http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2878/VARGAS%20QUINTANA%20ROBERTO%20JAVIER%20-%20MAESTRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Vicuña, G. C. 2015. “Elaboración de compota a base de frutas y quinua (Chenopodium quinoa) como alimento complementario para infantes”. Disponible en: https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/4660

10. González García, N. 2016. "Desarrollo de un proceso sostenible para la elaboración de productos con ingredientes autóctonos: mermeladas de dátil en la localidad de Tinejdad (Marruecos)" (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
11. Ancutza, M. A. 2019. "*Desarrollo de mermelada de naranja y quinoa (Chenopodium quinoa) y evaluación de alternativa de consumo casero* (Doctoral dissertation". Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias).

CAPITULO IX.

ANEXOS

Anexo 1.

Ficha de evaluación: aceptabilidad (apariencia, textura y sabor)

Formato de aceptabilidad

Ficha de evaluación

Nombre: _____ Fecha: _____

Edad: _____ Sexo: (M) (F) Hora: _____

Por favor deguste la compota de dátil y quinua que se le ofrece, y marque con un aspa "X" sobre la línea según su apreciación en cuanto a:

OBSERVACIONES: _____

_____

_____

Gracias por su colaboración

Anexo 2.

Resultados análisis de varianza: apariencia

Tabla 21.

"Análisis de varianza para la apariencia".

Total (corr.)	14933.2	10	

R-cuadrado = 86.897 por ciento
R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 73.7941 por ciento
Error Estándar de Est. = 19.7823
Error absoluto de la media = 12.6278
Estadístico Durbin-Watson = 2.9523 (P=0.0608)
Autocorrelación residual Lag 1 = -0.550268

En la Tabla 21 se muestra el estadístico R- cuadrado indica que el modelo así ajustado explica el 86.897% de la variabilidad en apariencia. El estadístico R-cuadrado ajustado, el cual es el más adecuado para la comparación de números diferentes de variables independientes, es 73.7941%. El error estándar de la estimación muestra la desviación normal de los residuos para ser 19,7823. El error absoluto de la media (MAE) de 12, 6278 es el promedio del valor de los residuos. El estadístico Durbín – Watson (DW) prueba los residuos para determinar si haya alguna correlación significativa basada en el orden en que se presentan los datos en el archivo.

Tabla 22.

"Resultado del coeficiente de regresión para la apariencia".

Coeficiente de regresión para la apariencia	
Constante	= -140.374
A: Dátil	= 161.779
B: Quinua	= 4.0157
AA	= -40.6947
AB	= -0.076
BB	= -0.0140979

Esta ventana muestra la ecuación de regresión que se ajusta a los datos. La ecuación del modelo ajustado es:

Anexo 3.

Resultados análisis de varianza: sabor

Tabla 23.

"Análisis de varianza para el sabor".

Total (corr.)	20243.5	10

R-cuadrado = 86.2272 por ciento
R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 72.4543 por ciento
Error Estándar de Est. = 23.614
Error absoluto de la media = 14.2871
Estadístico Durbin-Watson = 2.93817 (P=0.0638)
Autocorrelación residual Lag 1 = -0.536579

En la Tabla 23 se muestra el estadístico R- cuadrado indica que el modelo así ajustado explica el 86,2272% de la variabilidad en sabor. El estadístico R-cuadrado ajustado, el cual es el más adecuado para la comparación de números diferentes de variables independientes, es 72,4543%. El error estándar de la estimación muestra la desviación normal de los residuos para ser 23,614. El error absoluto de la media (MAE) de 14,2871 es el promedio del valor de los residuos. El estadístico Durbín – Watson (DW) prueba los residuos para determinar si haya alguna correlación significativa basada en el orden en que se presentan los datos en el archivo.

Tabla 24.

"Resultado del coeficiente de regresión para el sabor".

Coeficiente de regresión para el sabor	
Constante	= -135.227
A: Dátil	= 148.577
B: Quinua	= 4.37672
AA	= -40.3921
AB	= -0.0615
BB	= -0.0157768

Anexo 4.

Resultados análisis de varianza: textura

Tabla 25.

"Análisis de varianza para la textura".

Total (corr.)	16092.9	10

R-cuadrado = 89.3336 por ciento
R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 78.6671 por ciento
Error Estándar de Est. = 18.5286
Error absoluto de la media = 11.7531
Estadístico Durbin-Watson = 3.10073 (P=0.0348)
Autocorrelación residual Lag 1 = -0.60791

En la Tabla 25 se muestra el estadístico R- cuadrado indica que el modelo así ajustado explica el 89,3336% de la variabilidad en textura. El estadístico R-cuadrado ajustado, el cual es el más adecuado para la comparación de números diferentes de variables independientes, es 78,6671%. El error estándar de la estimación muestra la desviación normal de los residuos para ser 18,5286. El error absoluto de la media (MAE) de 11,7531 es el promedio del valor de los residuos. El estadístico Durbín – Watson (DW) prueba los residuos para determinar si haya alguna correlación significativa basada en el orden en que se presentan los datos en el archivo

Tabla 26.

"*Resultado del coeficiente de regresión para la textura*".

Coeficiente de regresión para la textura	
Constante	= -114.929
A: Dátil	= 148.188
B: Quinua	= 4.00623
AA	= -38.5158
AB	= -0.0795
BB	= -0.0142863

Esta ventana muestra la ecuación de regresión que se ajusta a los datos. La ecuación del modelo ajustado es:

Anexo 5.

Figuras superficie de respuesta estimada para la apariencia, sabor y textura

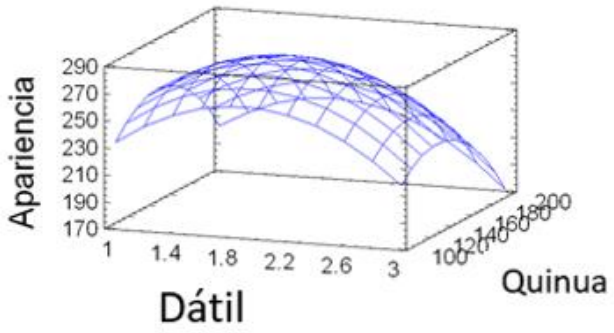

Figura 9.

"Superficie de respuesta estimada para la apariencia".

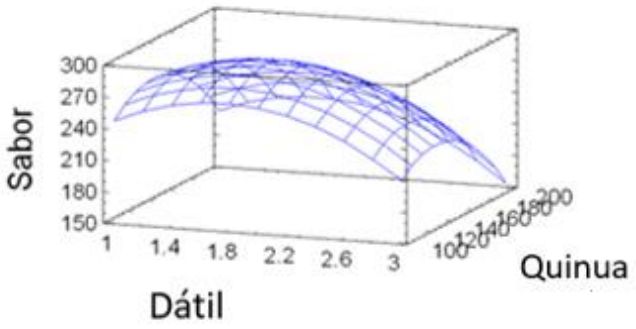

Figura 10.

"Superficie de respuesta estimada para el sabor".

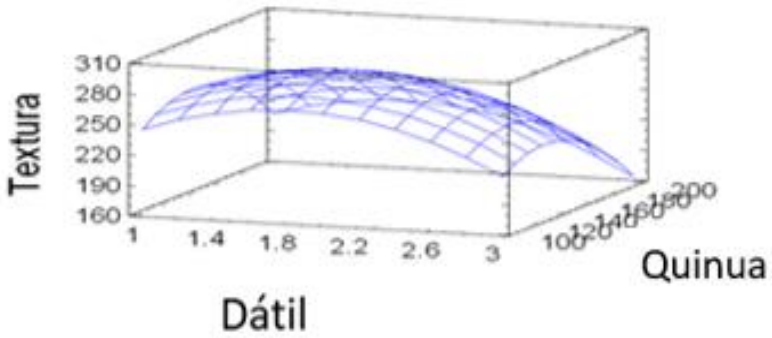

Figura 11.

"Superficie de respuesta estimada para la textura".

Anexo 6.

Fotos del proceso de elaboración de comporta de dátil

Figura 12. **"Fotografía de los insumos"**

Figura 13. "Fotografía de la cocción del dátil"

Figura 14. **"Fotografía de adición de los insumos".**

Figura 15. **"Fotografía del emulsionado de los insumos".**

Figura 16. "Fotografía de la compota de dátil con quinua".