

Mix de vegetales andinos con características físico-química adecuadas y calidad microbiológica

(Andean vegetable mix with adequate physical-chemical characteristics and microbiological quality)

Janet Graciela Fonseca Jiménez^{(1)*} <http://orcid.org/0000-0002-2273-2590>, jfonseca@esPOCH.edu.ec
Mayra Alexandra Logroño Veloz⁽¹⁾ <http://orcid.org/0000-0003-4792-6065> mlogrono@esPOCH.edu.ec
Sarita Lucila Betancourt Ortiz⁽¹⁾ <http://orcid.org/0000-0002-2070-6372>, lbetancourt@esPOCH.edu.ec

(1)Grupo de investigación Centro Politécnico de Investigación de Alimentos para el Desarrollo (CEPIAD), Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

*Correspondencia: Janet Graciela Fonseca Jiménez, Grupo de investigación Centro Politécnico de Investigación de Alimentos para el Desarrollo (CEPIAD), Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur km 1 1/2 EC060155, e-mail: jfonseca@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

Introducción: Se desarrolló un mix de zanahoria, oca, mashua, y chocho con el fin de rescatar el consumo de alimentos ancestrales andinos, al que se añadió maní, coco deshidratado y estevia para mejorar la palatabilidad y el aporte nutricional de la dieta diaria de potenciales consumidores. **Objetivo:** Elaborar un mix de productos deshidratados a base de vegetales andinos, con un alto valor nutricional y de calidad microbiológica. **Metodología:** Se partió de una formulación mejorada con un cómputo aminoacídico sin aminoácidos limitantes, en la que se realizó análisis bromatológico en muestras por triplicado y se calculó desviación estándar y el error se determinó con el coeficiente de variación (%CV) o de Pearson para ver la heterogeneidad o la homogeneidad, se determinó el contenido nutricional del mix comparándole con una dieta de 2000 kilocalorías. Se cuantificó los Coliformes totales en cuatro diluciones en tres momentos. **Resultados:** se reportó una humedad promedio de 8.7%, que está dentro de las recomendaciones de este parámetro para un snack, aporta un 22% de grasa que por el origen de los ingredientes sólidos sería en mayor porcentaje monoinsaturada, tiene un alto porcentaje de fibra (37%) ideal para cubrir las recomendaciones de este nutriente. **Conclusiones:** el mix de vegetales andinos cumple con las recomendaciones nutricionales que un snack debe aportar y es apto para el consumo humano ya que es un producto inocuo.

Palabras clave: Vegetales andinos, alimentos deshidratados, fibra

ABSTRACT

Introduction: A mix of carrot, oca, mashua, and chocho was developed in order to rescue the consumption of Andean ancestral foods, to which peanut, dehydrated coconut and stevia were added to improve the palatability and nutritional contribution of the daily diet of potentials consumers. **Objective:** To prepare a mix of dehydrated products based on Andean vegetables, with a high nutritional value and microbiological quality. **Methodology:** It was based on an improved formulation with an amino acid count without limiting amino acids, in which bromatological analysis was performed on triplicate samples and standard deviation was calculated and the error was determined with the coefficient of variation (% CV) or Pearson's Seeing the heterogeneity or homogeneity, the nutritional content of the mix was determined by comparing it with a diet of 2000 kilocalories. Total coliforms were quantified in four dilutions in three moments. **Results:** an average humidity of 8.7% was reported, which is within the recommendations of this parameter for a snack, provides 22% of fat that due to the origin of the solid ingredients would be in a higher monounsaturated percentage, has a high percentage fiber (37%) ideal to cover the recommendations of this nutrient. **Conclusions:** the Andean vegetable mix complies with the nutritional recommendations that a snack must provide and is suitable for human consumption since it is a harmless product.

Keywords: Andean vegetables, dehydrated food, fiber

1. Introducción

Consumir un snack es una práctica que se ha expandido en los últimos años. En países desarrollados, la tendencia del consumo de snacks es controlar el apetito(1). Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), una dieta sana previene la malnutrición y distintas enfermedades; sin embargo, los alimentos procesados, la urbanización entre otros, han provocado una variación en las formas alimentarias. Hoy se consumen alimentos hipercalóricos, sal, sodio; y no se consumen frutas, verduras y fibra como la de los cereales integrales.(2) Con las alarmantes cifras de enfermedades crónicas degenerativas, consumidores, productores y gobiernos buscan alimentos más nutritivos al gusto de los interesados en alimentación saludable.(3) Existe actualmente un creciente interés por productos alimenticios asociado a un origen geográfico y cultural con condiciones ligadas a las formas en que son producidos.(4)

La elaboración de un mix deshidratado a base de vegetales andinos, mantiene vigente la cultura gastronómica ancestral, brinda vegetales deshidratados, que conservan gran parte de vitaminas y nutrientes, además de propiedades anticancerígenas, son preventivas de problemas circulatorios, ayudan a la digestión entre otras bondades.(5) Es específico indicar particularidades nutricionales de materias primas que se han manejado en la producción del Mix de vegetales, algunas variedades de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*), contienen carotenos (vitamina A) y de vitamina C (77 mg en 100 gramos de materia fresca comestible), glucosinatos que influyen en el sistema inmunológico y podrían proteger contra el cáncer.(6) Por cada 100 g de materia fresca contiene 46.92 % de almidón, 77.37 mg de ácido ascórbico, 96.62 mg de ácido ascórbico.(7)

La Oca (*Oxalis tuberosa*), contiene alto porcentaje de carbohidratos totales (88.19%), humedad 77.73%, almidón 42.17%, hierro 48.85 ppm, vitamina C 34.53 mg, presencia de calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, cobre zinc, yodo valores que son menores a 6 ppm, la energía en 100gr es de 399 Kcal.(8) La zanahoria amarilla (*Daucus carota*) tiene un contenido

total de azúcar por 100 gramos entre 3.46 y 10.74%, además aporta β -carotenos con actividad provitamínica A, con un aporte aproximado de 12 mg/g a 20 mg/g según la variedad (10).

La fibra alimentaria ubicada en la cáscara del chocho (*lupinus mutabilis sweet*) es de 10.37% y combate el estreñimiento. El mineral predominante es el calcio y el hierro (78.45 ppm).(11) El maní (*Arachis hypogaea*) contiene proteínas y fibra, ácidos grasos poliinsaturados ω -3 y ω -6; su consumo disminuye los niveles de colesterol total y LDL, reduciendo los problemas cardiovasculares (7) lo que permite suponer beneficios en acciones preventivas de distintos niveles. (6) El coco (*Cocos nucifera*) aporta 373 kcal, 3.2 gramos de proteína, 36 gramos de lípidos totales, 3.7 gramos de carbohidratos, 10.5 gramos de fibra y 13 miligramos de calcio, es fuente de selenio, hierro y potasio.(9)

El consumo de yogur se asocia inversamente a diversos factores de riesgo, por lo que se sugiere que su consumo es un marcador de la calidad de la dieta(12), contiene probióticos (*Lactobacillus* y *Bifidobacteria*) los cuales ejercen efectos benéficos en la microbiota intestinal.(13) El proceso de deshidratación es una de las tecnologías más frecuentes en la agroindustria, elimina la humedad con la finalidad de bajar los niveles de contaminación bacteriana y reacciones bioquímicas no deseadas.(14,15,16) El Objetivo de la investigación fue diseñar un mix de vegetales andinos con características físico-químicas, nutricionales que cumplan con buenas prácticas de manufactura.

2. Metodología

2.1 Modalidad y tipo de investigación

El tipo de investigación es experimental cuantitativo en la que se realizó análisis bromatológico en muestras por triplicado, se calculó desviación estándar y el error se determinó con el coeficiente de variación (%CV) o de Pearson para ver la heterogeneidad o la homogeneidad, se determinó el contenido nutricional del mix comparándole con una dieta de 2000 kilocalorías. Se cuantificó los Coliformes totales en cuatro diluciones en tres momentos.

ALIMENTO	CON YOGUR	MIX
	%	g
MANÍ	3	9
OCA	8	25
MASHUA	8	25
COCO	5	16
ZANAHORIA	8	25
YOGUR	67	
TOTAL	99*	100

* 1% formulación con reajuste de decimales, incontable edulcorante natural

Tabla 1. Distribución porcentual de las concentraciones de ingredientes en la formula inicial.

ALIMENTO	CON YOGUR	MIX
	%	g
MANÍ	3	9
OCA	8	25
MASHUA	8	25
COCO	5	16
ZANAHORIA	8	10
CHOCHO		15
YOGUR	67	
TOTAL	99*	100

* 1% formulación con reajuste de decimales, incontable edulcorante natural

Tabla 2. Distribución porcentual de las concentraciones de ingredientes en la reformulación.

2.2 Proceso

2.2.1 Formulación

Se partió de una fórmula inicial (T1) de zanahoria, oca, mashua, maní, coco deshidratados y estevia (Tabla.1) a una mejorada (T2) con za-

nahoria, oca, mashua, maní, coco deshidratados, chocho y estevia (Tabla.2)(17) (luego de hacer el análisis del Nitrógeno básico volátil total (NBVT), y calcular el nitrógeno proteico, con la aplicación matemática de un análisis según la FAO). Se dosificó con una posible recomendación por porción en una dieta de 2000 calorías y se presentó como un mix en forma de ojuelas con yogur natural aromatizado con esencia de coco. En la mezcla se utilizó estevia como edulcorante natural, elemento no cuantificado en la fórmula (Tabla 3).

2.2.2 Análisis bromatológico

Con la mezcla deshidratada (T2) se analizó la muestra por triplicado y se calculó desviación estándar y el error se determinó con el coeficiente de variación (%CV) o de Pearson para ver la heterogeneidad o la homogeneidad de los análisis con los siguientes métodos: a) Determinación de Humedad y Sólidos totales por el método de deshidratación en estufa de aire caliente a la temperatura de 130 ° C por 4 horas. (18) b) Determinación del porcentaje de ceniza por el método de incineración en mufla a 550° C.(19) c) Análisis de Extracto Etéreo por el método de Goldfish por extracción continua con éter durante 4 horas.(20) d) Determinación del porcentaje de fibra por el método de simulación digestiva en medio ácido y medio básico con muestra desengrasada.(21) e) Análisis de Carbohidratos totales y azúcares reductores por titulación cuantitativa de óxido – reducción del reactivo de Fehling A y B.(22) f) Acidez Titulable con el método de titulación con Hidróxido de sodio, expresado el porcentaje en ácido sulfúrico adaptando la norma para harinas de vegetales deshidratados.(23)

2.2.3 Análisis microbiológico

La determinación de microorganismos Coliformes totales se determinó por el método del Número más Probable (NMP), que se fundamenta en la capacidad de este grupo microbiano de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas al incubarlos a 35°C durante 48 h., utilizando un medio de cultivo que contenga sales biliares. Se desarrolló en dos fases una presuntiva otra confirmativa. En la primera (presuntiva) el medio de cultivo que

COMPONENTES	DATOS ANALITICOS O DE LAS TABLAS					Comp. MEZC TOTAL DE AMINOACIDOS EN LA MEZCLA						
	proteína N g/100 (a)	lisina	AAS	treonina	tript.	(g)	N (g)	lisina (mg)	AAS (mg)	reonina (mg)	Triptófano (mg)	
		mg/g N (b)	mg/g N c	mg/g N (d)	mg/g N (e)	(w)	n=w*a/100	(N*B)	(n*c)	(n*d)	(n*e)	
maní	2.5	0.4	98	317	726	287	3	0.012	1.2	3.8	8.7	3.4
oca	1	0.2	331	134	228	63	8	0.013	4.4	1.8	3.0	0.8
mashua	3.49	0.6	331	134	228	63	8	0.044	14.6	5.9	10.0	2.8
coco	0.45	0.1	275	150	265	85	5	0.004	1.0	0.5	1.0	0.3
zanahoria amaril	0.31	0.0	44	4	16	2	8	0.003	0.1	0.0	0.1	0.0
yogurt	8	1.3	248	86	148	51	62	0.794	196.8	68.2	117.5	40.5
Chocho	56.4	9.0	331.0	134.0	228.0	63.0	6.0	0.541	179.137	72.521	123.394	34.096
Aminoácidos por g N							100.33	1.41	397.23	152.81	263.64	81.94
Proteína Patrón			300	144	156	41						
Computo aminoacídico									1.32	1.06	1.69	2.00

Tabla3. Cálculo del Computo Aminoacídico de la reformulación. Mejoramiento del cómputo aminoacídico de un mix de vegetales deshidratados con chocho (*lupinus mutabilis*), para dar un valor agregado y promoción de su comercialización.

ANÁLISIS	Desviación estándar	%CV	% Base seca	% Base húmeda
Humedad	0.1456	1.65	87.884	-----
Sólidos totales	0.1456	1.65	912.114	-----
Ceniza	0.3202	5.67	56.470	51.507
Extracto etéreo	0.568	2.57	221.262	201.816
Fibra		8.25	36.52	333.104
Carbohidratos totales	61.594	11.17	550.993	502.568
Azúcares reductores	41.606	12.37	336.303	306.746
Acidez titulable	0.0005	6.84	0.0073	-----
Proteína	0.010	4.5	7.6	6.9
pH	0.10	2.08	4.8	-----

%CV= coeficiente de variación

Tabla 4. Promedios de los análisis de la composición química del producto.

se utilizó fue el caldo lauril sulfato de sodio.(24) Durante la fase confirmativa se empleó como medio de cultivo caldo lactosado bilis verde brillante. Se realizaron 4 diluciones en 24, 48 y 72 horas.

2.2.4 Análisis nutricional

Para obtener las cantidades de energía (kcal), y macronutrientes: proteínas (g), grasas (g) e hidratos de carbono (g), así como colesterol y so-

dio se usó la Tabla de Composición de Alimentos de Centro América y Panamá del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y la Organización Panamericana de Salud (OPS). Para comprensión del aporte nutricional se diseñó una etiqueta con el contenido nutricional del producto para una porción de 50 g del mix de vegetales y se relacionó con las recomendaciones para una dieta basada en 2000 kcal.

Tamaño de la porción 50 g

Cantidad por porción: 1

Energía 1038 KJ (212 Kcal)

Energía de la grasa 522 KJ (108 Kcal)

	Cantidad	%VD*
Grasa Total	3g	6%
Colesterol	0	0
Sodio	0	0
Carbohidratos Totales	22g	6%
Azúcares	16g	4%
Fibra	8g	2%
Proteína	4g	2%

*Porcentaje de Valores Diarios

basados en una dieta de 8380KJ

(2000 Calorías)

Tabla 5. Cálculo del aporte nutricional de una porción de 50g de mix.

Dilución	24 horas	48 horas	72 horas
	T2	T2	T2
10	0	7	3
10 ⁻¹	0	6	6
10 ⁻²	0	2	2
10 ⁻³	2	2	3

Tabla 6. Crecimiento bacteriano en diferentes tiempos y diluciones del Mix de vegetales deshidratados.

Tiempo:	24 h	48 h	72 h	Valor referencial
Reporte:	T2	T2	T2	M
R. E:P ufc/g	0	121	152	1.0x10 ⁴

R. E:P ufc/g= Unidades Formadoras de

Colonias (UFC) por g de muestra

Tabla 7. Reporte microbiológico del Mix de vegetales deshidratados.**3. Resultados****3.1. Análisis bromatológico**

Los promedios de los análisis de la composición química del producto en estudio se presentan en la Tabla 4. El producto elaborado tuvo un

valor promedio de humedad de 8.7%, lo que evitará en futuro aglomeraciones o formación de grumos y aparición de mohos. La ceniza total del mix deshidratado presenta una baja variabilidad, con un valor del 5%. Las cenizas obtenidas no tienen necesariamente la misma composición de la materia inorgánica presente en el alimento original, debido a la pérdida por volatilización o la interacción química entre los componentes. La fuente de fibra alimentaria del mix deshidratado es significativa con el 33% en base húmeda, se trata de una fibra insoluble que puede contener celulosa algunas hemicelulosas y lignina.

3.2 Cálculo del valor nutricional

En la Tabla 5 se muestra el aporte nutricional de una porción de 50 g con porcentajes en relación con una dieta de 2000 calorías. El valor calórico del mix esta aportado mayormente por los carbohidratos totales y dentro de este grupo por los azúcares(16g) que junto con la grasa (3 g) representan el 6% respectivamente, de los valores diarios en relación con las calorías de referencia, mientras que el contenido proteico(4g) y de fibra (8g) cubren cada uno el 2%. El mix no aporta sodio ni colesterol.

3.3. Reporte de resultados del análisis microbiológico

El mix presenta valores de bacterias Coliformes en un rango muy abajo del límite de aceptación según las normas (Tabla 6 y Tabla 7).

4. Discusión

La calidad microbiológica de los productos deshidratados depende fundamentalmente de la contaminación inicial proveniente del material fresco, del método de deshidratación y condiciones operativas empleadas y de los tratamientos especiales efectuados en el producto antes y después del secado. De acuerdo con esta suma de factores no es probable hallar una considerable carga microbiana en los productos deshidratados (25). Si el contenido en humedad de los vegetales deshidratados está por debajo del 20%; son alimentos resistentes al deterioro microbiano, menos susceptibles a las reacciones de Maillard y más a las de oxidación de lípidos que los de humedad intermedia(26), en el mix elaborado el promedio del porcentaje de

humedad fue de 8.7%, resultado que se corrobora con el reporte de análisis microbiológico que no reporta la presencia de hongos, ya que valores de humedad inferiores al 13% suelen presentar un crecimiento y proliferación fúngica bajos.

Un valor alto de %CV indica una mayor heterogeneidad de los valores de la variable como es el caso de carbohidratos totales, azúcares reductores y % de fibra; y un valor bajo %CV indica una mayor homogeneidad en los valores de la variable como es el caso de % ceniza, humedad, extracto etéreo, acidez titulable y pH. Se debe mencionar que el pH del mix de vegetales andinos deshidratados fue 4,8%, un valor más alto al encontrado en el estudio de Marcela Sepúlveda(27) en el que se obtuvo un pH de 3.7%.

La prevención de enfermedades relacionadas con el consumo de grasa sugiere que es más importante el tipo de grasa ingerido que su contenido total; mientras los ácidos grasos saturados aumentan los niveles de colesterol elevando el riesgo de cardiopatía isquémica, el consumo de ácidos grasos mono y poliinsaturados los reducen e incluso presentan efectos positivos en la tolerancia a la glucosa y aumento en la sensibilidad insulínica, esto podría ocurrir con el consumo del mix propuesto, que registró un contenido de grasa de 22.12% pero que sería principalmente de ácidos grasos monoinsaturados (omega 6) proporcionados por el maní, es importante mencionar que para lograr el efecto beneficioso del consumo de este tipo de grasa monoinsaturada, esta debería aportar del 15 al 20% de la energía total/día, sería importante en investigaciones futuras establecer el tipo de grasa que predomina en este mix.

Las fibras solubles en contacto con el agua originan soluciones de gran viscosidad, ésta es la responsable del efecto de la fibra sobre el metabolismo lipídico, hidrocarbonado y en parte su potencial anti carcinogénico. Las fibras insolubles o poco solubles en cambio forman mezclas de baja viscosidad; esto produce un aumento de la masa fecal que acelera el tránsito intestinal. Es la base para utilizar la fibra insoluble en el tratamiento y prevención de la constipación crónica. Por otra parte, también contribuye a disminuir la concentración y el tiempo de contacto de potenciales carcinogéni-

cos con la mucosa del colon, ya que no es atacada por la flora intestinal en el colon, lo que permite que sea excretada como tal por las heces, aumentando la motilidad intestinal del colon, ayudando a prevenir los problemas mencionados.(28)

Para los adultos se sugiere un aporte entre 20-35g/día o bien aproximadamente de 10-14 g de fibra dietética por cada 1.000 kcal(28), en el Ecuador, una persona de cada mil, presenta un adecuado consumo de fibra, lo cual se asocia a un alto consumo de carbohidratos refinados y azúcares, y a un bajo consumo de frutas y verduras(29), el mix propuesto podría contribuir a mejorar esta realidad ya que registra un contenido de 36.52%, sin embargo, es importante determinar posteriormente el tipo de fibra que estaría aportando.

5. Conclusiones

El mix de vegetales propuesto, constituye una alternativa como complemento al desayuno, o como snack o colación entre tiempos de comidas principales, con la ausencia de colesterol y sodio, y un contenido suficiente de fibra, lo que permitiría llegar hasta la hora del almuerzo, por ejemplo, sin necesidad de hacer un consumo excesivo en este tiempo de comida. Es un snack con óptimas características físico- química y microbiológicas, recomendado para estudiantes y niños en edad escolar (27) y las personas en general, además es un producto que permite rescatar el consumo de alimentos ancestrales.

Agradecimientos

Al Grupo de Investigación Centro Politécnico de Investigación de Alimentos para el Desarrollo (CEPIAD).

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses en la realización del presente trabajo.

Limitación de responsabilidad

Se declara que el manuscrito es de entera responsabilidad de los autores.

Fuente/s de apoyo

El trabajo contó con el apoyo del proyecto institucional aprobado.

Referencias bibliográficas

1. Romero Indira, Diaz Veronica AA. Documento de Proyecto Fortalecimiento de la cadena de valor de los snacks nutritivos con base en fruta deshidratada en El Salvador [Internet]. 2016th ed. Naciones Unidas, editor. Vol. 53. 2016. 1689–1699 p. Available from: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40251/1/S1600668_es.pdf
2. Matute García S. Alimentos ancestrales que sanan. 2018;52–8. Available from: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/2504/1611>
3. Camino C, Espín S, Samaniego I, Carpio C. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Iniap [Internet]. 2008;12:10. Available from: <http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>
4. Arzeno M, Troncoso CA. Alimentos tradicionales andinos, turismo y lugar: Definiendo la nueva geografía de la Quebrada de Humahuaca (Argentina). Rev Geogr Norte Gd [Internet]. 2012;90(52):71–90. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rgeong/n52/art05.pdf>
5. Ccasani C, Anthony Y. Universidad San Ignacio de Loyola. Elaboración y comercialización de snack Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Yuri Anthony Ccasani Ccasani – Cristhian Coronado Mata – Erik Mauro Garamendi Veli – Marissa Lorena Gonzales Reyes – Asesor [Internet]. 2018. Available from: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/8502/1/2018_Ccasani-Ccasani.pdf
6. Alayón AN, Echeverri J. I. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* linneo): ¿Una experiencia ancestral desaprovechada? Evidencias clínicas asociadas a su consumo. Rev Chil Nutr [Internet]. 2016;43(2):167–71. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v43n2/art09.pdf>
7. León RL, Solís JU. Propiedades antioxidantes de los frutos secos y la disminución del colesterol total y LDL- colesterol. Rev Costarr Salud Pública [Internet]. 2012 [cited 2020 Mar 3];21(2). Available from: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v21n2/art08v21n2.pdf>
8. Hospitalidad C, Culinario Turismo A, Píllaro Parroquia La Matriz C, Steven Moya Alulema M. Universidad San Francisco de Quito USFQ Conservación de la oca como patrimonio alimentario en el [Internet]. [cited 2020 Mar 3]. Available from: <https://www.mendeley.com/viewer/?fileId=2c78c52c-8dc8-3f09-2142-688cf2708047&documentId=affc4d81-3c8c-334b-9e2e-21890325d530>
9. Moreiras. Coco Coconut. 2013;239–40. Available from: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/coco.pdf>
10. González MNC, Sarmiento MPP. Estudio del efecto del secado, deshidratación osmótica y recubrimiento con película comestible en el procesamiento de snacks de zanahoria (*Daucus carota*) [Internet]. 1394. Available from: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5531/1/122898.pdf>
11. FEN. Usos alternativos del chocho [Internet]. Fen. 2013. Available from: <https://repositorio.iniap.gob.ec/jsui/bitstream/41000/298/1/iniapscbd333.pdf>
12. Babio N, Mena-Sánchez G, Salas-Salvadó J. Más allá del valor nutricional del yogur: ¿un indicador de la calidad de la dieta? Nutr Hosp [Internet]. 2017;34:26–30. Available from: [file:///C:/Users/Sarita/Downloads/Más allá del valor nutricional del yogur.pdf](file:///C:/Users/Sarita/Downloads/Más%20allá%20del%20valor%20nutricional%20del%20yogur.pdf)
13. Huertas RAP. <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v17n1/v17n1a15.pdf>. Rev Lasallista Investig. 2013;9(2):162–77.

14. Moreno D, Sierra H, Díaz-Moreno C. Evaluación de parámetros de calidad físico-química, microbiológica y sensorial en tomate deshidratado comercial (*Lycopersicon esculentum*). Rev UDCA Actual Divulg Científica [Internet]. 2014;17(1):131–8. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v17n1/v17n1a15.pdf>
15. Munguía AR. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. 2007;2. Available from: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf
16. González-Montiel LF-FMJ, Ca S-H, Ma C-PJ. Norma Sanitaria Que Establece Los Criterios Microbiológicos De Calidad Sanitaria E Inocuidad Para Los Alimentos Y Bebidas De Consumo Humano Capítulo I Generalidades. 2003;1–24. Available from: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf
17. Betancourt S, Benítez L, Logroño M, Fonseca J IO. Libr Memorias del IV Congr Ciencia, Tecnol Emprend e Innovación 2017 ISBN 978-9942-8611-6-0. 2017. Vol. 14, Mejoramiento del cómputo aminoacídico de un mix de vegetales deshidratados con chocho (*Lupinus mutabilis*), para dar un valor agregado y promoción de su comercialización. 2020. 154–163 p.
18. INEN-ISO 3961. Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia (IDT). Norm Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 39612013. 2013;2009.
19. INEN 616:2015. Harina de trigo requisitos. Norma Técnica Ecuatoriana. Cuarta revision. 2015;
20. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) NTE INEN 1334-1. Cereales, productos a base de cereales y alimentos para animales. Determinación del contenido de grasa bruta y grasa total mediante el método de extracción de randall (IDT). 2013;2006.
21. INEN NTE 0522. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 0522 Harinas de origen vegetal. Determinación de la fibra cruda. 1981;0522.
22. INEN 616:2015. Azúcar. Determinación de azúcar reductor [Internet]. Vol. 3. Quito - Ecuador; 1978. Available from: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/266.pdf>
23. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 804: 2013 Primera revisión. Determinación de la grasa. Inen [Internet]. 2013;0521. Available from: https://ia801904.us.archive.org/32/items/ec.nte.0521.1981/ec.nte.0521.1981.pdf%0Ahttp://181.112.149.203/buzon/normas/nte_inen_520-1.pdf
24. International Commission on Microbi. Método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y *Escherichia coli* por la técnica de diluciones en tubo múltiple (número más probable o NMP). Microorg Foods 7 [Internet]. 2018; Available from: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Analisis_Agua_NMP_22309.pdf
25. Fuselli SR, Filsinger B, Fritz R, Yeannes MI. [Microbiological study of dehydrated garlic (*Allium sativum* L.) and onion (*Allium cepa* L.)]. Rev Argent Microbiol [Internet]. 2004;36(3):139–13944. Available from: https://www.researchgate.net/profile/M_Yeannes/publication/8168592_Microbiological_study_of_dehydrated_garlic_Allium_sativum_L_and_onion_Allium_cepa_L/links/5678bf9108ae125516ee8ffe/Microbiological-study-of-dehydrated-garlic-Allium-sativum-L-and-onion-All
26. Romero de Soto MD. Estudios de farmacotecnia y desarrollo de formas de dosificación de vegetales deshidratados para su aplicación en pediatría y personas de la tercera edad [Internet]. 2013. Available from: <https://www.mendeley.com/viewer/?fileId=5d6aab4e-a4cf-39c3-584a-0cb20427b29f&documentId=fe03857e-4e59-35dd-8793-01d1691447a4>

27. Aleksey G, Coloscova C. Propiedades saludables y calidad sensorial de snack de manzanas destinadas a alimentacion escolar. 2017;
28. Arana Cañedo-Argüelles C. la fibra dietetica. la fibra Diet. 2006;8(Supl 1):83–97.
29. Suasnavas A. ecuador en cifras [Internet]. Vol. 1, Jurnal Teknologi. 2013. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas/web-inec/Revistas/revista_postdata_n2_inec/files/assets/downloads/page0006.pdf