

Diseño y desarrollo de un producto funcional de consumo (pan) a base de soya, máchica, amaranto y chíá.



Design and development of a functional product of consumption (pan) soy-based foods, machica, amaranth and chia.

Gabriela Alexandra Arciniega Alvarado ¹, Fabián Leonardo Jaramillo Jaramillo.² & Patricia Lorena Muñoz García.³

Recibido: 13-12-2017 / Revisado: 07-02-2018 Aceptado: 05-03-2018/ Publicado: 01-04-2018

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v2i2.103>

Three different formulations were developed as functional products (bread) using fortified flour, whole meal, maize, soy, amaranth and chia, with which an evaluation of the sensorial characteristics (color, odor, flavor and texture) of 30 final consumers; for which an affective test was used using a hedonic scale of seven points. The treatments presented were coded with three-digit random numbers, to be analyzed statistically using an Analysis of Variance (ANOVA) of the Univariate General Linear Model and Tukey's Test for treatments with a significant difference with a level of significance ($p < 0, 05$), which was performed through the IBM SPSS Statistics 22.0 statistical program; where the treatments did not obtain significant differences for the attributes of color and smell, whereas for flavor and texture Treatment 3 differed from the others; obtaining the highest score.

Keywords: Functional Products, Sensorial Characteristics, Final Consumers.

Resumen.

Se desarrollaron 3 diferentes formulaciones como productos funcionales (pan) empleando harina fortificada, harina integral, máchica, soya, amaranto y chíá, con los cuales se realizó una evaluación de las características sensoriales (color, olor, sabor y

¹ Instituto Tecnológico Superior Beatriz Cueva de Ayora, Loja, Ecuador, gabrielarciniega86@hotmail.com

² Instituto Tecnológico Superior Beatriz Cueva de Ayora, Loja, Ecuador, kinojaramillo86@gmail.com

³ Instituto Tecnológico Superior Beatriz Cueva de Ayora, Loja, Ecuador, pattysancamillo@hotmail.com

textura) por parte de 30 consumidores finales; para lo cual se utilizó una prueba afectiva mediante una escala hedónica de siete puntos. Los tratamientos presentados fueron codificados con números aleatorios de tres dígitos, para luego ser analizados estadísticamente mediante un Análisis de Varianza (ANOVA) del Modelo Lineal General Univariante y Prueba de Tukey para los tratamientos con diferencia significativa con un nivel de significancia ($p < 0,05$), que fue realizado a través del programa estadístico IBM SPSS Statistics 22.0; en donde los tratamientos no obtuvieron diferencias significativas para los atributos de color y olor, mientras que para sabor y textura el Tratamiento 3 difería de los demás; obteniendo el más alto puntaje.

Palabras Claves: Productos Funcionales, Características Sensoriales, Consumidores Finales.

Introducción.

En los últimos tiempos el consumidor ha mostrado un interés evidente hacia alimentos que no sólo aportan un valor nutritivo, sino también beneficios fisiológicos para el organismo. Los alimentos funcionales han sabido cubrir esta necesidad con un mercado que ha crecido exponencialmente. Para la mayoría de la industria, un alimento funcional es el que, entre sus ingredientes nutritivos se encuentran componentes adicionales que favorecen la salud, la capacidad física y el estado mental de una persona. El consumidor empieza a preferir un producto funcional que incluya un componente beneficioso de manera "natural" antes que cualquier otro alimento funcional con un componente añadido artificialmente. Por tanto, éste necesita tener una percepción positiva del producto funcional; ya que empieza a ponerse de manifiesto que cuando un individuo percibe un alimento funcional como antinatural, deja de comprarlo por considerarlo, a su vez, poco saludable.

La presente investigación se basa en proponer un producto funcional de consumo (pan) a base de soya (*Glycine Max*), máchica (*Hordeum vulgare*), amaranto (*Amaranthus*) y chía (*Salvia Hispanica*); cuyos componentes son considerados como productos tradicionales con diversas características funcionales beneficiosas para el organismo humano.

Los cereales y las legumbres han constituido en todos los tiempos la base de la alimentación humana. Todos los cereales son buenas fuentes de carbohidratos complejos y algunas vitaminas y minerales esenciales. Sin embargo, los cereales integrales se han asociado a un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, ciertos tipos de cáncer (especialmente colorrectal), mejor salud digestiva (menor riesgo de diverticulosis), menor riesgo de muerte debido a enfermedades inflamatorias, ayudan a controlar el peso, entre otros beneficios. Debido a las evidencias contundentes de las propiedades saludables de los cereales integrales, importantes organismos e instituciones están promoviendo su consumo. [1]

Por tanto, se ha desarrollado un producto funcional de consumo inmediato como es el pan, con el cual se desea llegar a los consumidores para satisfacer necesidades de una mejor alimentación para beneficio de la salud humana. Es para esto que se ha realizado una evaluación sensorial de diferentes tratamientos en base a los diferentes niveles de las variables independientes como: máchica, soya, amaranto y chía para poder obtener así la mejor formulación del producto. Por tanto, al tratarse de una investigación de tipo experimental se van a contrastar hipótesis, que consisten en la influencia o no de las distintas concentraciones de los componentes mencionados anteriormente en las características organolépticas del pan desarrollado.

2. Materiales y métodos.

2.1 Panificación.

Se utilizó harina fortificada de trigo, máchica, harina de soya, salvado de trigo, semilla de chía (*Salvia hispánica L*), margarina, azúcar refinada, levadura, huevos, sal, polvo de hornear, mejorador de masa, agua, amaranto y goma xanthan. La fórmula básica para el pan de cereales fue la siguiente: harina fortificada 50.3%, sal 1%, levadura 2%, huevos 9%, agua 20.1%, margarina 12.6% y azúcar 5%. Se utilizó una amasadora industrial marca “Linck Rich”, con una capacidad de 10 kg. A partir de la fórmula básica de pan, se desarrollarán los tratamientos que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. *Tratamientos obtenidos.*

INGREDIENTES	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
Harina Fortificada	17.1	16.2	39.2
Harina Integral	19.6	23.2	5.0
Máchica	5.6	4.5	2.8
Harina de Soya	5.6	2.8	1.1
Amaranto	1.7	2.8	1.4
Chía	1.1	1.1	1.1
Sal	1.7	1.7	1.7
Mejorador de Masa	0.6	0.6	0.6
Polvo de Hornear	0.6	0.6	0.6
Agua	25.2	25.2	25.2
Huevos	8.4	8.4	8.4
Margarina	6.7	6.7	6.7
Azúcar	6.2	6.2	6.2
TOTAL	100.0	100.0	100.0

Fuente: Autores.

2.2 Procedimiento.

Se pesaron los ingredientes secos y húmedos por separado. Se mezcló por 20 minutos aproximadamente en la batidora “Linck Rich” a velocidad media.

Se fermentó la masa a 30°C durante 20 minutos. Después, se hizo un amasado, leve manual por 2 minutos para eliminar el CO₂ presente en la masa.

Se pesaron y bolearon porciones de aproximadamente 60 g, luego se dispusieron en latas limpias y engrasadas de 15 unidades, luego de un reposo se extendieron y se realizaron cortes decorativos. Se fermentaron a 30°C aproximadamente por 60 minutos o hasta que duplicaron su tamaño. Se hornearon a 170 – 180 °C durante 25 minutos.

Se dejaron enfriar por 120 minutos para realizar su envasado en fundas de 5 unidades con un peso aproximado de 250g. El día siguiente se realizó las correspondientes cataciones.

2.3 Análisis Sensorial.

Para la evaluación de las características sensoriales de la formulación final por los panelistas, se utilizó una prueba afectiva mediante una escala hedónica de siete puntos: “me gusta mucho, me gusta, me gusta ligeramente, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta ligeramente, me disgusta y me disgusta mucho” [2].

Para lo cual, se elaboraron 3 tratamientos con diferentes variaciones en sus componentes; los cuales fueron evaluadas (por duplicado) por 30 panelistas como consumidores finales, en características sensoriales como: color, olor, sabor y textura. Los tratamientos presentados fueron codificados con números aleatorios de tres dígitos.

2.4 Diseño experimental y Análisis Estadístico.

Se realizaron una serie de etapas para en primera instancia direccionar la investigación al producto más apetecido por el consumidor. Es para esto que se inició partiendo de cuatro tratamientos (diferentes tipos de pan integral). T1: Pan Integral a base de avena, máchica, Centeno y chíá, T2: Pan Integral a base de arroz de cebada, amaranto, linaza y centeno, T3: Pan Integral a base de máchica, quinua, linaza y avena y el T4: Pan Integral a base de soya, amaranto, máchica y chíá; con los cuales se realizó una prueba afectiva de aceptación, con escala hedónica de siete puntos y con 30 consumidores finales; en donde los tratamientos que tuvieron mayor aceptación fueron el Tratamiento 1 y 4. Dichos tratamientos fueron evaluados con un panel de 10 catadores entrenados a través de una prueba de preferencia, en la cual los catadores seleccionaron al Tratamiento 4 como de su preferencia. Por tanto, con el tratamiento seleccionado se realizaron variaciones del mismo en algunos de sus componentes.

Los resultados del Análisis Sensorial aplicado para determinar la formulación final fueron (ANOVA) del Modelo Lineal General Univariante y Prueba de Tukey para los tratamientos con diferencia significativa con un nivel de significancia ($p < 0,05$), que fue realizado a través del programa estadístico IBM SPSS Statistics 22.0.

3. Resultados y discusión.

En la Tabla 2 se presentan los resultados de la evaluación sensorial cuyos promedios variaron de 0.9 a 2.1.

Tabla 2. Resultados de los tratamientos por atributo.

Atributo	T1	T2	T3
Color	1,4±1,4	2,0±0,9	2,0±0,8
Olor	1,7±1,0	1,8±0,9	2,1±0,9
Sabor	0,9±1,0	1,4±1,1	2,0±1,0
Textura	1,2±1,6	1,7±1,0	2,1±1,0

Fuente: Autores.

Luego de tener una formulación con ingredientes como: huevos, goma xanthan, polvo de hornear, sal, margarina, azúcar, agua, levadura, salvado de trigo; así como para también el amaranto y la chía que han sido adicionados en cantidades constantes y finalmente han constituido como variables independientes:

Harina fortificada, harina integral, máchica, harina de soya, y amaranto; con los cuales se ha realizado una evaluación sensorial por catadores no entrenados según cada uno de los atributos anteriormente mencionados.

Para contrastar las hipótesis planteadas se ha aplicado la Prueba ANOVA a los resultados tabulados, con el fin de establecer las diferencias significativas entre los tratamientos. La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba para el color.

Tabla 3. ANOVA para Color Variable dependiente: COLOR.

Origen	Tipo III de suma de cuadrat	gl	Cuadrát. promedio	F	S Sig.
Model correg.	7,622 ^a	2	3,81	3,4	0,036
Interc.	295,2	1	295	2 67,0	0
TRAT.	7,622	2	3,81	3,4	0,036
Error	96,16	87	1,1		
Total	399	90			
Total corregido	103,7	89			

a. R al cuadrado = ,073 (R al cuadrado ajustada = ,052)

Fuente: Autores.

Con estos resultados, se puede decir que al obtener un nivel de significación intraclass menor a 0,05, para lo cual se rechaza la hipótesis nula, es decir, existe diferencia

significativa los tratamientos para el atributo de color. Por tanto, se efectuará la prueba post – hoc DMS para constatar los tratamientos que difieren como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. DMS para Color.

Variable dependiente: COLOR.

DMS				
(I) TRAT.	(J) TRAT.	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
	T2	-,63*	0,271	0,022
T1	T3	-,60*	0,271	0,03
	T1	,63*	0,271	0,022
T2	T3	0,03	0,271	0,903
	T1	,60*	0,271	0,03
T3	T2	-0,03	0,271	0,903

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,105.

*La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05

Fuente: Autores.

Como se muestra en la Tabla existe evidente diferencia significativa entre los tratamientos T1 vs T2 y T3. Sin embargo, el tratamiento 2 presenta el valor más elevado para esta característica (2.03). Por otro lado, así mismo se realizó el análisis de varianza para el atributo de olor como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. ANOVA para Olor.

Variable dependiente: OLOR

Origen	Tipo III de suma cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	2,956 ^a	2	1,478	1,69	0,2
Intercept.	321,111	1	321,11	368	0
TRAT.	2,956	2	1,478	1,69	0,2
Error	75,933	87	0,873		
Total	400	90			
Total corregido	78,889	89			

a. R al cuadrado = ,037 (R al cuadrado ajustada = ,015)

Fuente: Autores.

Así mismo, al obtener un nivel de significación intraclase mayor a 0,05, para lo cual se acepta la hipótesis nula, es decir, no existe diferencia significativa en los tratamientos para el atributo de olor. Sin embargo, el Tratamiento 3 ha presentado una ponderación más elevada para éste atributo (2.13)

Tabla 6. ANOVA para Sabor.

Variable dependiente: SABOR

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrá, promedio	F	Sig
Modelo					
corregido	17,089 ^a	2	8,544	6,9	0
Intercept.	182,044	1	182,04	148	0
TRAT.	17,089	2	8,544	6,9	0
Error	106,867	87	1,228		
Total	306	90			
Total					
corregido	123,956	89			

a. R al cuadrado = ,138 (R al cuadrado ajustada = ,118)

Fuente: Autores

En cuanto al atributo del sabor del producto, al obtener un nivel de significación intraclase menor a 0,05; se rechaza la hipótesis nula, es decir, se acepta la hipótesis que establece la desigualdad de medias entre los tratamientos, con lo que se quiere decir que existe diferencia significativa entre los mismos.

Es por esto que se ha procedido a realizar la prueba de Tukey para el atributo de sabor como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Tukey para Sabor

Tukey HSDa,b

TRATAMIENTOS	N	Subgrupos	
		1	2
T1	30	0,9	
T2	30	1,4	1,4
T3	30		1,97
Sig.		0,194	0,123

Means for groups in homogeneous subgrupos are displayed.

Se basa en las medias observadas

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,228.

a. Usa la media armónica con tamaño de muestra = 30,0

b. Alpha = ,05.

Fuente: Autores.

A través de esta tabla, se puede observar que existe diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T3, ya que el tratamiento 2 es homogéneo en los dos subgrupos. Sin embargo, para esta característica el T3 ha obtenido una mayor ponderación (1.97). Al analizar el atributo de textura, para el análisis de varianza; se han obtenido los resultados que se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. ANOVA para Textura

Variable dependiente: TEXTURA

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl		Cuadrático promedio	Sig
Modelo corregido	13,067 ^a	2	6,533	4,212	0,018
Intercept.	250	1	250	161,1	0
TRAT.	13,067	2	6,533	4,212	0,018
Error	134,93	87	1,551		
Total	398	90			
Total corregido	148	89			

a. R al cuadrado = ,088 (R al cuadrado ajustada = ,067)

Fuente: Autores.

Como se puede observar en la tabla, el nivel de significancia es menor a 0,05; por tanto, se rechaza la hipótesis nula; lo que nos indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos. Es por esta razón que se ha procedido a realizar la prueba de Tukey con el fin de determinar los tratamientos que difieren como se lo muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Tukey para Textura.

Tukey HSD^{a,b}

TRATAMIENTOS	N	Subgrupos	
		1	2
T1	30	1,2	
T2	30	1,67	1,67
T3	30		2,13
Sig.		0,32	0,319

Las medias de los grupos son mostradas en subgrupos homogéneos.

Se basa en las medias observadas

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,551.

a. Usa la media armónica de tamaño de muestra = 30,0

b. Alpha = ,05.

Fuente: Autores.

Igualmente, para el atributo de textura se han formado subgrupos (diferencias significativas entre medias de los tratamientos) en donde el Tratamiento 2 es constante y difiere de T1 y T3; de los cuales se puede observar que el T3 ha obtenido una mejor puntuación (2.1).

Como se pudo observar, para el atributo de olor, a diferencia de los demás atributos; no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos debido a que todas las variables independientes a sus diferentes niveles no influyeron en estas características que se constituyen como dependientes. A más de que se pudo determinar de que el tratamiento 3 ha sido más apetecible por el consumidor en la mayoría de atributos.

La sustitución parcial o total de harina de trigo por harinas de otros cereales (por ej. maíz, arroz) en la elaboración de productos de panificación para distintos grupos poblacionales, ha sido estudiada por diversos autores. Sin embargo, no se han encontrado trabajos de investigación que utilicen exactamente esta mezcla de harinas en el pan. [3].

En estudios realizados [4], los panes con 15% de Harina de Linaza fueron significativamente más claros que el color de los otros panes, mientras que los panes con 15% HL y 10% de Harina de Soya que es lo que enmarca a este estudio fueron significativamente más oscuros. La corteza del pan de linaza tenía el color más claro porque la linaza molida no participa en la reacción de Maillard, como la *Harina de trigo* y la *Harina de Soya*. El color de la corteza se ve afectado por Maillard que es una reacción de pardeamiento no enzimático que implica al grupo amino de la proteína o aminoácido y al grupo carbonilo de un azúcar simple. Consecuentemente, la cantidad de proteína y de almidón en la fórmula del pan afectarán el índice de oscurecimiento. De los aminoácidos, la

lisina participa fuertemente en la reacción produciendo el color marrón oscuro. Por lo tanto, los productos ricos en lisina, como la harina de soja, se oscurecen más que otros cuando se hornean [4]. Dichos resultados coinciden parcialmente con los nuestros, ya que los panes no solamente están formulados con Harina de soya, sino también harina integral, máchica, amaranto y chíá; por lo que se puede decir que contiene un alto porcentaje de lisina, lo que ayuda al pardeamiento no enzimático mencionado.

El color de la miga no sufre el efecto de reacciones de Maillard. En general el color de la miga está relacionado con el color de las harinas [4]. Por otro lado, para el olor, no se efectuó una tipicidad diferenciada o marcada en el desarrollo del producto; debido a la baja cantidad de cereales y leguminosa que contiene.

Por otra parte, es sabido que los panes elaborados con harinas integrales a menudo poseen menor volumen y con migas y cortezas más oscuras [4]. Sin embargo, al trabajar con una formulación con una mayor cantidad de harina fortificada y en bajas cantidades de integral y demás elementos en cuestión, se ha obtenido una elevada aceptación por parte de los catadores; debido a que ha presentado una menor crujencia como la que se suele obtener con un tratamiento que si contiene significativamente harina integral.

Adicionalmente el T3 ha demostrado tener una mayor suavidad y esponjosidad de la miga. Además, se ha optado por trabajar la masa con la adición de un aditivo mejorador, debido a que otro estudio [5], establece que, para obtener productos con la textura requerida, es aconsejable recurrir a la utilización de este tipo de sustancias; ya que, al sustituir parcialmente la harina de trigo por otro tipo de harinas, la elasticidad y viscosidad en las masas no es la misma y pueda no resultar muy agradable para el consumidor. Finalmente, todas estas características de textura han resaltado de la misma manera el sabor del producto.

Finalmente se puede decir que al igual que el producto obtenido en el presente estudio, el cual representa aceptabilidad para el consumidor; cuyos resultados son comparables con los reportes similares encontrados para pan de sal con harina de trigo y de linaza [6], para pan con harina mixta de trigo y quinua [7] y para con harina de trigo y garbanzo [8].

Por otro lado, se ha estudiado el efecto de la utilización de harina mixta de trigo y linaza integral en proporciones de 100:0, 90:10 y 85:15, en las características fisicoquímicas y sensoriales del pan de sal. Establecieron que la utilización de 10 y 15% de harina de linaza alteró la composición química de los panes, destacando el aumento en el contenido de fibra alimenticia y de lípidos. Los panes obtenidos presentaron una coloración más oscura, reducción del volumen general y específico y mayor firmeza, indicando el debilitamiento de la estructura proteica de la masa, con pérdida de la capacidad de retención de los gases provenientes de la fermentación.

Sensorialmente los panes obtuvieron buena aceptación para ambas formulaciones. El estudio permitió concluir que, aunque la incorporación de hasta 15% de harina de linaza promueve la disminución de las cualidades tecnológicas de 30 los panes de sal, es una opción prometedora para su comercialización, debido a la aceptación del producto y el contenido nutricional [9]. Con lo que se puede decir que al igual que el efecto visto por los componentes utilizados para el desarrollo del producto funcional propuesto, en el que se puede decir que a pesar de que presenta algunos inconvenientes más que tecnológicos, constituyen ser químicos; éste ha presentado una alta aceptabilidad por parte de los consumidores finales.

De la misma manera, se han estudiado las características reológicas de masas sin gluten de harina de amaranto, garbanzo, maíz, mijo, quinua y arroz, y su efecto sobre la calidad del pan con levadura. Los resultados les permitieron establecer que la resistencia de la masa libre de gluten a la extensión, extensibilidad y otras características obtenidas por deformación uniaxial de la masa, podían dar la información necesaria acerca de la calidad de panificación de la masa. Por lo tanto, una masa que exhibe una resistencia más fuerte a la extensión, mayor extensibilidad y mayor estrés en el momento de la ruptura de la muestra, permitiría en general, la obtención de pan con mejor calidad [9].

4. Conclusiones.

- Después de haber elaborado algunas formulaciones de pan como producto funcional y de haber pasado por algunas fases de desarrollo del producto, se ha logrado obtener una formulación final (T3) de un producto funcional de panificación que contiene un alto porcentaje de harina fortificada (39.2), de harina integral (5%), máchica (2.8%), soya (1.1%), amaranto (1.4%) y chía (1.1%); con la cual se obtuvo una gran aceptación por su buen sabor y textura, a más de que por la naturaleza nutricional de sus componentes; estos ofrecen salvaguardar necesidades alimentarias como es la reducción de absorción de glucosa en el tracto digestivo, aportar energía y gracias a su contenido en fibra ayudan a combatir el estreñimiento.
- Finalmente, se concluye que la presente investigación basa su relevancia en las ventajas nutricionales que contiene el producto, que además promueve el consumo de productos andinos tradicionales, para lo cual también se fomenta su cultivo en el Sur del país. Por otro lado, se asientan bases para desarrollar nuevos productos funcionales a partir de este tipo de mezclas que podrían estar dirigidos para distintos grupos de mercado.

Agradecimientos.

- A las autoridades del Instituto Tecnológico Superior “Beatriz Cueva de Ayora” por el apoyo, e igualmente al grupo de catadores entrenados del Instituto, quienes supieron aportar con sus habilidades en análisis sensorial para evaluar el producto.

Referencias bibliográficas.

Arboleda, S. (2016). ¿Por qué son importantes los bosques? *Vida+Verde*. Consultado el 29 de agosto de 2017. Disponible en: <http://vidamasverde.com/2013/por-que-son-importantes-los-bosques/>.

Comercio, D. e. (21 de Junio de 2014). *especiales.elcomercio.com*. Obtenido de <http://especiales.elcomercio.com/planeta-ideas/planeta/junio-22-del-2014/especies-forestales-amenazadas-Ecuador>

FAO. (2011). Semillas en emergencias. *Manual técnico. Formato PDF. Roma. (En línea)*. Consultado el 29 de agosto de 2017. . Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i1816s.pdf>.

Flora y paisaje. (2013). Guayacán amarillo. Consultado el 29 de agosto de 2017. Disponible en: <https://floraypaisaje.wordpress.com/about/guayacan-amarillo/>.

Gardey, J. P. (2009). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/habitat/>

Jackson, B. y. (2017). *es.scribd.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/168448744/COLUVIONES>

Marisa. (6 de febrero de 2018). *archivo.infojardin.com*. Obtenido de <http://archivo.infojardin.com/tema/ficha-de-guayacan-handroanthus-guayacan-tabebuia-guayacan.375035/>.

Ministerio de Fomento, I. y. (12 de JULIO de 2017). *mific.gob.ni*. Obtenido de <http://www.mific.gob.ni/GESTIONAMBIENTAL/SISTEMADEGESTIONAMBIENTAL.a.spx>.

P.D.O.T. (2015). *app.sni.gob.ec*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1360000710001_PDOT%20JUNIN%202015D_16-03-2015_12-05-15.pdf

S.A. (05 de Abril de 2011). *conceptodefinicion.de*. Obtenido de <http://conceptodefinicion.de/suelo/>

Silva, L. d. (07 de Julio de 2017). *monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos6/elsu/elsu.shtml>

SUBSISTEMAS, S. A. (13 de julio de 2017). *es.scribd.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/95080192/Sistema-Ambiental-y-Sus-Subsist-Em-As>.

Turismo, M. d. (24 de 01 de 2014). *turismo.gob.ec*. Obtenido de <http://www.turismo.gob.ec/el-guayacan-el-arbol-que-despierta-a-la-vida/>

Vinueza, M. (28 de Agosto de 2017). *http://ecuadorforestal.org*. Obtenido de <http://ecuadorforestal.org>: <http://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-6-guayacan/>

Whittaker, R. (06 de Marzo de 2018). *biodiversidad.gob.mx*. Obtenido de <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees.html>

Zender. (09 de Junio de 2017). *es.wikipedia.org*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Guayac%C3%A1n>

Para citar el artículo indexado.

Arciniega G., Jaramillo F. & Muñoz P. (2018). Diseño y desarrollo de un producto funcional de consumo (pan) a base de soya, máchica, amaranto y chía. Revista electrónica Ciencia Digital 2(2), 123-143. Recuperado desde: <http://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/103/96>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.

