

“Obtención del pigmento natural del fruto de Evilán (*Monnina spp*) para su uso como colorante en Yogurt.”



Luz del Carmen Narváez Jaramillo
Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)
Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)
Nuevo Campus, Av. Universitaria y Antisana
Tulcán-Ecuador
lucy_1983@hotmail.es

RESUMEN

En este trabajo investigativo, se utilizó como materia prima el Evilán (*Monnina spp*), frutos que poseen antocianinas y que son subutilizados en nuestra Provincia. Además se describe el método de extracción del colorante natural utilizado, tomando como solvente una solución alcohólica acidificada (etanol 90° – ácido cítrico al 0.03%). La materia prima fue sometida al proceso de liofilización, en forma de pulpa, optimizando de esta manera tiempo y cantidad de fruta a procesar.

Una vez obtenido el colorante se estudió la posibilidad de tinción en yogurt de mora; probando diferentes niveles de concentración del colorante. Las muestras fueron sometidas a un análisis sensorial por medio de una prueba de degustación utilizando 30 panelistas semi-entrenados. Se pudo establecer la efectividad de la tinción del colorante extraído, utilizando una dosis de colorante de Evilán (*Monnina spp*) al 4%, el cual se lo comparó con una muestra de yogurt de mora comercial que fue tomado como referencia; como también se midió el pH, °Brix y Acidez del yogurt de mora adicionado el colorante de Evilán (*Monnina spp*) habiendo dejado las muestras almacenadas a una temperatura de 5°C por el lapso de 30 días.

Los datos obtenidos fueron analizados bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA). Una vez determinado que el tratamiento con la mejor característica organoléptica en la variable Color fue el T3 (Yogurt de mora con la adición de colorante natural de Evilán (*Monnina spp*) al 4 %) a este, se le realizó un análisis bromatológico, y microbiológico.

Palabras clave: antocianinas, tinción, colorante, organoléptica

SUMMARY

In this research work, was used as raw material Evilán (*Monnina spp*), fruits that have anthocyanins, which are underutilized in our Province. Moreover, the extraction method used is described natural dye, using as solvent an acidified alcoholic solution (ethanol 90° - 0.03% citric acid). The raw material was subjected to the lyophilization process, as a pulp, thereby optimizing the time and amount of fruit processed.

Once obtained the dye staining the possibility of default in yogurt was studied; you tested different concentrations of dye samples were subjected to sensory evaluation by a taste test using 30 semi-trained panelists. Could establish the effectiveness of extracted dye staining, using a dose of dye Evilán (*Monnina spp*) 4%, which was compared with a sample of industrial blackberry yogurt which was taken as a reference;

as pH, Acidity ° Brixs and blackberry yogurt added coloring Evilán (*Monnina spp*) having left the samples stored at a temperature of 5 ° C and for a period of 30 days was also measured.

The data obtained were analyzed under a Completely Randomized Design (DCA). Having determined that treatment with the best organoleptic characteristic feature Color was the T3 (Yogurt arrears with the addition of natural dye from Evilán (*Monnina spp*) 4%) to this, he was made an bromatological, and microbiological evaluation.

Keywords: anthocyanins, staining, colorant.

1. Introducción

Para (Mariora, 2011) El empleo de colorantes dentro de la industria alimenticia tiene sus orígenes desde la prehistoria, muchas civilizaciones ya empleaban en la antigüedad colorantes naturales en sus alimentos, artesanía y vestimenta. Empleando procesos rudimentarios extraían pequeñas cantidades de colorantes de una gran variedad de plantas silvestres que poseían características tintóreas, estos colorantes tienen una gran ventaja de ser resistentes al paso de los tiempos.

Con la presente investigación se logró la extracción de colorante de Evilán (*Monnina spp*), la cual fue realizada en el laboratorio utilizando equipos con tecnología y de manera aséptica, para su posterior aplicación en yogurt de mora. La investigación busca sustituir el uso de colorantes artificiales, por naturales, ya que en la actualidad existe un gran interés a nivel mundial por conseguir productos naturales que aporten y contribuyan a mantener y corregir los defectos alimenticios dentro de la población.

Según (Anónimo, s.f.)Hace más de 30 años, se sugirió que en niños la hiperactividad relacionada con las dificultades de aprendizaje podía atribuirse en gran medida a los colorantes alimentarios artificiales, debido a esto se despliega una gran cantidad de recursos dirigidos hacia la búsqueda de nuevas alternativas alimenticias a través de la investigación.

2. Materiales y Métodos

2.1. Materiales

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

2.1.1. Materiales

- ✓ Recipientes plásticos
- ✓ Tamices de acero inoxidable
- ✓ Vasos de icopor
- ✓ Pipeta volumétrica de 11 ml
- ✓ Varilla de agitación
- ✓ Vasos de precipitación de (250ml, 100ml, 1000 ml)
- ✓ Matraz balón aforado (100 ml)
- ✓ Probeta (250 ml)
- ✓ Matraz Erlenmeyer (250 ml)

2.1.2. Equipos

- ✓ Balanza gramera capacidad 300g
- ✓ Balanza analítica de 300g
- ✓ Termómetro
- ✓ pH-metro
- ✓ Acidómetro
- ✓ Alcoholímetro
- ✓ Brixometro en escala 0-32
- ✓ Liofilizador LABCONCO Free Zone 4.5
- ✓ Rotavapor IKA R RV10 DS1
- ✓ Refrigeradora
- ✓

2.1.3. Insumos

- ✓ Ácido cítrico
- ✓ Etanol 90o
- ✓ Hidróxido de Sodio
- ✓ Fenoltaleína

2.1.4. Materia Prima

- ✓ Mermelada de mora
- ✓ Yogurt Natural
- ✓ Fruto de Evilán (*Monnina spp*)

3. Métodos

La implantación de la investigación se la llevó a cabo en la parroquia Tulcán, del cantón Tulcán, perteneciente a la provincia del Carchi específicamente en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Según los datos de la Dirección de Aviación Civil de la ciudad de Tulcán, aeropuerto Luis A. Mantilla, El experimento se ubicó en las siguientes coordenadas, Latitud: 00° 48.8' N Longitud: 77° 42.4' W a 2950 msnm y una temperatura promedio de 12.1°C.

El factor en estudio de esta investigación fue: factor A Dosis de colorante y factor B Efectos colorante en el Yogurt.

FACTOR	SIMBOLOGÍA
A: Dosis de colorante	D
2 %	D1
3%	D2
4%	D3
B:Efectos colorante en el Yogurt	E
Grados Brix	E1 GB
Ph	E2 Ph
Acidez	E3 A

Figura 1 : Factores en estudio
Fuente: Narváez, L. (2014)

El diseño experimental que se aplicó es un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) ya que se controló todas las condiciones durante el proceso, donde el factor A representa la dosis de colorante y el factor B los efectos del colorante en el Yogurt; obteniendo así un arreglo factorial de AxB, alcanzando como resultado 16 unidades experimentales almacenadas a refrigeración (5 oC).

Con el fin de realizar los respectivos análisis, cada unidad experimental tuvo un peso de 250 g.

4. Variables a evaluar

4.1. Variables Cuantitativas

- PH
- Acidez

- Grados Brix

4.1.1. PH

Para la determinación de pH se procedió a utilizar un pH-metro digital el cual nos presenta una lectura directa de los resultados.

4.1.2. Acidez

Según la norma INEN 710, “Yogurt Requisitos” dice que la acidez del Yogurt debe expresarse en porcentaje de ácido láctico en grados Dornic (°D), por lo que se procedió a preparar la solución de hidróxido de sodio al 0.1N para posteriormente realizar la titulación, se colocó esta solución en un acidómetro y se tomó una muestra de 9 ml de yogurt en un vaso de precipitación se agregó 3 gotas de fenolftaleína, agitamos y gota a gota fuimos colocando la solución de NaOH hasta que se observó un cambio de color a rosáceo, en ese momento anotamos los valores obtenidos.

4.1.3. Grados Brix

Para la determinación de los grados Brix se utiliza un Brixometro manual con escala de 0-32, y se procedió a colocar una gota de Yogurt para tomar la lectura según indique el mismo.

4.2. Variables Cualitativas (Análisis Sensorial)

En yogurt:

4.2.1. Pruebas sensorial de: color

Al finalizar el proceso de obtención de Yogurt Natural con saborizante de mora y adición de colorante de Evilán (*Monnina spp*), se procedió a registrar la información de la variable cualitativa mediante hojas de degustación diseñadas con todas las normas de un análisis sensorial para Yogurt, en un panel con 30 degustadores semi-treinados para cada tratamiento.

La variable cualitativa fue medida al día 1 y al día 30 de la implementación del ensayo.

4.2.2. Análisis económico.

En el análisis económico Costo-Beneficio, se midió la relación entre los costos y beneficios asociados con el fin de evaluar su rentabilidad.

Mientras que la relación costo-beneficio (B/C), también conocida como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtuvo de la división del Valor Actual de los Ingresos totales (VAI) entre el Valor Actual de los Costos de inversión (VAC) del proyecto. $B/C = VAI / VAC$. (Kume, 2012). Se realizó el costo de producción del mejor tratamiento, el cual se obtienen de la suma de los costos variables y los costos fijos

5. Resultados y discusión

5.1. Análisis de varianza

A) pH

Tabla 2: ADEVA para pH de Yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*); en cada tratamiento evaluado semanalmente durante 30 días

F.V.	SC	gl	CM	F cal
Total	0,52	79		
Tratamientos	0,04	3	0,01	2,31 ns
Error	0,47	76	0,01	
CV	1,77			
X	4,46			

Fuente: Narváez, L. (2014)

Después de haber realizado el análisis de varianza para pH de yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*) en cada tratamiento evaluado semanalmente durante 30 días, se pudo observar que no existió una diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 1,77 % y el promedio del experimento fue de 4,46 de pH.

Tabla 3: Prueba de Tukey al 5 % para pH de Yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*); en cada tratamiento evaluado semanalmente durante 30 días

TRATAMIENTO	MEDIA S(pH)	
T 0 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 0%	4,43	A
T 1 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 2%	4,45	A
T 2 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 3%	4,49	A
T 3 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 4%	4,47	A

Fuente: Narváez, L. (2014)

El valor $p=0.0834$ del ANAVA sugiere aceptar la hipótesis de igualdad de medias de tratamientos, es decir, no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para la variable pH. De acuerdo a la prueba de Tukey no existen diferentes rangos para los tratamientos.

B) ACIDEZ

Tabla 4: ADEVA para la acidez de Yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*); en cada tratamiento evaluado semanalmente durante 30 días

F.V.	SC	gl	CM	F cal
Total	32225,55	79		
Tratamientos	1640,45	3	546,82	1,36 ns
Error	30585,10	76	402,44	
CV	18,78%			
X	106,82			

Fuente: Narváez, L. (2014)

Después de haber realizado el análisis de varianza para la acidez de yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*) en cada tratamiento evaluado semanalmente durante 30 días, se pudo observar que no existió una diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 18,78 % y el promedio del experimento fue de 106,82 °Dornic de acidez.

Tabla 5: Prueba de Tukey al 5 % para acidez de Yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*); en cada tratamiento evaluado semanalmente durante 30 días

TRATAMIENTO	MEDIAS (°Dórnic)	
T 0 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 0%	99,15	A
T 1 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 2%	108,75	A
T 2 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 3%	110,90	A
T 3 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 4%	108,50	A

Fuente: Narváez, L. (2014)

El valor $p=0.2618$ del ANAVA sugiere aceptar la hipótesis de igualdad de medias de tratamientos, es decir, no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para la variable acidez. De acuerdo a la prueba de Tukey no existen diferentes rangos para los tratamientos.

C) GRADOS BRUX

Tabla 6: ADEVA para Grados Brix de Yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*); en cada tratamiento evaluado semanalmente durante 30 días

F.V.	SC	G	CM	F cal
Total	432,5	7		
	6	9		
Tratamientos	421,8	3	140,63	1002,3
	9			4*
Error	10,66	7		
		6	0,14	
CV	3,09			
X	12,13			

Fuente: Narváez, L. (2014)

Después de haber realizado el análisis de varianza para pH de yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*) en cada tratamiento evaluado semanalmente durante 30 días, se pudo observar que si existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 1,77 % y el promedio del experimento en la variable Ph fue de 4,46.

Tabla 7 Prueba de Tukey al 5 % para Grados Brix de Yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*); en cada tratamiento evaluado semanalmente durante 30 días

TRATAMIENTO	MEDIA (Brix)	
T 0 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 0%	16,10	C
T 1 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 2%	10,61	A
T 2 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 3%	10,77	A B
T 3 Yogurt coloreado con colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 4%	11,06	B

Fuente: Narváez, L. (2014)

El valor $p=0.0001$ del ADEVA sugiere el rechazo de la hipótesis de igualdad de medias de tratamientos, es decir, existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos considerando la variable °Brix. De acuerdo a la prueba de Tukey el tratamiento T1 se encuentra en el rango A, con un promedio de 10,61 °Brix, mientras que el tratamiento T2 se encuentra en los rangos A y B con un promedio de 10,77; en tanto que en el rango C se encuentra el tratamiento testigo T0 con un promedio de 16,10; y solo en el rango B se encuentra el tratamiento T3, con un promedio de 11,06 °Brix. Por lo que se puede concluir que el tratamiento T0 y T3 son los que presentan mejores resultados referentes al contenido de sólidos solubles.

D) ANÁLISIS SENSORIAL

Para la evaluación sensorial se utilizó pruebas de comparación de Tukey, utilizando un panel con 30 panelistas.

En el registro de evaluación sensorial se definen los parámetros evaluados en el producto final para cada uno de los degustadores.

El registro de datos se calculó a través de las pruebas comparativas de Tukey.

Tabla 8: ADEVA de análisis sensorial para variable Color

F.V.	SC	GI	CM	F cal
Modelo	39,57	3	13,19	35,6
				3
Tratamientos	39,57	3	13,19	35,6
				3*
Error	42,93	11		
		6	0,37	
CV	34,76			
Total		11		
	82,50	9		

Fuente: Narváez, L. (2014)

Después de haber realizado el análisis de varianza para pruebas sensoriales de yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*) en cada

tratamiento, se pudo observar que si existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 34,76 % y el promedio del experimento fue de 1,75 en variación de color.

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de comparación de Tukey, en cuanto a la variable color se observó que existe una alta significación estadística al 5% lo que indica que hay diferencia entre los yogures coloreados con colorante de Evilán (*Monnina spp*) presentados a los panelistas.

Tabla 9: Prueba de Tukey al 5 % para análisis sensorial de Yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*)

TRATAMIENTO	MEDIA		E.E	RANGOS
	S (color)	n		
T 0 Yogurt con colorante 0%	1,00	3	0,1	A
T 1 Yogurt con 2%	1,47	3	0,1	B
T 2 Yogurt con 3%	2,00	3	0,1	C
T 3 Yogurt con colorante 4%	2,53	3	0,1	D

Fuente: Narváez, L. (2014)

El valor $p=0.0001$ del ADEVA sugiere el rechazo de la hipótesis de igualdad de medias de tratamientos, es decir, existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos considerando la variable color. De acuerdo a la prueba Edónica comparativa de Tukey el tratamiento T0 se encuentra en el rango A, con un promedio de 1,0 de aceptación en variable color, mientras que el tratamiento T1 se encuentra en el rango B con un promedio de 1,47; en tanto que el tratamiento T2 se encuentra en el rango C con un promedio de 2,00 y el tratamiento T3 se encuentra en el rango D, con un promedio de 2,53.

Por lo que se puede concluir que el tratamiento T3 es el que presenta mejor resultado referente a la aceptación en coloración, mismo que presenta el 4% en concentración de colorante.

Luego de realizar el análisis estadístico de las pruebas sensoriales de la característica Color, donde sobresale el tratamiento T3 (*Yogurt coloreado con colorante de Evilán (Monnina spp)*)

al 4%), seguido del tratamiento T2 (*Yogurt coloreado con colorante de Evilán (Monnina spp)* al 3%), y el tratamiento con menor puntuación de los catadores es el tratamiento T0 (*Yogurt comercial de mora al 0%*), deduciendo que los panelistas prefirieron el color del tratamiento con mayor dosis de colorante de Evilán (*Monnina spp*) al 4%.

5.2. Análisis económico del mejor tratamiento

Tabla 10: Costos Variables de producción de colorante para el tratamiento T3.

COSTO DE PRODUCCION DE COLORANTE PARA MEJOR TRATAMIENTO (T3)						
colorante de Evilán (<i>Monnina spp</i>) 4%						
MATERIA PRIMA	CANTIDAD	COSTO VARIABLE	CANTIDAD UTILIZADA	UNIDAD	V. UNITARIO	TOTAL
Pulpa de Evilán	200 ml	15,75	5,36	ml	0,07	0,37
INSUMOS						
Etanol	2000 ml	6	53,6	ml	0,003	0.16
Ácido cítrico	6 g	0,6	0,16	gr	0,1	0,01
Papel filtro	40 unid.	4	1,07	U	0,1	0,1
Mano de Obra	1 personas(8h)	10	0,2	horas	1,25	0,25
TOTAL						0,89

Fuente: Narváez, L. (2014)

Tabla 11: Costos Fijos de producción de colorante para tratamiento T3

Suministro	Cantidad	Costo fijo	Cantidad unitaria	Unidad	Valor unitario	Total
Luz	1 <i>Kwh</i>	0,08	0.5*	<i>Kwh</i>	0,04	0,04
Agua	1m ³	0,25	0.1**	m ³	0,01	0,01
Depreciación Maquinaria	20 h	2,7	0,53	H	0,13	0,06
Total						0,07

Fuente: Narváez, L. (2014)

* EMELNORTE

** EMAPA-T

Tabla 12: Costo final colorante del mejor tratamiento T 3.

Producto Final T13 (300gr)	
Costos Variable	0,89
Costos Fijos	0,11
Sub Total	1
Imprevistos 10%	0,1
COSTO TOTAL	1,1
Fuente: Narváez, L. (2014)	

En la investigación “Obtención del pigmento natural del fruto de Evilán (*Monnina spp*) para su uso como colorante en Yogurt.”, la mejor dosis de colorante fue de 4 ml/L. mismos que su costo de producción es de 1, 10 USD. Como se detalla en el (Anexo 14); en tanto que el costo de producción de los 4ml de colorante artificial es de 1,00 USD. (Colorantes para la Industria Alimenticia, s.f)

Por lo que se deduce que el colorante Natural, resulta 0,10 ctvs. Más caro que el colorante artificial; pero la ventaja sería de que los colorantes Naturales “no producen efectos en la salud”. (Parra, 2004)

También cabe recalcar que este costo está calculado en mínimas cantidades, por lo que si se tratara de producciones a gran escala el costo se vería disminuido, ya que según (Economías de Escala, s.f.) manifiesta Cualquier situación de producción, incluso la prestación de servicios financieros, en la que el coste por unidad producida disminuye a medida que aumenta el número de unidades producidas

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

Se acepta la hipótesis en la que se afirma que el colorante obtenido del fruto de Evilán (*Monnina spp*) presenta características óptimas para ser utilizadas como colorante en yogurt de mora.

La extracción del colorante se realizó con el método etanol 90°-ácido cítrico en una relación peso/volumen al 0,03%, alcanzando un rendimiento de: 149,2 g de colorante, a partir de 980g de fruta.

El Evilán (*Monnina spp*), posee 6,63 % de grasa, es por eso que al añadirle el colorante al yogurt, se incrementa el contenido de grasa; El Evilán (*Monnina spp*), presenta el 78,14 % de Energía.

Al agregar una concentración del 4% de colorante de Evilán (*Monnina spp*) en yogurt natural, se obtuvo la tonalidad del color del yogurt de mora comercial.

En la adición de colorante de Evilán (*Monnina spp*) en Yogurt de mora, en el resultado del

primer análisis sensorial, característica color, el T4 (colorante al 4%) fue el que obtuvo mayor puntuación; mientras que , en el resultado del análisis sensorial transcurrido 30 días, característica color, el T0 (colorante al 0%) fue el que obtuvo mayor puntuación.

En el análisis físico-químico del mejor tratamiento, en lo referente al análisis de grasa en el mejor tratamiento de yogurt con colorante de Evilán (*Monnina spp*) tenemos 6.85% en la norma INEN NTE 2395-2011 permite 1 a <3% obteniendo como conclusión que el Yogurt está fuera del rango establecido por la Norma; esto pudo deberse a que el Yogurt Natural es de Leche Entera.

En el análisis de CHT se obtuvo un valor de 3.54 %, y lo que establece la norma es de 13% a 14%, por lo que se concluye que el producto es bajo en CHT. Cabe recalcar que el producto es bajo en CHT por lo que no se le adicionó azúcar.

La presencia de mohos y levaduras fue de 5×10^2 UFC/1ml, por lo que se concluye que se encuentra dentro de lo que establece la NORMA INEN 1529-11, ya que esta infiere que el máximo de mohos y levaduras es de 10^4 UFC/g. Debiéndose aclarar que el Yogurt coloreado con colorante de Evilán presenta características microbiológicas óptimas para el consumo.

En el análisis de Aerobios Mesófilos se obtuvo como resultado 1×10^2 UFC /1ml, el cual está dentro de lo que establece la Norma NTE INEN 2395-2011 ya que esta infiere que el máximo de mohos y levaduras es de 10^6 UFC/g.

La vida útil del Yogurt coloreado con colorante de Evilán (*Monnina spp*), referente a la coloración fue de 4 semanas, tiempo en el que conservó las características para ser consumido.

El costo para producir 4 ml de colorante natural de Evilán (*Monnina spp*) es de 1,10 USD, mientras que el costo de producir 4 ml de colorante artificial es de 1,00. (Colorantes para la Industria Alimenticia, s.f).

6.2. Recomendaciones

Realizar investigaciones similares, para determinar en que otro alimento se puede utilizar el colorante natural de Evilán (*Monnina spp*).

7. Bibliografía:

"Anónimo". (30 de Agosto de 2012). Obtenido de <http://www.quiminet.com/articulos/en-que-se-diferencian-los-colorantes-de-los-pigmentos-2842121.htm>

Aguas, L. y. (2011). *estudio de factibilidad para la creación de una microempresa productora y comercializadora de semilla de papa calificada en la parroquia de julio andrade.*, recuperado el 10 de noviembre de 2014, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1576/1/02%20ico%20197%20estudio%20de%20factibilidad%20para%20la%20creacion%20de%20una%20microempresa%20de%20semilla%20de%20papa%20en%20la%20parroquia%20d.pdf>

Aguilera. (2009). *caracterización y estabilidad de las antocianinas de higo Ficus*. México. Recuperado el 02 de 12 de 2014, de <http://eprints.uanl.mx/5521/1/1080190952.pdf>

Animal., S. A. (2011). *Varietades de Yogurt*. Recuperado el 2 de 12 de 2014, de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/leche_subproductos/35-Varietades_yogur.pdf

Anónimo. (s.f.). *feria de las ciencias*. Recuperado el 21 de 01 de 2015, de http://www.feriadelasciencias.unam.mx/antiores/feria18/B_E_IE%20Efecto_de_colorantes_artificiale.pdf

Cabrera, J. (2011). *Estudio de Prefactibilidad e Impacto Ambiental para el*

establecimiento de una planta de Lácteos en Santo Domingo. Quito. Recuperado el 21 de 11 de 2014, de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3978/3/CD-3755.pdf>

Cano, P. A. (2011). "extracción y uso de tres pigmentos naturales a partir de tomate de árbol (*solanum betaceum cav.*), mortiño (*vaccinium mytillus l.*) y mora de castilla (*rubus glaucus*) como alternativa colorante natural para alimentos". Sangolquí. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/4929>

Cifuentes, I. a. (2011). *análisis químico de antocianinas en frutos silvestres*. Bogota. Recuperado el 20 de Noviembre de 2014, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5351/1/197518.2011.pdf>

Consumer, E. (15 de 01 de 2008). Obtenido de www.consumer.es > Alimentación > Aprender a comer bien

Correa, M. (Agosto de 2011). *Buenas Tareas*. Recuperado el 02 de 12 de 2014, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Clasificacion-De-Colorantes/2667596.html>

Cortázar, J. N. (21 de 04 de 2003). *Historia ilustrada de los alimentos*.

Escobar, d. p. (2011). "extracción y evaluación de un colorante natural a partir de la pepa de aguacate para el teñido de las fibras de algodón y poliéster". Ambato. Recuperado el 15 de Febrero de 2014, de <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/1757>

Franz, X. (01 de marzo de 2010). *Monnina Parasylyvatica*. Obtenido de

- http://es.wikipedia.org/wiki/Monnina#mediaviewer/File:Monnina_parasylyvatica_1.jpg
- Fuentes, W. (2005). *Extracción, Cuantificación y Estabilidad de colorantes naturales presentes en los frutos de Cereza, Mora y Sauco como alternativas naturales de consumo de los colorantes artificiales Rojo 40, rojo 3 y rojo 2 en bebidas en el rango de pH 3,4,5*. Guatemala. Recuperado el 09 de Septiembre de 2014, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2326.pdf
- Hernández, J. (2011). Obtenido de http://www.uam.es/departamentos/medicina/farmacologia/especifica/ToxAlim/ToxAlim_L14d.pdf
- HERNÁNDEZ, J. (2011). Obtenido de http://www.uam.es/departamentos/medicina/farmacologia/especifica/ToxAlim/ToxAlim_L14d.pdf
- Huaman, R. (04 de Junio de 2013). *slideshare.net*. Recuperado el 28 de octubre de 2013, de <http://www.slideshare.net/LicethRocioHuamanLea/proyecto-tesis-sauco-final>
- Kaia Ambrose, K. C. (2006). *aprendizaje participativo en el bosque de ceja andina*. carchi-ecuador. Recuperado el 15 de Enero de 2014, de <http://www.infobosques.com/descargas/biblioteca/200.pdf>
- Kume, A. (18 de Abril de 2012). *CreceNegocios*. Obtenido de El análisis Costo-Beneficio: <http://www.crecenegocios.com/el-analisis-costo-beneficio/>
- La gran enciclopedia de la economía*. (s.f.). Recuperado el 30 de Enero de 2015, de [http://www.economias-de-escala/economias-de-escala.htm](http://www.economia48.com/spa/d/economias-de-escala/economias-de-escala.htm)
- LEY organica de regimen de soberania alimentaria. (2012). *ley organica*.
- Martinez, A. (09 de 2005). Obtenido de <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/flavonoides2001>
- Maurer, G. (22 de Agosto de 2010). *Replanteamiento Integral de la Salud*. Recuperado el 11 de Octubre de 2014, de http://replanteamientodelasalud.blogspot.com/2010_08_01_archive.html
- Menéndez, W. (2008). *“Obtención De Colorante Para Su Uso En Yogurt A Partir De La Flor De Jamaica (Hibiscus sabdariffa) y Del Mortiño (Vaccinium myrtillus L.)”*. Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 15 de 10 de 2014, de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/938>
- Mercadolibre.com*. (s.f). Recuperado el 22 de 12 de 2014, de http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-406483669-colorantes-para-la-industria-alimenticia-carmin-y-annato-_JM
- Mesa, Ministerio de coordinación de la producción, e. y. (2011). *Agendas para la Transformación Productiva Territorial*:. Carchi. Recuperado el 22 de Febrero de 2014, de <http://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/AGENDA-TERRITORIAL-CARCHI.pdf>
- Mireles, E. (s.f). Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos99/colorantes/colorantes.shtml>
- Mireles, E. (s.f). *monografias.com*. Recuperado el 14 de Octubre de 2014, de

- <http://www.monografias.com/trabajos99/colorantes/colorantes.shtml#colorantec>
- Montoya, O. M. (2009). Clasificación de los colorantes. En *La Química Orgánica y los Colorantes*. Monterrey. Obtenido de http://www.academia.edu/1844623/La_Qu%C3%ADmica_Org%C3%A1nica_y_los_Colorantes
- Murad, S. (2013). El Yogurt. *Zona diet*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2014, de <http://www.zonadiet.com/alimentacion/yogurt-ventajas.htm>
- Ortiz, H. (s.f). *diabetes, bienestar y salud*. Obtenido de <http://www.diabetesbienestarysalud.com/2014/06/que-diferencia-existe-entre-glucosa-azucar-y-carbohidratos/>
- Ortíz, M. M. (s.f.). clasificación de colorantes. En *La Química Orgánica y los Colorantes*. Obtenido de http://www.academia.edu/1844623/La_Qu%C3%ADmica_Org%C3%A1nica_y_los_Colorantes
- Parra, V. (2004). Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fap259e/pdf/fap259e-TH.3.pdf>
- PEÑA, C. (10 de diciembre de 2010). Obtenido de <http://avibert.blogspot.com/2010/12/determinacion-de-cenizas-totales-o.html>
- Quiroz, E. (s.f). Obtenido de */Los-Colorantes-y-Pigmentos:* <http://es.scribd.com/doc/2350468>Rodríguez, M. C. (29 de 10 de 2002). *Ciencia y tecnología de los alimentos*. Obtenido de <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2002/10/29/3885.php>
- ROGER, J. P. (2011). *El poder medicinal de los alimentos* . Recuperado el 2 de julio de 2012, de <http://www.cambio.bo/noticia.php?fecha=2011-06-26&idn=48444>.
- Shimabukuro, E. G. (2012). *Estudio botánico: morfo-anatómico de Monnina salicifolia*. Lima, 2012.
- Shimabukuro, E. G. (2012). Estudio botánico: morfo-anatómico de Monnina salicifolia . Recuperado el 13 de 10 de 2014, de <http://es.scribd.com/doc/114018367/tesis-monnina>
- Sitio Argentino de Producción Animal. (2011). Tipos de Yogurt. 2. Recuperado el 29 de Agosto de 2014, de <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Tacoaman, A. (2014). Recuperado el 20 de 11 de 2014, de <http://quialimentosespochriobamba2014.blogspot.com/2014/06/humedad1jpg.html>
- Turnero, I. (Marzo de 2011). *Monografias.com*. Obtenido de Evaluación de proyectos por medio del análisis costo beneficio: <http://www.monografias.com/trabajos99/evaluacion-proyectos-medio-del-analisis-costo-beneficio/evaluacion-proyectos-medio-del-analisis-costo-beneficio.shtml>
- Ulloa, C. (s.f). *arboles y arbustos de los andes del ecuador*. Recuperado el 6 de Enero de 2014, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/125/4/03%20FOR%20167%20TESIS%20DE%20GRADO.pdf>

UPEC. (2011). *Reglamento de elaboracion de tesis de grado* . Tulcan .

Yanez, V. (Enero de 2012). *Potencial de la cepa CPA-8 de Bacillus subtilis como agente de biocontrol de enfermedades de poscosecha en fruta*. Recuperado el 10 de Enero de 2013

Yoshico, S. (1996). *Clasificación de Colorantes Naturales*. México. Recuperado el 01 de Diciembre de 2014, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/meiq/perez_1_oa/capitulo4.pdf