



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Proyecto de Investigación previo a la  
Obtención de Título de Ingeniera  
Industrial

**Título del Proyecto de Investigación**

ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA  
INDUSTRIALIZACIÓN DEL CACAO A FIN DE OBTENER  
PRODUCTOS COSMÉTICOS (*Tinte para Cabello*)

**Autor**

Jennifer Viviana Triviño Guillen

**Director del Proyecto de Investigación**

Ing. Juan Alejandro Neira Mosquera PhD.

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2017**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO**

Yo, **Jennifer Viviana Triviño Guillen**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. \_\_\_\_\_

**Jennifer Viviana Triviño Guillén**

**C.C. # 0951986074**



## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, Ing. Juan Alejandro Neira Mosquera PhD, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante Jennifer Viviana Triviño Guillen, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “Estudio de los Parámetros Tecnológicos para la Industrialización del Cacao a fin de Obtener Productos Cosméticos (Tinte para Cabello)”, previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

f. \_\_\_\_\_

Ing. Juan Alejandro Neira Mosquera, PhD.

**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



## CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Ing. Juan Neira Mosquera PhD. en calidad de director de proyecto de Investigación titulado “ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL CACAO A FIN DE OBTENER PRODUCTOS COSMÉTICOS (*Tinte para Cabello*)”, me permito manifestar a usted y por intermedio al Consejo Académico de Facultad lo siguiente:

Que, la estudiante **TRIVIÑO GUILLEN JENNIFER VIVIANA**, egresada de la Facultad Ciencias de la Ingeniería, ha cumplido con las correcciones pertinentes, e ingresada su Proyecto de Investigación al sistema URKUND, tengo a bien certificar la siguiente información sobre el informe del sistema anti plagio con un porcentaje de 3%.

URKUND	
<b>Dokument</b>	<a href="#">Proyecto Investigacion Srta. Jennifer Viviana Triviño Guillen.docx</a> (D29368125)
<b>Inskickat</b>	2017-06-13 13:27 (-05:00)
<b>Mottagare</b>	sungeysanchez.uteq@analysis.urkund.com
<b>Meddelande</b>	Srta. Jennifer Viviana Triviño Guillen <a href="#">Visa hela meddelandet</a> 3% av det här c:a 22 sidor stora dokumentet består av text som också förekommer i 5 st källor.

---

Ing. Juan Alejandro Neira Mosquera PhD.  
**DIRECTOR DE PROYECTO INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título**

**“ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS TECNÓLOGICOS PARA  
LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL CACAO A FIN DE OBTENER  
PRODUCTOS COSMÉTICOS (*Tinte para Cabello*)”.**

Presentado al Consejo Académico de Facultad como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial.

Aprobado por:

---

Ing. Sonnia Esther Barzola Miranda, MSc.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Rogelio Manuel Navarrete Gómez.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Azucena Elizabeth Bernal Gutiérrez.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR**  
**2017**

## **Agradecimiento**

A Dios, quien con su inmenso amor ha hecho posible que todo fluya de manera perfecta en mi vida, alcanzando a concluir este trabajo en el momento exacto.

A mis padres, hermanos, sobrino, tía y demás familiares quienes han sido para mí un gran ejemplo de superación, amor, sabiduría, valentía e inteligencia y por el apoyo incondicional que me han brindado para poder culminar mi carrera profesional.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por brindarme la oportunidad de culminar mis estudios superiores.

A la Facultad Ciencias de la Ingeniería y a la carrera de Ingeniería Industrial por haberme dado los conocimientos técnicos, éticos y una formación académica de excelencia.

Al Dr. Juan Alejandro Neira Mosquera, Director de proyecto de investigación por su guía durante la realización del proyecto de investigación.

A mis profesores quienes han impartido sus conocimientos, enseñándome con entrega para una excelente formación académica.

A mis amigos por compartir momentos especiales y darme el apoyo incondicional de seguir luchando por el objetivo alcanzado.

*Jennifer Viviana Triviño Guillén.*

## **Dedicatoria**

A Dios quien está siempre presente en mi vida apoyándome y dándome la fuerza para cumplir cada una de mis metas.

A mis padres que gracias a su esfuerzo y motivación me han permitido desarrollar mis conocimientos académicos, para poder cumplir una meta más en mi vida por brindarme la confianza, consejos, oportunidad y recursos para lograrlo.

A todos y cada miembro de mi familia por su compañía y soporte en cada momento de mi vida.

***Jennifer Viviana Triviño Guillén.***

## Resumen

Considerando la necesidad de contar con un proceso industrializado, que permita diversificar la aplicación de la almendra de cacao, este estudio pretende la obtención de tinte de cabello a base de esta baya, el mismo permite analizar variables implícitas en mantener las propiedades del cacao en el tinte, considerando que los métodos por solventes o mediante altas temperaturas podrían alterar la calidad del producto. Este estudio consistió en evaluar dos métodos de secados con temperaturas bajas y estandarizadas para no alterar las propiedades del cacao, dos variedades de cacao: Nacional, CCN51 y dos colorantes naturales: hoja de salvia, café. La extracción de tinte se inició con la recepción de la almendra, esta fue sometida a secado: solar y en estufa eléctrica con una temperatura 60°C, seguido por el tostado del cacao y el descascarilla, luego se procedió a la molienda del grano y separación de fases para extraer la grasa, se realizó análisis del pH y acidez de las muestras a nivel de laboratorio. Para la evaluación del proceso de obtención de tinte se aplicó un modelo estadístico de bloques completamente al azar con arreglo factorial  $AxBxC$  con dos repeticiones, se valoraron: pH y acidez, en esta investigación se comprobó que se puede utilizar cualquier de las variedades y el método de deshidratación con el café como colorante natural, fueron los que mejor pH obtuvieron, lo que permite concluir que la investigación logro deducciones positivas, los resultados obtenidos en este estudio podría servir como punto de partida en posteriores investigaciones.

**Palabras Claves:** *hoja de salvia, café, ecológico, secado, diseño experimental  $AxBxC$*

## Summary

Considering the need to have an industrialized process, which allows the diversification of cocoa almond application, this study aims at obtaining hair dye based on this berry, which allows analyzing variables implicit in maintaining the properties of cocoa in The dye, considering that the methods by solvents or by high temperatures could alter the quality of the product. This study consisted in evaluating two methods of drying with low temperatures and standardized to avoid altering the properties of cocoa, two varieties of cocoa: National and CCN51 and two additional additives: sage leaf and coffee. The dye extraction was started by obtaining the almond, which was dried: solar and in an electric stove with a temperature of 60 ° C, followed by roasting of the cocoa and peeling, then the grain was grinded and Separation of phases to extract the fat, analysis of the pH and acidity of each one of the samples at laboratory level was carried out. For the evaluation of the dyeing process, a completely randomized block statistical model with AxBxC factorial arrangement was applied with two replicates. The pH and acidity of the product were evaluated in this research. It was verified that any of the varieties can be used That did not report the method of dehydration and coffee as the natural dye were the best pH obtained, which allows to conclude that the research achieved positive deductions, the results obtained in this study could serve as a starting point in further research.

Keywords: sage leaf, ecological, experimental design AxBxC

# Índice

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO .....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iii
Agradecimiento .....	vi
Dedicatoria .....	vii
Resumen .....	viii
Índice .....	x
Indice de Graficos .....	xii
Indice de Anexos .....	xii
Código Dublin .....	xiii
Resumen .....	xiii
Introducción .....	1
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>2</b>
1.1. Problema de Investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del Problema .....	3
1.1.2. Formulación del Problema .....	4
1.1.3. Sistematización del Problema .....	4
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos Específicos.....	5
1.2.3. Hipótesis .....	6
1.3. Justificación.....	7
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>8</b>
2.1. Marco Conceptual .....	9
2.1.1. Orígenes del Cacao.....	9
2.1.2. Ubicación Geográfica del Cacao en el Ecuador .....	9
2.1.3. Cacao Nacional .....	9
2.1.4. Cacao CCN51.....	9
2.1.5. Secado Natural .....	10
2.1.6. Secado Artificial.....	10
2.1.7. Fermentación del Cacao .....	10
2.1.8. Tueste del Cacao .....	11
2.1.9. Descascarillado del Cacao.....	11
2.1.10. Molienda del Cacao.....	11

2.1.11. Definición de Cosméticos .....	11
2.1.12. Reglamento de Cosméticos .....	12
2.1.13. Análisis organoléptico y Físico-Químico de Productos Cosméticos Naturales .....	12
2.1.14. Cosmético Ecológico.....	12
2.1.15. Revisión de la Legislación Relativa a Colorantes Naturales.....	12
2.1.16. Tintura Semi-Permanente.....	13
2.1.17. Tintura Permanente .....	13
2.1.18. Teñido Vegetal o Natural .....	13
2.1.19. Características del Cabello .....	13
2.1.20. La Hoja de Salvia como Tintura para Cabello .....	14
2.1.21. El Café como Tintura para Cabello.....	14
2.2. Marco Referencial .....	14
2.2.1. El pH del Cabello .....	15
2.2.2. Diagrama de Flujo.....	15
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>16</b>
3.1. Localización .....	17
3.2. Tipos de Investigación .....	17
3.4. Fuente De Recopilación .....	18
3.5. Diseño De La Investigación .....	18
3.6. Recursos Humanos y Materiales.....	19
3.7. Tratamiento de Datos .....	19
3.8. Materiales.....	20
3.9. Manejo del Experimento .....	21
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>22</b>
4.1. Resultados .....	23
4.1.1. Resultados Promedios de los Análisis.....	23
4.1.2 Resultados con Respecto a los Factores de Estudios .....	27
4.1.3. Diagramas de Flujo de Proceso.....	32
4.1.4. Estudio económico .....	33
4.1.5. Balance de Material.....	35
4.2. Discusión.....	36
4.2.5. Tratamiento de Hipótesis .....	38
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>39</b>
5.1. Conclusiones .....	40

5.1.1. De las Variedades de cacao (Factor A) .....	40
5.1.2. De los tipos de Secado de cacao (Factor B) .....	40
5.1.3 De los aditivos Colorantes Naturales (Factor C).....	40
5.1.4 De la Interacción ABC (variedad de cacao * métodos de secados * colorantes naturales) .....	40
5.2. Recomendación .....	41
5.2.1 De las variedades de cacao (factor A) .....	41
5.2.2 De los métodos de secado de cacao (Factor B) .....	41
5.2.3 De los colorantes naturales (Factor C) .....	41
5.2.4 De la Interacción ABC (Tipos de solventes * Temperaturas * Tiempos).....	41
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	<b>42</b>
6.1. Bibliografía .....	43
<b>CAPÍTULO VII</b> .....	<b>45</b>
ANEXOS.....	45

### **Indice de Tabla**

Tabla N° 1 Factores de estudio .....	18
Tabla N° 2 Combinación de los tratamientos propuestos para la obtención de tinte .....	20
Tabla N° 3 Materiales utilizados en la Investigación.....	20
Tabla N° 4 Análisis de varianza de acidez.....	23
Tabla N° 5 Análisis de varianza de pH.....	24
Tabla N° 7 Análisis de varianza de color.....	25
Tabla N° 8 Análisis de varianza de pH.....	26

### **Indice de Graficos**

Grafico N° 1 Resultados con respectos al factor A (variedad de cacao).....	27
Grafico N° 2 Resultados con respecto al factor B (métodos de secado) .....	28
Grafico N° 3 Resultados con respecto al factor C (colorantes adicionales).....	29
Grafico N° 4 Resultados con respecto a la interacción A*B*C (variedades de cacao, métodos de secado y colorantes naturales).....	30

### **Indice de Anexos**

Anexo N° 1 Presupuesto de la investigación .....	46
Anexo N° 2 Valores promedios del análisis físico- químico con respecto a la obtención del tinte 47	
Anexo N° 3 Pruebas de múltiple rangos Tukey .....	48
Anexo N° 4 Fotografías .....	52
Anexo N° 5 Instrucciones de uso del tinte .....	57
Anexo N° 6 Maquinaria requerida para la industrialización de tinte de cabello de cacao .....	58

## Código Dublin

Título:	“Estudio de los parámetros tecnológico para la industrialización del cacao a fin de obtener productos cosméticos (tinte para cabello)”.
Autores:	Triviño Guillen Jennifer Viviana
Palabras claves:	<i>hoja de salvia, café, ecológico, secado, diseño experimental AxBxC</i>
Fecha publicación:	
Editorial:	Quevedo UTEQ 2016
Resumen	<p style="text-align: center;"><b>Resumen</b></p> <p>Considerando la necesidad de contar con un proceso industrializado, que permita diversificar la aplicación de la almendra de cacao, este estudio pretende la obtención de tinte de cabello a base de esta baya, el mismo permite analizar variables implícitas en mantener las propiedades del cacao en el tinte, considerando que los métodos por solventes o mediante altas temperaturas podrían alterar la calidad del producto. Este estudio consistió en evaluar dos métodos de secados con temperaturas bajas y estandarizadas para no alterar las propiedades del cacao, dos variedades de cacao: Nacional, CCN51 y dos colorantes naturales: hoja de salvia, café. La extracción de tinte se inició con la recepción de la almendra, esta fue sometida a secado: solar y en estufa eléctrica con una temperatura 60°C, seguido por el tostado del cacao y el descascarilla, luego se procedió a la molienda del grano y separación de fases para extraer la grasa, se realizó análisis del pH y acidez de las muestras a nivel de laboratorio. Para la evaluación del proceso de obtención de tinte se aplicó un modelo estadístico de bloques completamente al azar con arreglo factorial <b>AxBxC</b> con dos repeticiones, se valoraron: pH y acidez, en esta investigación se comprobó que se puede utilizar cualquier de las variedades y el método de deshidratación con el café como colorante natural, fueron los que mejor pH obtuvieron, lo que permite concluir que la investigación logro deducciones positivas, los resultados obtenidos en este estudio podría servir como punto de partida en posteriores investigaciones.</p> <p style="text-align: center;"><b>Summary</b></p> <p>Considering the need to have an industrialized process, which allows the diversification of cocoa almond application, this study aims at obtaining hair dye based on this berry, which allows analyzing variables implicit in maintaining the properties of cocoa in The dye, considering that the methods by solvents or by high temperatures could alter the quality of the product. This study consisted in evaluating two methods of drying with low temperatures and standardized to avoid altering the properties of cocoa, two varieties of cocoa: National and CCN51 and two additional additives: sage leaf and coffee. The dye extraction was started by obtaining the almond, which was dried: solar and in an electric stove with a temperature of 60 ° C, followed by roasting of the cocoa and peeling, then the grain was grinded and Separation of phases to extract the fat, analysis of the pH and acidity of each one of the samples at laboratory level was carried out. For the evaluation of the dyeing process, a completely randomized block statistical model with <b>AxBxC</b> factorial arrangement was applied with two replicates. The pH and acidity of the product were evaluated in this research. It was verified that any of the varieties can be used That did not report the method of dehydration and coffee as the natural dye were the best pH obtained, which allows to conclude that the research achieved positive deductions, the results obtained in this study could serve as a starting point in further research.</p> <p>Keywords: sage leaf, ecological, experimental design AxBxC</p>
Descripción:	7hojas: dimensiones, 29 X 21 cm; mas CD ROM
URI:	

## Introducción

*Theobroma cacao L.* es el nombre científico que recibe el árbol del cacao o cacaotero, El cacao tanto como semilla o en polvo, posee varias propiedades y beneficios para la salud debido a su enorme concentración de minerales y vitaminas.

Las tendencias actuales inclinan hacia el consumo de productos saludables, debido a esto se ha empezado a crear productos orgánicos, que además de satisfacer las necesidades de los consumidores, resguardan la salud y el medio ambiente

La elaboración de un tinte natural a base de cacao ofrece un amplio espacio de posibilidades en la matriz productiva del país, ya que es uno de los principales productores de cacao a nivel mundial, y al ser un producto basado en colorante natural sirve para sustituir importaciones y más bien ofrecerlo a los mercados mundiales.

El presente trabajo busca la forma de industrializar la obtención del tinte a base de cacao, ya que además de cambiar el color del cabello, disminuiría el riesgo de causar algún tipo de enfermedades cancerígenas, los beneficiarios del proyecto serán los agricultores, pequeñas y microempresas dedicadas al desarrollo de nuevas alternativas ecológicas en el campo de la cosmetología; en general.

El tinte de cabello a base de cacao se puede obtener mediante deshidratación y secado solar, una de las ventajas de elaboración de este tinte para el cabello es que además de ser de origen vegetal y novedoso es que contribuye beneficiosamente a la salud del cabello evitando su caída y le proporciona brillo y fuerza. Esta investigación es de gran impacto a nivel nacional y local con un gran beneficio social ya que reactivaría la siembra de esta hortaliza generando nuevas fuentes de empleo y ayudando al crecimiento de la economía nacional.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de Investigación**

### **1.1.1. Planteamiento del Problema**

La industria del cacao plantea desde hace muchos años mejoras en procesos industriales sobre todo en la industria alimenticia y en particular la industria chocolatera, en la actualidad existen varias propuestas a las necesidades que demanda materias primas amigables con el entorno y este campo está tomando cada vez más importancia, la fabricación de cosméticos cada vez se enfrenta a un mercado más exigente, considerando las características benéficas en la salud capilar, esta investigación plantea la industrialización del cacao para la preparación de cosméticos, en la elaboración de tinte de cabello, con el propósito de dar valor agregado al cacao. Para esto debemos tener presente que no está definido y desarrollado un proceso tecnológico para la obtención de tinte de cacao ni se ha evaluado las excelentes propiedades del cacao de aroma producido en la Provincia de Los Ríos-Ecuador, zona prominentemente cacaotera. Por lo que surge la necesidad de conocer los parámetros industriales necesarios en el proceso de obtención del tinte, esta investigación pretende abordar aspectos tendientes a *“Estudiar los parámetros tecnológicos para la industrialización del cacao a fin de obtener productos cosméticos (tinte para cabello)”* esto se lograría mediante la identificación y evolución de diferentes parámetros a fin de recomendar una fórmula ideal y estandarizada que genere además beneficios para el cuidado capilar, la calidad de este producto será demostrada mediante variable a medir tales como: pH, acidez.

### **Diagnóstico**

Para obtener un producto óptimo es necesario considerar la necesidad de estudiar diferentes parámetros industriales como son las características que identifican a las variedades de cacao, otro aspecto podría ser de trascendencia es el método de secado y la adición como colorante naturales que den valor agregado a este tinte, este producto además de ser una alternativa podría constituirse en una identidad de nuestro país cacaotero por excelencia. Para esto surge la necesidad de trabajar con muestras perfectamente identificadas por que requerirá una adecuada selección, para una vez establecido el proceso

tecnológico que se ajuste los parámetros de calidad y se establezca un método estandarizado a fin de ponerlo al servicio de la industria.

## **Pronóstico**

En la actualidad ha sido poco fomentado el desarrollo de un tinte de cabello a base de cacao de calidad. Este estudio permitirá obtener un tinte de cabello característico de una zona cacaotera de renombre como es la Provincia de Los Ríos y al mismo tiempo generar otras alternativas para la industrialización de esta almendra para favorecer a la matriz productiva del país.

### **1.1.2. Formulación del Problema**

¿La falta de conocimiento sobre los parámetros tecnológico apropiados impiden aplicar una tecnología adecuada en la obtención de tinte de cabello a base de cacao?

### **1.1.3. Sistematización del Problema**

En el estudio para la industrialización del cacao, es imprescindible considerar aspectos importantes, tales como: las variedades del fruto (Nacional y CCN51), métodos de secado (Deshidratación y Solar) del cacao para lograr mantener las propiedades naturales del mismo esto estaría ligado al efecto de los colorantes naturales (Café y Hoja de Salvia) que se adicionaran con el fin de lograr la tonalidad del tinte. Entre los principales aspectos que deberían evaluarse son: acidez y pH de la mezcla, otro aspecto importante es el tratamiento de la fermentación o no fermentación que se le dé a al cacao, ya que este efecto podría expresarse en el aroma y color del cacao, sin fermentación se supone ahorrar tiempo en el proceso.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

- ✚ Estudiar los parámetros tecnológicos para la industrialización del cacao a fin de obtener productos cosméticos (tinte de cabello).

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- ✚ Analizar las dos variedades de cacao (*Theobroma cacao* L.): Nacional y CCN51 para obtener tinte para cabello.
- ✚ Comparar el efecto de la aplicación de dos métodos de secados: Deshidratación y Solar para la estandarización del proceso.
- ✚ Evaluar dos colorantes naturales: Café y Hoja de Salvia para la obtención del tinte de cabello.

### **1.2.3. Hipótesis**

#### **1.2.3.1. Hipótesis Nula**

H<sub>0</sub>: Las dos variedades de cacao (Nacional y CCN51) no influyen en el pH y acidez de la mezcla del tinte de cabello.

H<sub>0</sub>: Los métodos de secado solar (Deshidratación y Solar) no influyen en el pH y acidez de la mezcla del tinte de cabello.

H<sub>0</sub>: Los colorantes naturales adicionales al tinte (Café y Hoja de Salvia) no inciden en el pH y acidez de la mezcla del tinte de cabello.

#### **1.2.3.2. Hipótesis Alternativa**

H<sub>a</sub>: Las dos variedades de cacao (Nacional y CCN51) si influyen en el pH y acidez de la mezcla del tinte de cabello.

H<sub>a</sub>: Los métodos de secado solar (Deshidratación y Solar) si influyen en el pH y acidez de la mezcla del tinte de cabello.

H<sub>a</sub>: Los colorantes naturales adicionales al tinte (Café y Hoja de Salvia) si inciden en el pH y acidez de la mezcla del tinte de cabello.

### **1.3. Justificación**

La finalidad de esta investigación es estudiar diferentes parámetros a nivel de laboratorio para obtener tinte de cabellos a base de cacao, con la intención de analizar dos variedades de cacao, efectos de los métodos de secados se compararon para mantener las características propias del productos y evitar cambios físicos-químicos, para esto también se evaluó dos colorantes naturales tales como el café y la hoja de salvia, como propósito de dar un valor agregado al cacao. El consumo de tintes naturales se hace cada vez más frecuentes entre las personas que tienen la necesidad de usar cosméticos de orígenes naturales ya que los tintes con colorantes artificiales producen efectos secundarios como: pérdida de brillo, reacciones alérgicas, pérdida de cabello y cáncer, el propósito de este estudio es buscar un proceso adecuado para la elaboración del tinte.

Entre los propósito de este estudio, consta la necesidad de solucionar una pequeña parte del gran universo de circunstancias en relación con el uso de extractos vegetales en la cosmética y para lo cual se pretende al elaborar 16 tratamiento de tintes, 8 tratamiento con cacao CCN51 y 8 tratamiento con cacao nacional con dos tipos de secados: secado solar y deshidratado en estufa eléctricas, los cual fue mezclado con café soluble y hoja de salvia disuelta en agua destilada. En cuanto al trabajo realizado se pretende mantener las características propias del cacao, sin adicionar solventes, ya que los sistemas de utilización de solvente son de altos costos. Es importante mencionar que hasta el momento no se han realizado estudios sobre las características del cacao en forma de tinte ya industrializado.

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco Conceptual**

### **2.1.1. Orígenes del Cacao**

El cacao es un árbol de gran importancia económica, que se ha utilizado con diversos fines por numerosas culturas a lo largo de la historia. Su nombre *theobroma cacao* en griego significa “alimento de los Dioses”. Es un árbol pequeño de 4 a 8 metros e alturas que puede alcanzar 10 metros de alto, sus frutos son bayas oblongas de color amarillo rojizo que contiene de 30 a 40 semillas, cubiertas de una pulpa blanca dulce y comestible.

### **2.1.2. Ubicación Geográfica del Cacao en el Ecuador**

La región que concentra la mayor superficie cosechada de cacao es la región Costa, que en el 2009 registro el 80% de la superficie total a nivel nacional. Las provincias que cuentan con una mayor superficie cosechada de cacao son Manabí, Los Ríos y Guayas, también tiene una participación Esmeraldas, el Nororiente, El Oro. Las principales provincias de la región Sierra que cultivan cacao son Cotopaxi, Bolívar, Cañar, pero en menor participación [1].

### **2.1.3. Cacao Nacional**

El cacao es una planta que posee 20 cromosomas y su polinización es cruzada, su reproducción puede ser de forma sexual (semillas) o asexual (ramas), el desarrollo de la planta de cacao y su rendimiento está íntimamente relacionado con las condiciones medio ambientales del lugar donde se va a cultivar. Debido a eso, los factores climáticos influyen en la producción de la plantación, por tal motivo las condiciones térmicas, de humedad y luminosidad deben ser las óptimas para el cultivo [2].

### **2.1.4. Cacao CCN51**

Es un cacao clonado de origen ecuatoriano que el 22 de junio del 2005 fue declarado, un bien de alta productividad mediante acuerdo ministerial, el agrónomo Homero Castro Zurita en 1951 fue quien desarrollo el denominado cacao clonado CCN-51 que significa Colección Castro Naranjal [3].

### **2.1.5. Secado Natural**

Es el más común en los países productores que gozan de suficiente radiación solar y un régimen de lluvias no excesivos. Los diversos factores que afectan la tasa de secado de las almendras de cacao están relacionados con la temperatura ambiente, la duración de los días lluviosos, la velocidad del viento, la superficie de secado, la humedad relativa del aire y el número de horas de insolación aprovechables para el secado. Durante el proceso se produce la disminución de la astringencia y amargor del cacao [4]

### **2.1.6. Secado Artificial**

De otra parte, el secado artificial o inducido por maquina produce la principal transformación del grano en la postcosecha y a su vez es el procedimiento que más atención requiere para no afectar la calidad, ya que de la energía utilizada en el proceso de producción de granos, el secado consume alrededor del 50 %, y tomando en cuenta factores de calidad y consumo energético, se puede apreciar la importancia que adquiere su correcta realización, el objetivo principal del secado es: reducir la humedad de cosecha de los granos a niveles seguros para el almacenamiento óptimo para su comercialización, secado significa la remoción de cantidades de agua de determinado material, los métodos de eliminación de humedad varían desde medios mecánicos, utilizando prensas, máquinas centrífugas, hasta el secado por medios térmicos con aire caliente por tiro natural o forzado [5]

### **2.1.7. Fermentación del Cacao**

En este proceso, ocurren cambios bioquímicos que permiten en las almendras el desarrollo de los precursores del sabor y aroma. Los factores de calidad, determinados por la fermentación son los más importantes, ya que generalmente el cacao al no pasar por este proceso no posee el sabor y aroma distintivo, el cacao mal fermentado aunque sea tipo Nacional jamás podrá desarrollar su propio sabor, llegando a tener una clasificación de baja calidad [6].

### **2.1.8. Tueste del Cacao**

El tueste es importante para el proceso del cacao, ya que si se lo tuesta demasiado el producto final va a resultar extremadamente amargo. Este proceso consiste en llevar las pepas de cacao al fuego dentro de una cacerola de bronce e ir moviendo constantemente, para que se cocine uniformemente y no se queme, lo recomendado es tostarlo de 45 minutos a 1 hora a una temperatura de 110 a 120 a las semillas lo que genera pérdida de humedad bajando de 7% a 6%, una vez terminado este proceso se extienden los granos sobre una superficie plana para que se enfríen y proceder al descascarillado, la salida de agua hincha la cascarilla facilitando su desprendimiento, en tostado se desarrolla el aroma y el sabor a partir de los percursores desarrollados en la fermentación [7]

### **2.1.9. Descascarillado del Cacao**

El descascarillado no es un proceso muy complejo, ya que consiste en someter el grano de cacao (previamente tostado) a frotación para el desprendimiento de la cascara, lo que permitirá observar un fruto completamente negro, con un aroma exquisito [7].

### **2.1.10. Molienda del Cacao**

El grano de cacao habiendo pasado por dos pasos importantes, el tostado y el descascarillado, el siguiente paso es someterlo a una molienda con el fin de obtener una pasta espesa, muy brillante y extremadamente aromática, aquí la temperatura que aporta el molino ayuda a que se desprenda el alto contenido de grasa presente, haciendo que los fragmentos de cacao sólido se conviertan en una pasta también conocida como masa o licor de cacao[7].

### **2.1.11. Definición de Cosméticos**

Son preparaciones constituidas por sustancias naturales o sintéticas, de uso externo en las diversas partes del cuerpo humano, piel, sistema capilar, uñas, labios, órganos genitales externos, dientes y membranas mucosas de la cavidad oral, con el objetivo exclusivo o principal de limpiarlas, perfumarlas, modificar su apariencia y/o corregir olores corporales y/o protegerlas o mantenerlas en buen estado [8].

### **2.1.12. Reglamento de Cosméticos**

Los cosméticos deben ser seguros en condiciones de utilización normal o razonablemente previsible, teniendo en cuenta: la presentación, el etiquetado, las instrucciones de uso y eliminación o cualquier otra indicación proporcionada por la persona responsable; los fabricantes deben evaluar la seguridad del cosmético antes de introducirlo en el mercado la persona responsable velará para que la evaluación de seguridad se realice [9].

### **2.1.13. Análisis organoléptico y Físico-Químico de Productos Cosméticos Naturales**

Según la agencia nacional de control y vigilancia del Ecuador los parámetros que generalmente son evaluados en el control de calidad de los productos cosméticos depende de los componentes utilizados en la formulación en estudio, las características organolépticas determinan la aceptación del producto en el consumidor por lo general se evalúa el aspecto, color, olor, sabor y sensación al tacto, y las fisicoquímicas se refiere al pH, viscosidad, densidad y conductividad eléctrica [10].

### **2.1.14. Cosmético Ecológico**

Cuando cumple las siguientes exigencias: como mínimo el 95% del total de los ingredientes es natural o de origen natural. Como máximo el 5% restante pueden ser ingredientes de síntesis que forman parte de la lista restrictiva. Un mínimo del 10% del total de los ingredientes procede de agricultura biológica, que representa como mínimo el 95% de los ingredientes vegetales [11]

### **2.1.15. Revisión de la Legislación Relativa a Colorantes Naturales**

Si se revisa la historia de los colorantes naturales, se encuentra que luego de la enmienda de aditivos colorantes de 1960, aquellos colorantes que ya estaban en uso fueron listados; desde entonces algunos nuevos y muchos de los antiguos han sido listados de manera permanente [12].

### **2.1.16. Tintura Semi-Permanente**

El primer tipo de tintura, es la de color semi-permanente, que no contiene peróxido ni amoníaco, por lo que generalmente no daña, en absoluto el cabello. Este tipo de tintura, incluyendo los tipos más suaves, aumenta el color natural del cabello [13].

### **2.1.17. Tintura Permanente**

Se denominan también tinturas de oxidación, debido a que sus principios activos deben oxidarse para producir el color. Tiñen rápidamente y con una apariencia muy natural. Las principales sustancias de estos tintes son las diaminas aromáticas, los aminofenoles y derivados de estos [13].

### **2.1.18. Teñido Vegetal o Natural**

Se le llama así porque para realizarlo se utilizan sustancias vegetales colorantes y astringentes, que se encuentran en las hojas, flores, cortezas, raíces, frutos de algunos vegetales [14]

### **2.1.19. Características del Cabello**

El color natural del cabello está determinado por las sustancias coloreadas de las células de la corteza, llamadas pigmentos, los cuales a su vez están constituidos por una sustancia química llamada melanina y por el predominio de un mineral: los cabellos negros tienen predominio de magnesio, el castaños de plomo, y los rojos de hierro, la escasez de melanina provoca la pérdida del color natural y el surgimiento de las canas, el encanecimiento obedece a causas físicas, como alteraciones nerviosas, deficiencias hepáticas prolongadas, anemias o factores hereditarios, la textura del cabello puede ser fina, mediana o gruesa, la porosidad, que puede ser excesiva, mediana o normal, nos indica lo rápido o lento que será un proceso de ondulación o coloración, la elasticidad - característica de estirar o contraer un cabello- es uno de los principales indicadores de su condición [15].

### **2.1.20. La Hoja de Salvia como Tintura para Cabello**

La salvia es un remedio perfecto para cubrir las canas porque, gracias a sus propiedades astringentes y revitalizantes, consigue que el flujo de la melanina que se había cortado, vuelva a funcionar haciendo, así, que el color retorne a tu cabello [16]

### **2.1.21. El Café como Tintura para Cabello**

El café es un arbusto de la familia de las rubiáceas, del género *coffea*, de hojas lustrosas y alargadas, sus flores son parecidas a las del jazmín. *Coffea arabica* o cafeto arabica es la especie que se cultiva desde la antigüedad, y representa el 75% de la producción mundial de café. Produce un café fino y aromático que necesita un clima más fresco, el aspecto que más interesa sobre la planta del café en este caso es su faceta como tinte. En la cultura popular se encuentran referencias de este compuesto utilizándolo para teñir desde fibras textiles hasta cabello humano, el color del grano del café indica parte de su historia, pues según ciertos estudios, el color de dicho grano, o incluso la falta de este, indica desde la recolección de granos inmaduros hasta procesos de secado excesivo. No se ha podido determinar si las sustancias tintóreas del café están en el exterior de sus granos o en su interior, por lo que es posible saber hasta qué punto el aspecto del grano debido a los procesos a los que se ha visto sometido, afecta al resultado final de la tinción [17].

## **2.2. Marco Referencial**

Estudios previos realizados en otras universidades en relación a la elaboración de tintes de cabello en base a colorantes naturales:

Según Carlos luís Parraga Vera en el año 2015, con el objetivo de la industrialización del proceso de tinte basado en Añil, trabajo en el que determina valores de acidez en un rango del 1.50 y 1.70 [18].

De acuerdo a María Alcalde en la publicación de la revista *Ámbito Farmacéutico y cosmético* para cuidados de piel y cabello asegura que el pH óptimo para un tinte de calidad debe encontrarse en un rango de 5,1 a 5,4 [19]

### **2.2.1. El pH del Cabello**

El significado de las letras "pH" resulta de la "p" ("potencial") y "H" (hidrógeno), o sea, el potencial del hidrógeno. En realidad, es una medición muy habitual que se utiliza y que importa porque muchos procesos químicos (tintura, permanente, alisados, mechas, decoloración, etc.) alteran significativamente el pH del cabello [12].

### **2.2.2. Diagrama de Flujo**

Es la representación secuencial de operaciones necesarias para la transformación, transporte o el almacenamiento de un proceso, sección o planta [20].

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Localización**

Este proyecto de investigación se realizó en la ciudad de Quevedo, provincia de Los Ríos localizada en la Región Costa de la República del Ecuador, en las instalaciones y laboratorios de la Universidad técnica Estatal de Quevedo ubicada en la av. Quito Km 1.5 Quevedo – Santo Domingo.

### **3.2. Tipos de Investigación**

Los tipos de investigación utilizados en el presente trabajo investigativo fueron los siguientes:

#### **3.2.1. Descriptiva**

Se aplicó para describir la problemática concerniente al proceso industrial para la elaboración del tinte de cabello en base de cacao.

#### **3.2.2. Bibliografía**

Fue necesaria para la realización de teorías, que se obtuvieron de libros, revistas, páginas de internet con información de la problemática a solucionar.

#### **3.2.3. Experimental**

Se utilizó para realizar el experimento necesario para el análisis de resultados y poder constatar las variables estudiadas para la solución del problema de la investigación.

### **3.3. Métodos de Investigación**

#### **3.3.1. Método Deductivo**

Este método permitió el análisis general de la información para identificar las limitaciones y determinar las variables de influencia en este estudio.

### 3.3.2. Método Analítico

Permitió analizar e interpretar todos los resultados obtenidos en la investigación y que sirvieron como pautas para poder realizar las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

### 3.4. Fuente De Recopilación

Para realizar esta investigación se utilizó como fuente primaria los datos obtenidos durante y después del experimento realizado en los laboratorios de información obtenida a través de trabajos relevantes ya realizados referentes al tema y para la obtención de conceptos e información técnica se utilizaron libros, páginas web, revistas, entre otras como fuentes secundarias.

### 3.5. Diseño De La Investigación

En esta investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A.) A\*B\*C con tres factores con niveles A=2; B=2; C=2, la combinación del estudio da como resultado un total de ocho tratamientos, con dos repeticiones obteniendo un total de 16 unidades experimentales.

#### 3.5.1. Factores De Estudio

Los factores de estudio que intervendrán en esta investigación se los describe a continuación:

Tabla N° 1 Factores de estudio

Factores de estudio	Simbología	Descripción
<b>Factor A: Variedades de cacao</b>	a <sub>0</sub>	Nacional
	a <sub>1</sub>	CCN51
<b>Factor B: Métodos de secado del cacao</b>	b <sub>0</sub>	Secado solar
	b <sub>1</sub>	Deshidratación
<b>Factor C: Colorantes Naturales</b>	c <sub>0</sub>	Café
	c <sub>1</sub>	hojas de salvia

Elaborado por: Triviño Jennifer, 2017.

### **3.5.2. Variables de Estudio**

- ✚ Acidez.
- ✚ pH
- ✚ Color
- ✚ Aceptabilidad

### **3.6. Recursos Humanos y Materiales**

Recurso Humano:

- ✚ Alumna

Recursos Materiales:

- ✚ Libros
- ✚ Resma de Papel
- ✚ Computadora
- ✚ Revistas
- ✚ Esferos

### **3.7. Tratamiento de Datos**

Los tratamientos incluyen las variedades de cacao (FACTOR A), los métodos de secado del cacao (FACTOR B) y los colorantes naturales adicionales (FACTOR C), cada uno de estos factores tendrán dos niveles en forma independiente y se realizarán dos repeticiones. Para esto se aplicó un diseño experimental de bloques con arreglo factorial AxBxC en los tres factores de estudio se aplicó ANOVA (Análisis de varianza) con un nivel de significancia del 0,05%. Para determinar la diferencia entre las medias de los tratamientos se realizó la prueba de significancia de Tukey, este análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico InfoStat versión libre y Statgraphics versión 16.1.03.

**Tabla N° 2 Combinación de los tratamientos propuestos para la obtención de tinte**

Tratamientos	Simbología	Descripción
1	a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	Nacional + Cacao, Secado Solar+ Café
2	a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	Nacional + Cacao, Secado Solar+ Hojas De Salvia
3	a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	Nacional + Cacao, Deshidratación+ Café
4	a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	Nacional + Cacao, Deshidratación+ Hojas De Salvia
5	a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	CCN51+ Cacao, Secado Solar + Café
6	a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	CCN51+ Cacao, Secado Solar+ Hojas De Salvia
7	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	CCN51+ Cacao, Deshidratación + Café
8	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	CCN51+ Cacao, Deshidratación + Hojas De Salvia

Elaborado por: Triviño Jennifer, 2017.

### 3.8. Materiales

En la presente investigación se utilizaron materiales y equipos disponibles en los laboratorios de Bromatología, Agroindustrias y Operaciones Unitarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

**Tabla N° 3 Materiales utilizados en la Investigación**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Equipos de laboratorio</b></li> </ul> Balanza electrónica Agitador Estufa Eléctrica Potenciómetro Planchas Eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reactivos</b></li> </ul> Agua destilada Besonato de sodio al 0,03% Vitamina E
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materiales de laboratorio</b></li> </ul> Matraz Recipientes Vasos de precipitación Cuchillos Papel aluminio Molino Manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materiales necesarios para el desarrollo de la parte teórica del proyecto.</b></li> </ul> Computadora Materiales de escritorio y oficina Cámara fotográfica Pen drive
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Indumentaria</b></li> </ul> Mandil Cofia Guantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materiales principales del experimento.</b></li> </ul> 16 kg Mechones de cabello.

Elaborado por: Triviño Jennifer, 2017.

### 3.9. Manejo del Experimento

Se utilizaron 16 tratamientos experimentales, 8 tratamientos de cacao nacional y 8 tratamientos de cacao injertado más conocido como CCN51 con un peso aproximado de 1 kg por tratamiento, para la obtención del tinte se procedió a la selección del cacao para la fermentación, el secado, descascarillado y la molienda, a continuación la masa se coloca en un matraz con el 10% de su peso en agua sobre planchas eléctricas, para calentar y así separar la grasa de la mezcla, la misma que fue puesta en reposo por un día para lograr la sedimentación y separación de fases (masa, agua y grasa), la parte sólida fue secada y tamizada para realizar la mezcla (cacao 6g, vitamina E 1.3g, conservante 0.02g y colorantes naturales: café y hoja de salvia 41.78ml) y finalmente se obtuvo un tinte que fue aplicado a los mechones de cabellos previamente descolorados este proceso duró 40 minutos (envueltos en papel aluminio) los mechones de cabellos se enjuagaron un vez por día, durante 8 días. Inmediatamente se tomaron muestras para realizar análisis de pH y acidez. En cuanto los análisis consistieron en la determinación de pH mediante un potenciómetro, con lo que respecta a la acidez se utilizó una muestra de 10ml de tinte, mediante titulación con NaOH 0.1 normal y la solución de fenolftaleína al 1% como indicador.

El tratamiento estadístico consistió: en un diseño de bloques con arreglo factorial A\*B\*C factor A variedad de cacao (Nacional – CCN51), factor B métodos de secado (deshidratación - solar) y factor C colorantes naturales (café – hoja de salvia). Para el análisis de datos se empleó el paquete estadístico StatGraphics Centurion de la Universidad de Massachusetts, además se utilizó la prueba de significancia de Tukey ( $p > 0.5$ ).

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADO Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Resultados

### 4.1.1. Resultados Promedios de los Análisis

#### 4.1.1.1. Análisis de Varianza de Acidez

A continuación se representa los datos de análisis en lo que concierne a la acidez

**Tabla N° 4 Análisis de varianza de acidez**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
A:variedad	1,21	1	1,21	0,59	0,4658
B:secado	2,97562	1	2,97562	1,46	0,2658
C:colorantes	15,4056	1	15,4056	7,57	0,0284*
D:repeticiones	0,5041	1	0,5041	0,25	0,6339
<b>INTERACCIONES</b>					
AB	2,9241	1	2,9241	1,44	0,2696
AC	1,0201	1	1,0201	0,50	0,5018
BC	1,47622	1	1,47622	0,73	0,4225
ABC	2,56	1	2,56	1,26	0,2990
RESIDUOS	14,2428	7	2,03469		
TOTAL (CORREGIDO)	42,3186	15			

**Elaborado por:** Triviño Jennifer, 2017.

**Interpretación:** La tabla N° 5 indica, que en los niveles del factor A (variedad de cacao), factor B (los métodos de secados) y las interacciones AB, AC, BC y ABC no reportaron diferencia significativa. Y en el factor C los resultados muestran que hay diferencia significativa, en el caso de la replicas al no encontrarse diferencia significativa asumimos que existe normalidad en la toma de datos.

### 4.1.1.2. Análisis de Varianza de pH

A continuación se presenta los análisis de varianza a lo que concierne al pH

**Tabla N° 5 Análisis de varianza de pH**

/	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
A:B.variedad	0,000625	1	0,000625	0,02	0,8948
B:B.secado	0,2116	1	0,2116	6,36	0,0397*
C:B.adicionales	0,801025	1	0,801025	24,08	0,0017*
D:B.repeticiones	0,497025	1	0,497025	14,94	0,0062
<b>INTERACCIONES</b>					
AB	0,070225	1	0,070225	2,11	0,1896
AC	0,0576	1	0,0576	1,73	0,2297
BC	0,004225	1	0,004225	0,13	0,7321
ABC	0,0324	1	0,0324	0,97	0,3566*
RESIDUOS	0,232875	7	0,0332679		
TOTAL (CORREGIDO)	1,9076	15			

**Elaborado por:** Triviño Jennifer, 2017.

**Interpretación:** El tabla N° 6 muestra, que en los niveles del factor A (variedad de cacao) y las interacciones AB, AC, BC y ABC, no reportaron diferencia significativa, factor B (métodos de secado), factor C (aditivos de secados) reportaron diferencia significativa. En el caso de la replicas al no encontrarse diferencia significativa asumimos que existe normalidad en la toma de datos.

### 4.1.1.3. Análisis de Varianza de Color

A continuación se presenta los análisis de varianza a lo que concierne al color

**Tabla N° 6 Análisis de varianza de color**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
A:variedad	22,5625	1	22,5625	109,87	0,0000*
B:secado	1,5625	1	1,5625	7,61	0,0282*
C:colorantes naturales	0,0625	1	0,0625	0,30	0,5983
D:repeticiones	0,0625	1	0,0625	0,30	0,5983
<b>INTERACCIONES</b>					
AB	0,0625	1	0,0625	0,30	0,5983
AC	0,0625	1	0,0625	0,30	0,5983
BC	0,0625	1	0,0625	0,30	0,5983
ABC	0,0625	1	0,0625	0,30	0,5983
RESIDUOS	1,4375	7	0,205357		
TOTAL (CORREGIDO)	25,9375	15			

**Elaborado por:** Triviño Jennifer, 2017.

**Interpretación:** El tabla N° 7 muestra, que en los niveles del factor A (variedad de cacao), factor B (métodos de secado del cacao) reportaron diferencia significativa, y el factor C y las interacciones AB, AC, BC y ABC, no reportaron diferencia significativa. En el caso de la replicas al no encontrarse diferencia significativa asumimos que existe normalidad en la toma de datos.

#### 4.1.1.4. Análisis de Varianza de Aceptabilidad

A continuación se presenta los análisis de varianza a lo que concierne a la aceptabilidad

**Tabla N° 7 Análisis de varianza de pH**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
A:variedad	33,0625	1	33,0625	67,33	0,0001*
B:secado	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
C:colorantes naturales	0,5625	1	0,5625	1,15	0,3200
D:repeticiones	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
<b>INTERACCIONES</b>					
AB	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
AC	0,5625	1	0,5625	1,15	0,3200
BC	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
ABC	0,5625	1	0,5625	1,15	0,3200
RESIDUOS	3,4375	7	0,491071		
TOTAL (CORREGIDO)	38,4375	15			

**Elaborado por:** Triviño Jennifer, 2017.

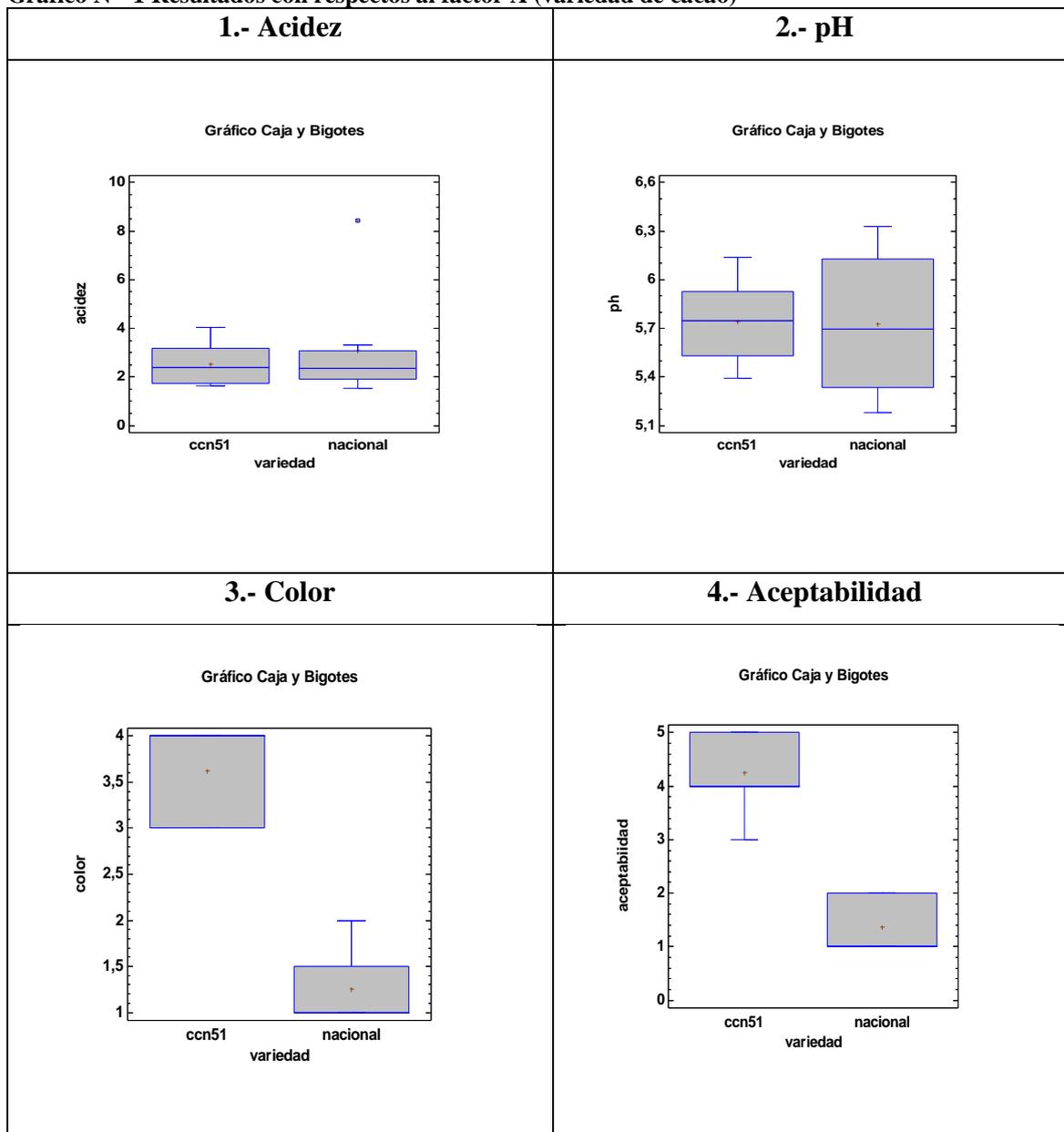
**Interpretación:** El tabla N° 8 muestra, que en los niveles del factor A (variedad de cacao) reporto diferencia significativa, el factor B (métodos de secado del cacao), factor C y las interacciones AB, AC, BC y ABC, no reportaron diferencia significativa. En el caso de la replicas al no encontrarse diferencia significativa asumimos que existe normalidad en la toma de datos.

## 4.1.2 Resultados con Respecto a los Factores de Estudios

### 4.1.2.1 Resultados del Factor A (Variedad de cacao)

A continuación se presenta gráficamente los resultados con respecto a las dos variedades de cacao

Gráfico N° 1 Resultados con respecto al factor A (variedad de cacao)



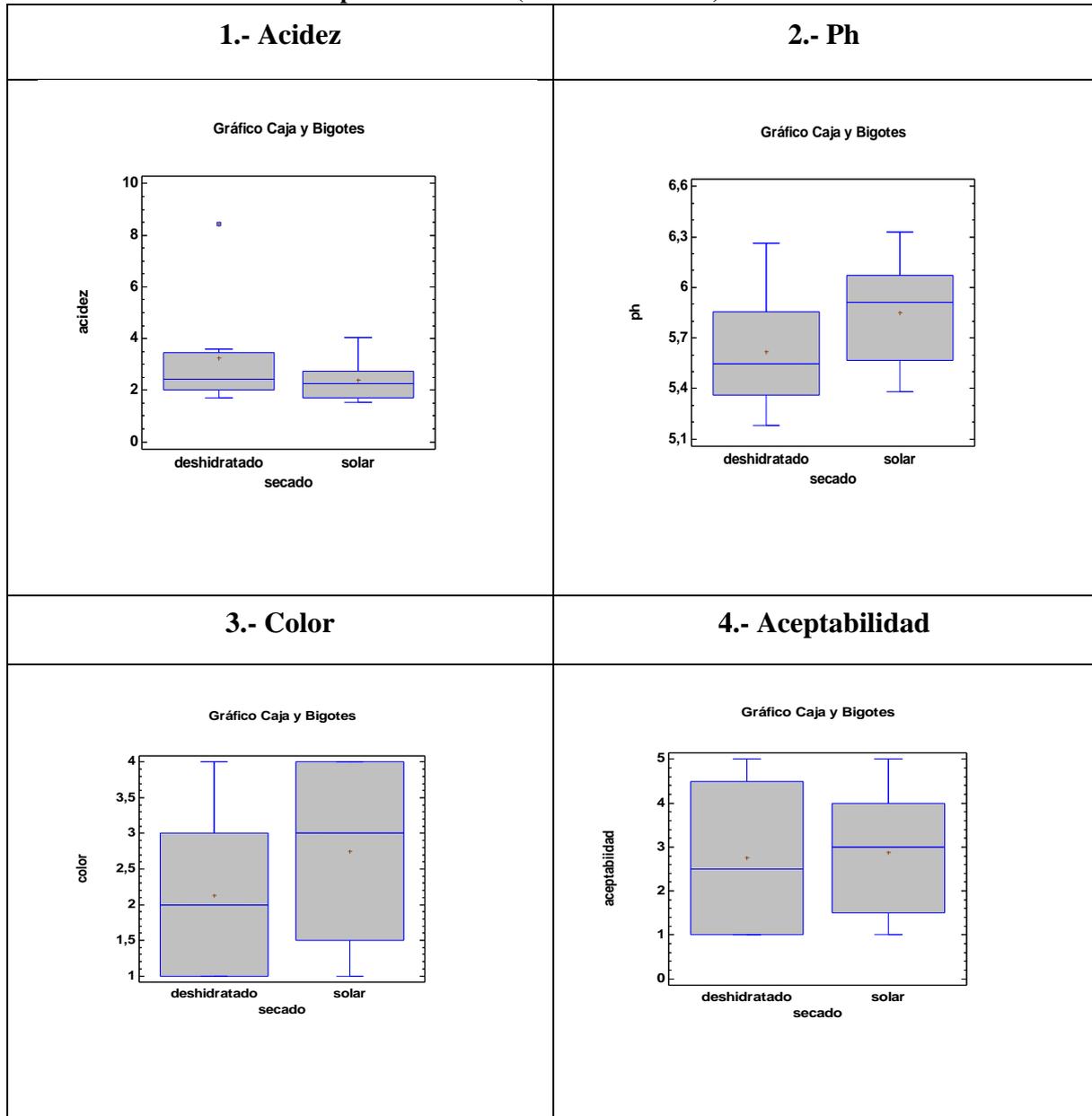
Elaborado Por: Triviño Jennifer, 2017.

**Interpretación:** El gráfico N° 1 indica que no hay diferencia en las variables de acidez encontrándose un valor bajo en 2.53 (CCN51) frente al valor más alto 3.08 (nacional). Por lo consiguiente a lo que se refiere al pH, situándose el valor bajo en 5.73 (nacional) y el valor más alto 5.74 y diferencias en las variables de color con un valor bajo de 1.25 (nacional) y el más alto de 3.63 (CCN51) en aceptabilidad con el valor más bajo de 1.38 (nacional) y el valor más alto de 4.25 (CCN51).

### 4.1.2.2 Resultados con respecto al Factor B (Métodos de Secado)

A continuación se presenta gráficamente los resultados con respecto a los dos métodos de secado del cacao

**Grafico N° 2 Resultados con respecto al factor B (métodos de secado)**



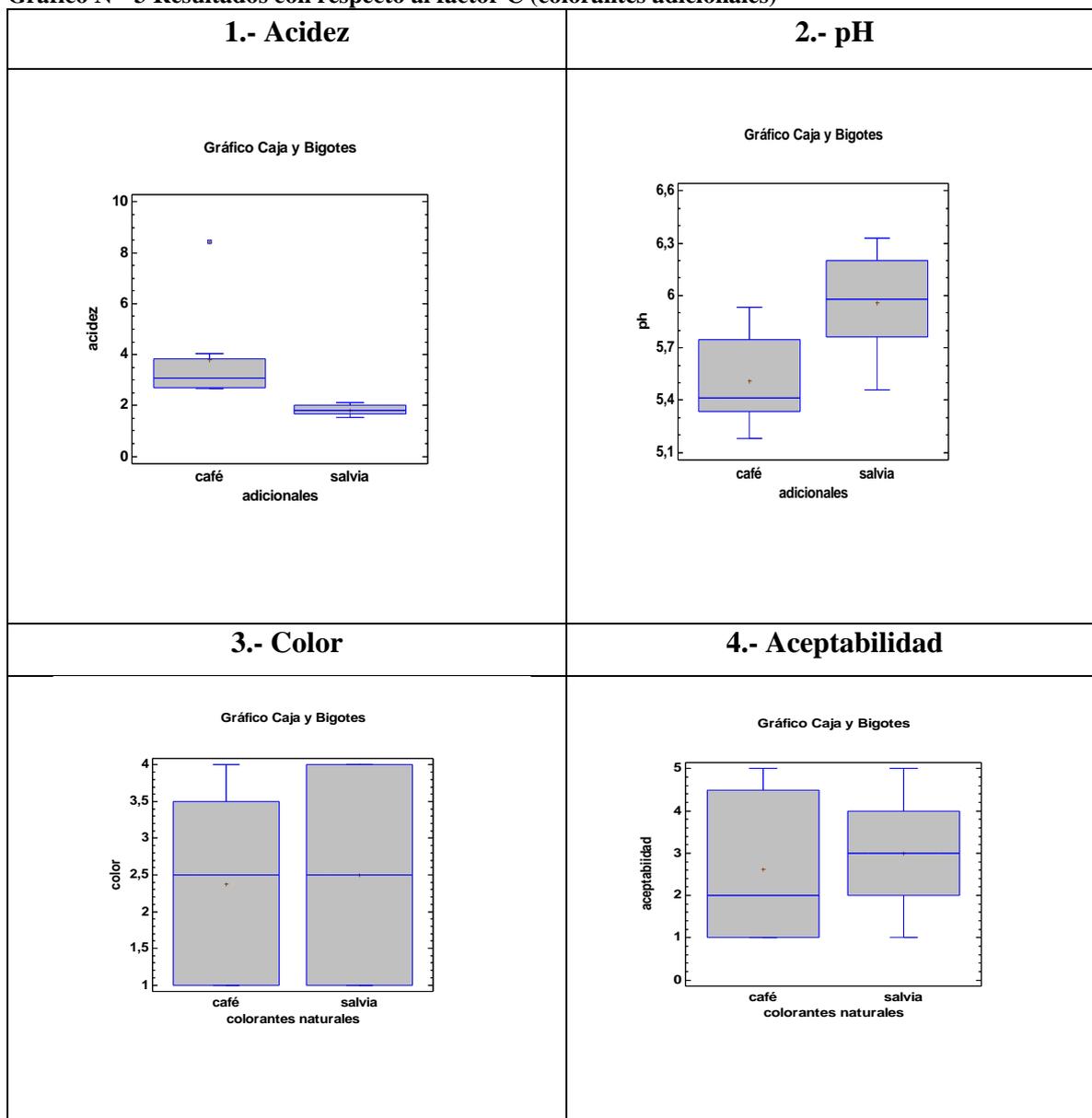
Elaborado Por: Triviño Jennifer. 2017

**Interpretación:** En el grafico N° 2 indica que no hay diferencia entre los resultados de las variables de acidez encontrando el valor más bajo con 3.24 (secado solar), el valor más alto de 3.37 (deshidratado) y aceptabilidad con un valor bajo de 2.75 (deshidratado), el valor más alto de 2.88 (solar). Mientras que el pH demuestra que si hay diferencia con el valor más bajo de 5.62 (deshidratado) el valor más alto de 5.85 (solar), a lo que concierne al color se encontró el valor más bajo 2.13 (deshidratado) y el valor más alto 2.75 (solar).

### 4.1.2.3 Resultados con respecto al Factor c (Componentes Adicionales)

A continuación se presenta gráficamente los resultados con respecto a las dos colorantes naturales adicionales al tinte de cacao

**Grafico N° 3 Resultados con respecto al factor C (colorantes adicionales)**



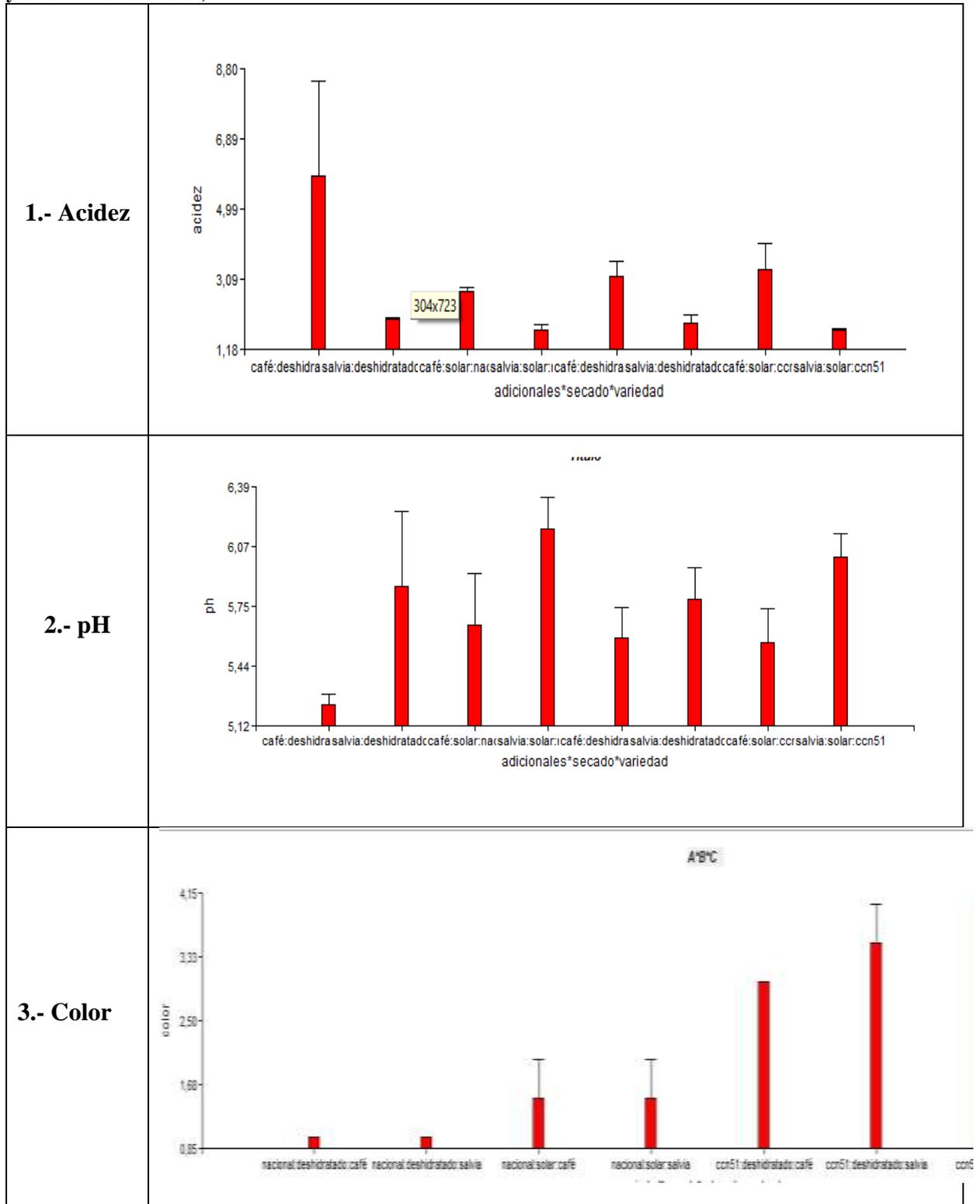
Elaborado Por: Triviño Jennifer. 2017

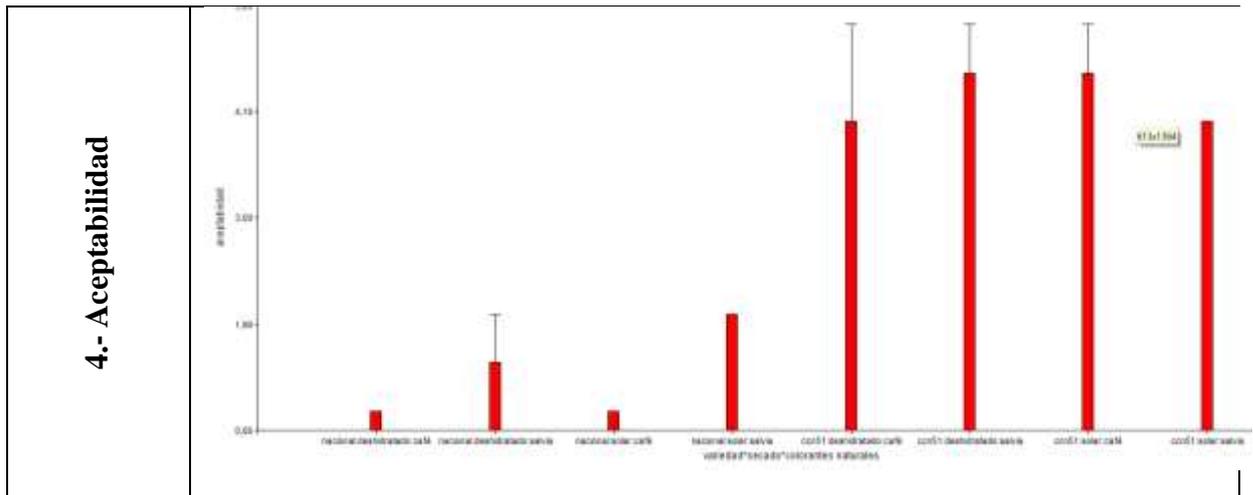
**Interpretación:** En el grafico N° 3 se ve que hay una diferencia en las variables de acidez con un valor bajo de 1.82 (salvia) y el valor más alto de 3.79 (café). Referente a la variable de pH también se observa diferencia encontrando el valor más bajo de 5.51 (café), y el valor más alto de 5.96 (salvia), mientras que no se reportó diferencia en las variables de color dado un valor bajo de 2.38 (café) y un valor alto de 2.50 (hoja de salvia), por lo consiguiente la variable de aceptabilidad observando un valor bajo de 2.63 (café) y el valor más alto de 3.00 (hoja de salvia).

#### 4.1.2.4 Resultados con respecto a la interacción ABC (Variedades de cacao, Métodos de secado y Colorantes naturales)

A continuación se presenta gráficamente los resultados con respecto a la interacción A\*B\*C

**Grafico N° 4 Resultados con respecto a la interacción A\*B\*C (variedades de cacao, métodos de secado y colorantes naturales)**



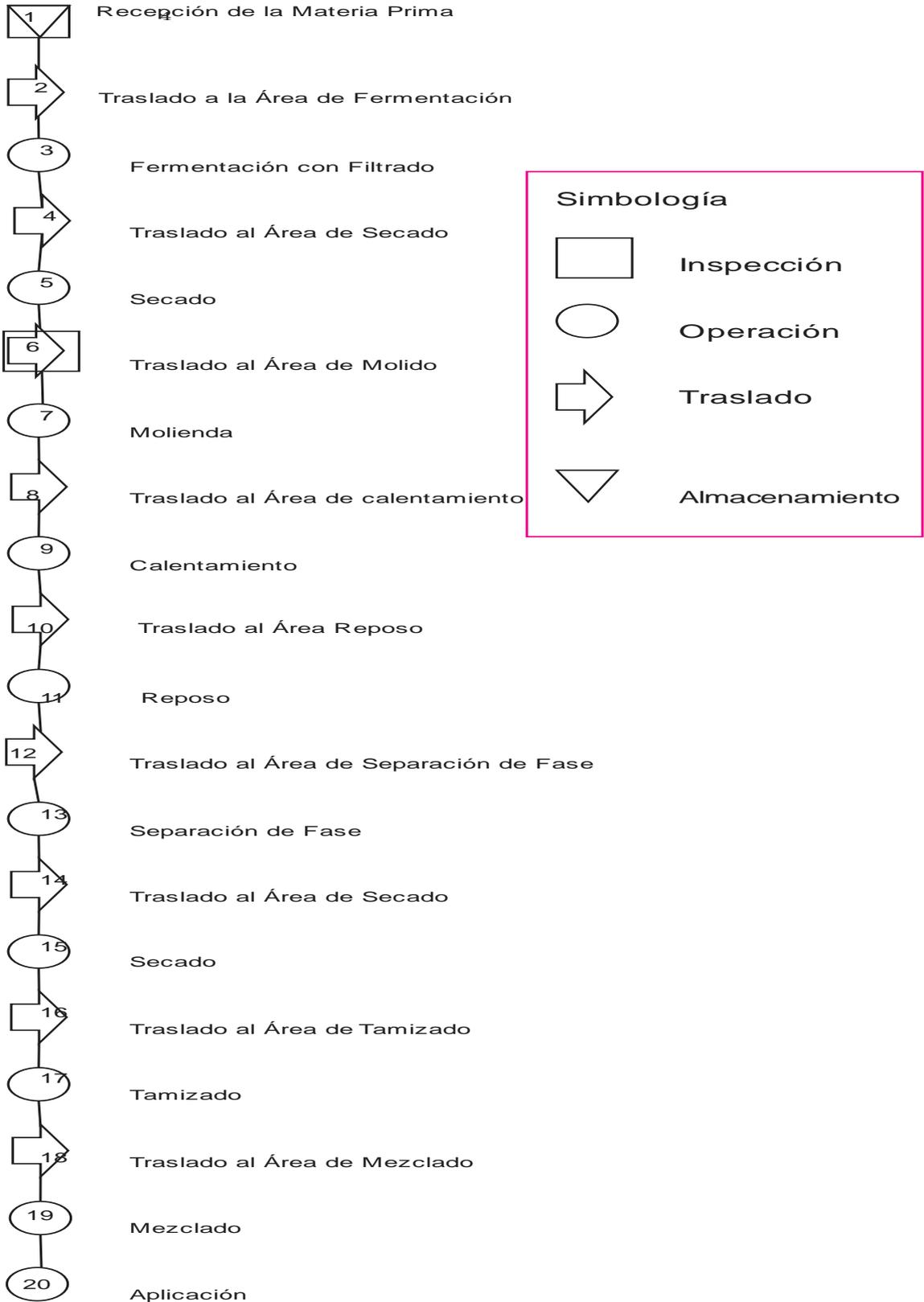


Elaborado Por: Triviño Jennifer. 2017

**Interpretación:** En el gráfico N° 4 demuestra que el valor bajo de acidez se encuentra en la interacción con la variedad de cacao nacional por el método deshidratado y como colorante natural el café con un valor de (1.69), el valor más alto en la interacción cacao nacional con el método solar con el colorante natural la hoja de salvia de un valor de (5.88), con lo que refiere al pH el valor más bajo con (5.24) se observa en la interacción de cacao nacional por el método de deshidratación y con colorante natural el café, el valor más alto se observa en la interacción de cacao nacional por el método de secado solar y con colorante natural la hoja de salvia con (6.17). Mientras que en las variables de color la interacción con el valor más bajo esta con la variedad nacional método de deshidratado con colorante natural el café con (1.00), el valor más alto esta con la variedad CCN51 por el método de secado solar con colorante natural el café. Por lo consiguiente en a variable de aceptación la interacción con el valor más bajo es con la de variedad de cacao nacional por el método de deshidratación con colorante natural el café con (1.00) y el valor más alto con la interacción de cacao CCN51 por el método de secado solar y con el colorante natural café con (4.50).

### 4.1.3. Diagramas de Flujo de Proceso

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso de obtención de tinte para cabello a base de cacao



Elaborado por: Triviño Jennifer, 2017.

#### 4.1.4. Estudio económico

<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR</b>	<b>TOTAL</b>
3	Secadora Industrial		900,00	2.700,00
2	Molino Industrial		700,00	1400,00
1	Potenciómetro		500,00	500,00
3	Plancha de calentamiento		530,00	1590,00
5	Cacao	Quintal	80,00	400,00
1	Conservante		50,00	50,00
2	Recipientes		60,00	60,00
15	Matraz		180,00	180,00
1	Agitadores		73,00	73,00
	Vitamina E		100,00	100,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>7.053,00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>#</b>	<b>Salario/Hora</b>	<b>Horas</b>	<b>Total</b>
Trabajador 1	1	10	17	170,00
Trabajador 2	1	10	6	60,00
Laboratorista	1	30	60	1.800,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>1.930,00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
Ingeniería y diseño	1	16	24	<b>384,00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				
Subtotal(costos directos+mano de obra+costos indirectos)				9.367,00
Costos imprevistos 5%				468.35
IVA 12 %				1.124,00
<b>TOTAL</b>				<b>10.959,35</b>

- **Cantidad de producción con máquina**

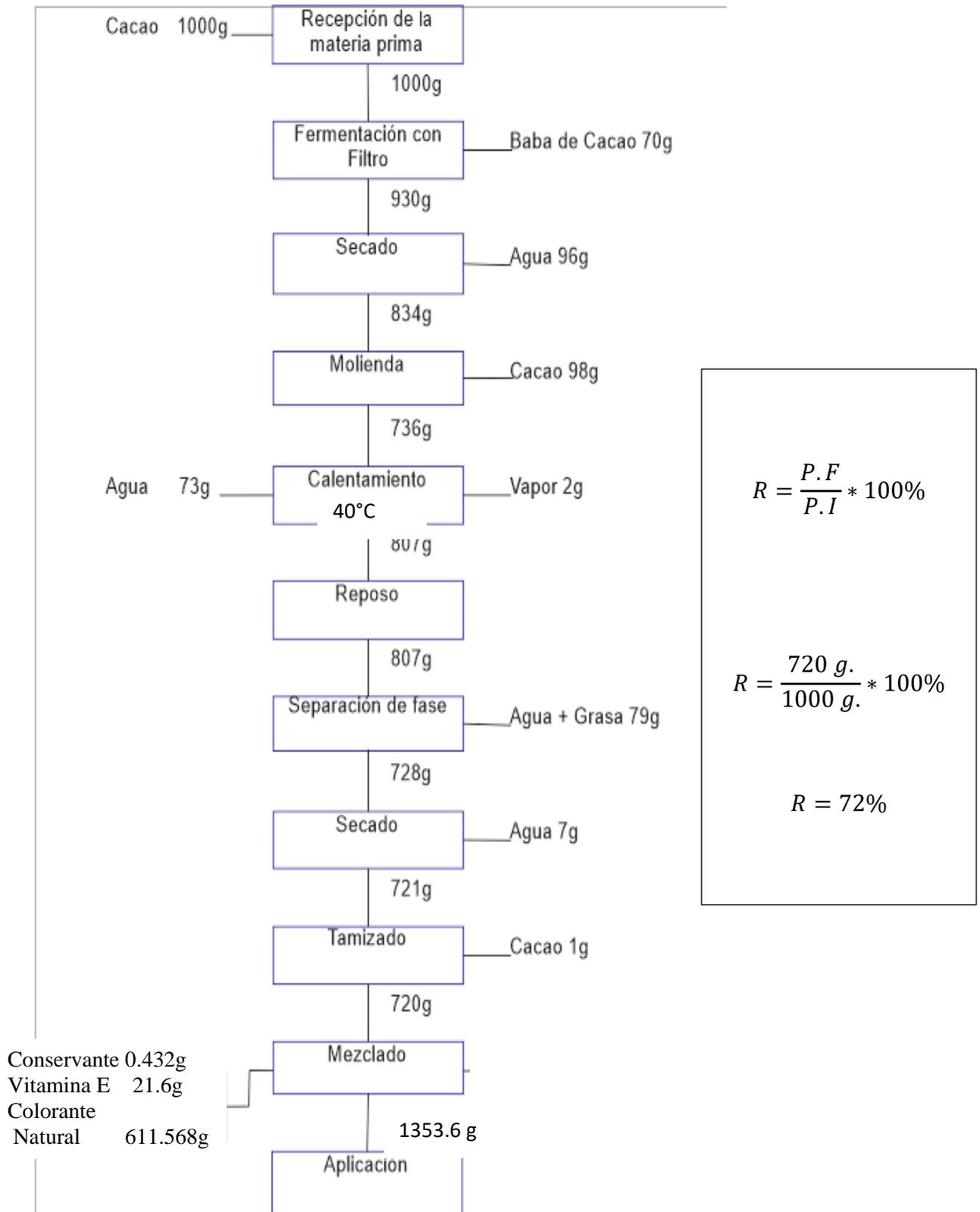
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>QUINTAL</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>COSTO</b>
<b>Producción diaria</b>	10	800	\$ 7
Valor mensual			\$ 5.600
Valor anual			\$ 67.200
<b>COSTO DE TRABAJADORES</b>			
Cantidad		<b>Costo anual</b>	
<b>3</b>		14.400,00	
<b>OTROS COSTOS</b>			
<b>Costo de mantenimiento</b>		8,00	
<b>Costos de energía eléctrica</b>		360,00	
<b>TOTAL DE INGRESOS ANUALES</b>			<b>\$ 44.800,00</b>

- **Beneficio**

<b>Producción de tinte</b>	<b>\$ 44.800,00</b>
<b>Venta de cacao</b>	<b>\$ 19.200,00</b>
<b>Ganancias</b>	<b>\$ 25.600,00</b>

### 4.1.5. Balance de Material

A continuación se presenta gráficamente el balance de material de la obtención del tinte a base de cacao



Elaborado por: Triviño Jennifer, 2017.

## **4.2. Discusión**

### **4.2.1. Con respecto a la variedad de cacao (FACTOR A)**

En cuanto a los resultados de análisis del pH obtenidos del factor A (variedades de cacao) se determinó que no hay diferencia entre las dos variedades y se puede utilizar cualquiera aunque los valores no se encuentran dentro del rango establecido según la publicación de María Alcalde en la revista *Ámbito Farmacéutico y Cosmético*. Con lo que respecta a la acidez la variedad nacional proporciono un valor cercado al del rango establecido según Carlos Luis Parraga Vera en la Investigación sobre la Industrialización del proceso de tinte basado en Añil. Cuanto el color y aceptabilidad según la encuesta realizada a los estudiantes de la universidad de Quevedo la que dio la mejor acogida fue la variedad CCN51.

### **4.2.2. Con respecto a los métodos de secado (FACTOR B)**

De acuerdo a los resultados obtenidos en el factor B (métodos de secados) se estableció que el mejor método de secado es la deshidratación cuyos valores no se encuentran dentro del rango según la publicación de María Alcalde en la revista *Ámbito Farmacéutico y Cosmético*. En cuanto a la acidez el mejor método es el deshidratado aunque está afuera del rango según Carlos Luis Parraga Vera en la Investigación sobre la Industrialización del proceso de tinte basado en Añil, en cuanto al color y aceptabilidad según la encuesta realizada a los alumnos de la universidad técnica estatal de Quevedo la que dio mejor acogida fue e método de secado solar.

### **4.2.3 Con respecto a los Colorantes naturales (FACTOR C)**

De acuerdo a los resultados en el factor C (colorantes naturales) en la variable de pH se estableció el mejor valor en el colorante natural al café cuyo valor se encuentra afuera del rango según la publicación de María Alcalde en la revista *Ámbito Farmacéutico y Cosmético*. En cuanto a la acidez el mejor valor obtenido fue en el colorante natural el café aunque no se encuentra dentro del rango establecido según Carlos Luis Parraga Vera en la Investigación sobre la Industrialización del proceso de tinte basado en Añil, de acuerdo al color y aceptabilidad el colorante natural con mejor acogida fue el café.

#### **4.2.4 Con respecto a la interacción A\*B\*C (variedad de cacao \* métodos de secados del cacao \* colorantes naturales)**

De acuerdo con los resultados obtenidos en la interacción axbxc (variedades de cacao \* métodos de secado \* aditivos adicionales) se estableció los valores de pH de 5.24 (variedad nacional – método deshidratado - café) ya que ese encuentra dentro del rango ya estandarizado (5.1 – 5.4) según la publicación de María Alcalde en la revista *Ámbito Farmacéutico y Cosmético*. Por lo consiguiente en cuanto a las variables de color y aceptabilidad la interacción con mayor acogida fue la de cacao nacional método de deshidratación y con colorante natural el café. En cambio con la acidez se estableció los valores de 1.67 (nacional \* solar \* hoja de salvia) y que a su vez está dentro del rango establecido según Carlos Luis Parraga Vera en a Investigación sobre la Industrialización del proceso de tinte basado en Añil.

#### **4.2.5. Tratamiento de Hipótesis**

De acuerdo al Factor A (variedades de cacao) se encontró diferencia significativa entre las variedades de cacao: Nacional y CCN5, por lo tanto; se acepta la hipótesis alternativa y se comprobó que la variedad de cacao del colorante si influye en el color del tinte de cabello.

Con lo relacionado al factor B (métodos de secado del cacao) (secado solar y deshidratado) se encontró diferencia significativa entre las variables estudiadas se acepta la hipótesis alternativa y se determina que el método que se use para secar el cacao si influye en el color del tinte de cabello.

Respecto al factor C (colorantes naturales) (hoja de salvia) se observó diferencia significativa en las variables de estudios por lo que se aceptó las hipótesis alternativas y se comprobó que el colorante que ingrese al tinte si afecta el color del tinte en el cabello.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN**

## **5.1. Conclusiones**

En relación a los análisis físicos – químicos

### **5.1.1. De las Variedades de cacao (Factor A)**

- Con respecto al pH y la acidez no existió diferencia significativa se concluye que los valores de las dos variables estudiadas son iguales, a con lo que respecta a la variables de color y aceptabilidad se encontró diferencia y se concluye las variedades de cacao si afecta al color del tinte en el cabello.

### **5.1.2. De los tipos de Secado de cacao (Factor B)**

- Con respecto a las variables de acidez y aceptabilidad del tinte no se encontró diferencia significativa, mientras que en las variables de pH y de color si se encontró diferencia y se concluye se los métodos de secado del cacao si afecta el color del tinte en el cabello.

### **5.1.3 De los aditivos Colorantes Naturales (Factor C)**

- En lo que corresponde a las variables de color y aceptabilidad no se encontró diferencia, en lo correspondiente al pH y acidez presentaron diferencias significativas y se concluye que el los colorantes naturales adicionales si afectan al tinte de cabello.

### **5.1.4 De la Interacción ABC (variedad de cacao \* métodos de secados \* colorantes naturales)**

- Con respecto al pH existió diferencia significativa y se concluye que el valor más bajo presentó el nivel  $a_0b_0c_0$  (5.24) (cacao nacional \* deshidratado \* café) y que a su vez está dentro de los parámetros (5.1-5.4), Con respecto a la acidez no existió diferencia y se concluye que el valor dentro del rango establecido (1.50-1.70) presentó el nivel  $a_0b_1c_1$  (1.69) (cacao nacional \* secado solar \* hoja de salvia) y con lo que concierne a la variables de color y aceptabilidad se presentó un valor de (1.00) en la variedad de cacao nacional y colorante natural el café.

## **5.2. Recomendación**

- ✚ Realizar un análisis de factibilidad del proyecto para determinar el costo – beneficio del requerimiento de equipos y maquinarias necesarias para la industrialización del proceso de obtención de tinte de cabello a base de cacao.
- ✚ Industrializar el tinte de cabello a base de cacao de acuerdo el diagrama de flujo de proceso elaborado en este estudio.

### **5.2.1 De las variedades de cacao (factor A)**

En lo que respecta a las dos variedades de cacao presento los mismos valores en los diferentes niveles, por lo cual es recomendable utilizar cualquiera de las dos variedades de cacao en la elaboración de tinte de cabello.

### **5.2.2 De los métodos de secado de cacao (Factor B)**

En lo que corresponde a los métodos de secado empleados en el proceso de obtención de tinte de cabello se recomienda usar el de deshidratación.

### **5.2.3 De los colorantes naturales (Factor C)**

En lo que concierne a los colorantes naturales que se le añadió a tinte de cacao se recomienda usar el café ya que dio mejores resultados en las variables de pH, acidez, color y aceptabilidad.

### **5.2.4 De la Interacción ABC (Tipos de solventes \* Temperaturas \* Tiempos)**

En lo que respecta a las interacciones (A\*B\*C) para obtener un producto con una cantidad de pH y acidez aceptable se recomienda utilizar el tratamiento  $a_0b_0c_0$  (cacao nacional \* método deshidratado \* aditivo el café) ya que este es el mejor tratamiento.

## **CAPÍTULO VI**

## 6.1. Bibliografía

- [1] Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, *Análisis del sector cacao y elaborados*. 2013.
- [2] Luis Andrés Torres Gutiérrez., *Titulo: manual de producción de cacao fino de aroma a través de manejo ecológico*. 2012.
- [3] E. X. Q. Nieves., *Características de mucilago de cacao Ccn51 mediante espectrofotometria uv-visible y absorcion atomica caso: Ecuador-zona 6*. 2016.
- [4] Henry Alfonso Gilces Vera Franklin Mauricio Sanmartin Fajardo, “Análisis y selección de proceso de secado de cacao y diseño de prototipo de una unidad secadora tipo plataforma,” 2013.
- [5] Hector Tinoco y Diana Ospina, “Análisis del proceso de deshidratación de cacao para la disminución del tiempo de secado,” pp. 53–63, 2010.
- [6] Carlos Luís Párraga Vera, “Calidad Física y Organoléptica de Almendras de Cacao (*Theobroma cacao* L.) Mediante Métodos de Fermentación y Estaciones Climáticas, Fortaleza del Valle,” 2015.
- [7] E. Andrea and C. Jonathan, “Estudio Del Cacao Y Propuesta Gastronomica De Autor,” 2012.
- [8] Luis Enrique Mora Anchatuña, “formulación de un gel cosmecéutico antiacné a base de extracto de flores de caléndula (*Caléndula officinalis*) y propóleo,” 2013.
- [9] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Productos cosméticos : marco normativo y prevención de riesgos laborales,” pp. 1–8, 2016.
- [10] Diana Beatriz Cobos Yanez, *Elaboración de una crema nutritiva facial a base de la pulpa de Chirimoya (*Annona cherimola*, *Annonaceae*)*. 2015.
- [11] Shirley Mireya Tenesaca Cayambe, “Elaboración de cosméticos decorativos a partir de frutos verdes de *Genipa americana* L.,” 2012.
- [12] Verónica Paz Parra Ortega, *Estudio comparativo en el uso de colorantes naturales y sintéticos en alimentos, desde el punto de vista funcional y toxicológico*. 2004.
- [13] María Elena Arroyave Alzate & Paula Andrea Gómez Díaz, *elaboración de un producto con base en colorantes naturales para teñir el cabello*. 2006.
- [14] Centro de Investigaciones de Ingeniería de la universidad de San Carlos de Guatemala, *Estudio tecnológico sobre los tintes naturales extraídos de la corteza de tres especies forestales cultivadas en guatemala, para teñir fibras naturales que cumplan con especificaciones de calidad exigidas por el mercado*. Guatemala, 2007.
- [15] Revista del Consumidor No. 287, “Calidad de tintes para el cabello,” no. 287, p. 10, 2001.
- [16] Daniela Calderon Cevallos & Ana Guerrero Ricaurte, “Análisis del efecto antibacterial de aceites esenciales de *Lepechinia rufocampii* y *Minthostachys tomentosa* sobre cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella thyphimurium*,” 2013.

- [17] M. L. M.-B. Sofía Vicente Palomino, “Aproximacion al estudio del cafe como sustancia tintorea natural n tejidos de seda para el refuerzo y consolidacion de obra textil,” pp. 175–180, 2010.
- [18] C. L. Carlos Luis Parraga VeraParraga, *Industrializacion del proceso de obtencion tinte basado en añil*. 2012.
- [19] Maria Teresa Acalde, “Cuidados del cabello,” vol. 25, pp. 60–65, 2006.
- [20] N. I. 10628:97, “Diagrama de flujo.”

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

## Anexo N° 1 Presupuesto de la investigación

UNIDAD	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>MATERIA PRIMA E INSUMOS</b>				
<b>Kg</b>	Cacao	16	2.50	40.00
<b>Kg</b>	Café	1	2.00	2,00
<b>Kg</b>	Hojas de salvia	1	2.00	2.00
<b>Capsulas</b>	Vitamina e	16	0.50	6.00
<b>Kg</b>	Conservante	1	3.50	3.50
<b>MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>				
-	Tarrinas Plásticas	16	1.00	16.00
-	Tarrinas de aluminio	16	0.85	13.6
-	Cinta adhesiva	2	2,00	4,00
-	Marcadores	1	2,00	2,00
<b>MATERIALES DE OFICINA</b>				
-	Copias	-	-	10,00
-	Material De Escritorio	-	-	5,00
-	Empastados y anillados	-	-	75,00
-	Impresiones	-	-	30,00
<b>OTROS</b>				
-	Transporte	-	-	60,00
<b>Horas</b>	Uso de internet	-	-	30,00
-	Uso de laboratorio	-	-	-
<b>SUBTOTAL</b>				<b>209.6</b>
<b>IMPREVISTOS 10%</b>				<b>20.96</b>
<b>TOTAL</b>				<b>230.56</b>

## Anexo N° 2 Valores promedios del análisis físico- químico con respecto a la obtención del tinte

tratamiento	variedad	secado	colorantes naturales	repeticiones	ph	acidez
1	nacional	deshidratado	café	1	5,18	3,3
2	nacional	deshidratado	salvia	1	6,26	2,05
3	nacional	solar	café	1	5,93	2,65
4	nacional	solar	salvia	1	6,33	1,53
5	ccn51	deshidratado	café	1	5,75	3,58
6	ccn51	deshidratado	salvia	1	5,96	2,1
7	ccn51	solar	café	1	5,74	4,05
8	ccn51	solar	salvia	1	6,14	1,75
9	nacional	deshidratado	café	2	5,29	8,45
10	nacional	deshidratado	salvia	2	5,46	1,95
11	nacional	solar	café	2	5,38	2,85
12	nacional	solar	salvia	2	6	1,85
13	ccn51	deshidratado	café	2	5,43	2,75
14	ccn51	deshidratado	salvia	2	5,63	1,7
15	ccn51	solar	café	2	5,39	2,65
16	ccn51	solar	salvia	2	5,89	1,65

tratamiento	variedad	secado	colorantes naturales	repeticiones	color	aceptabilidad
1	nacional	deshidratado	café	1	1	1
2	nacional	deshidratado	salvia	1	1	2
3	nacional	solar	café	1	1	1
4	nacional	solar	salvia	1	1	2
5	ccn51	deshidratado	café	1	3	3
6	ccn51	deshidratado	salvia	1	4	5
7	ccn51	solar	café	1	4	5
8	ccn51	solar	salvia	1	4	4
9	nacional	deshidratado	café	2	1	1
10	nacional	deshidratado	salvia	2	1	1
11	nacional	solar	café	2	2	1
12	nacional	solar	salvia	2	2	2
13	ccn51	deshidratado	café	2	3	5
14	ccn51	deshidratado	salvia	2	3	4
15	ccn51	solar	café	2	4	4
16	ccn51	solar	salvia	2	4	4

## Anexo N° 3 Pruebas de múltiple rangos Tukey

### Pruebas de múltiple rangos para ph

#### Variedad de cacao

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Variedad</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Nacional	8	5,72875	0,0644863	A
CCN51	8	5,74125	0,0644863	A

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
CCN51 – nacional		0,0125	0,215648

\* Indica una diferencia significativa.

#### Métodos de secado

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Secado</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Deshidratado	8	5,62	0,0644863	A
Solar	8	5,85	0,0644863	B

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
deshidratado – solar	*	-0,23	0,215648

\* Indica una diferencia significativa.

## Aditivos adicionales

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

Adicionales	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
Café	8	5,51125	0,0644863	A
Salvia	8	5,95875	0,0644863	B

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
café - salvia	*	-0,4475	0,215648

\* Indica una diferencia significativa.

## Interacción a\*b\*c

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,75002

Error: 0,0333 gl: 7

Variedad	secado	adicionales	Medias	n	E.E.
Nacional	deshidratado	café	5,24	2 0,13	A
CCN51	solar	café	5,57	2 0,13	A B
CCN51	deshidratado	café	5,59	2 0,13	A B
Nacional	solar	café	5,66	2 0,13	A B
CCN51	deshidratado	salvia	5,80	2 0,13	A B
Nacional	deshidratado	salvia	5,86	2 0,13	A B
CCN51	solar	salvia	6,02	2 0,13	B
Nacional	solar	salvia	6,17	2 0,13	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Pruebas de múltiple rangos para acidez

### Variedad de cacao

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Variedad</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
CCN51	8	2,52875	0,50431 7	A
Nacional	8	3,07875	0,50431 7	A

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia a</i>	<i>+/- Límites</i>
CCN51 – nacional		-0,55	1,68648

\* Indica una diferencia significativa.

### Métodos de secados

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Secado</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Solar	8	2,3725	0,50431 7	A
Deshidratado	8	3,235	0,50431 7	A

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia a</i>	<i>+/- Límites</i>
deshidratado – solar		0,8625	1,68648

\*Indica una diferencia significativa.

## Aditivos adicionales

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Adicionales</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Salvia	8	1,8225	0,50431 7	A
Café	8	3,785	0,50431 7	B

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
café – salvia	*	1,9625	1,68648

\* Indica una diferencia significativa.

## Interacción a\*b\*c

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,86552**

Error: 2,0347 gl: 7

<u>Variedad</u>	<u>secado</u>	<u>adicionales</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Nacional	solar	salvia	1,69	2	1,01 A
CCN51	solar	salvia	1,70	2	1,01 A
CCN51	deshidratado	salvia	1,90	2	1,01 A
Nacional	deshidratado	salvia	2,00	2	1,01 A
Nacional	solar	café	2,75	2	1,01 A
CCN51	deshidratado	café	3,17	2	1,01 A
CCN51	solar	café	3,35	2	1,01 A
Nacional	deshidratado	café	5,88	2	1,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo N° 4 Fotografías



**Cacao en baba**



**Secado por el método solar**



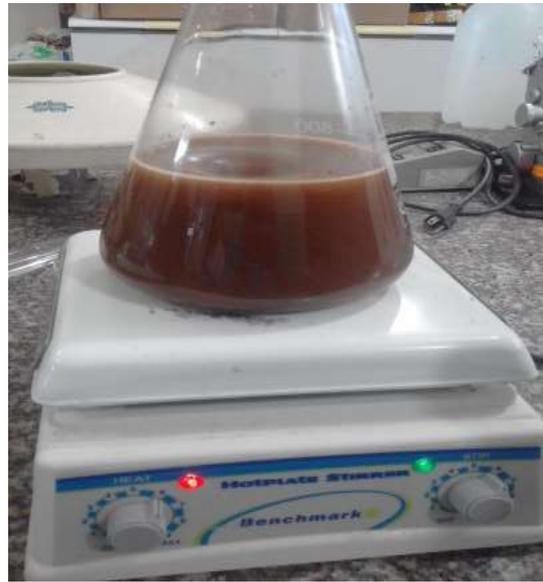
**Secado por método de deshidratación**



**Cacao seco**



**Molienda del cacao seco**



**Calentamiento de mezcla para extraer  
grasa**



**Mezcla después de la extracción de  
grasa**



**Cacao tamizado**



**Peso de los ingredientes**



**Ingredientes del tinte a mezclar**



**Mezcla del tinte**



**Muestra de los tratamiento del tinte**



**Titulación**



**Medición de pH**



**Mechones de cabello**



**Mechones en decoloracion**



**Mechones tinturados**

# Anexo N° 5 Instrucciones de uso del tinte

### ADVERTENCIAS

- Este producto contiene ingredientes que pueden causar irritación en los ojos y posible lesión permanente. Si la Loción Reveladora o la mezcla con la Crema Colorante entra en contacto con los ojos, lávalos inmediatamente con abundante agua tibia y busca atención médica.
- Si usas lentes de contacto durante la aplicación del producto y el producto entra en contacto con los ojos, primero retira los lentes de contacto, después lávalos inmediatamente con abundante agua tibia y busca atención médica.
- No inhales o consumas el producto.
- Evita el contacto innecesario con la piel.
- No utilices el producto si tu cabello ha sido tinturado con henna o colorantes metálicos.
- Antes de la coloración, retira todos los objetos metálicos tales como hebillas o clips para el cabello y mantenlos alejados durante la aplicación. No utilices objetos metálicos.
- Mantén la Loción Reveladora alejada del calor y la luz. No mezcles esta coloración con ningún otro producto. No guardes residuos de producto. No dejes la mezcla guardada en recipientes cerrados (el recipiente puede expandirse o reventarse).
- Lava las manos después de la aplicación.

### Prueba de sensibilidad: ¿Cómo hacerla?

Respetar todas las instrucciones de uso, aun cuando ya hayas usado tinte para el cabello con anterioridad.

- Mezclar homogéneamente en un recipiente no metálico una pequeña cantidad igual de Crema Colorante con Emulsión Reveladora.
- Aplicar con un algodón un poco de mezcla sobre el antebrazo o detrás de la oreja. Dejar poner durante 40 minutos; lavar y esperar 48 horas.
- En caso de irritación en la piel o reacción similar, no usar el producto.

### Prueba de mecha: ¿Cómo hacerla?

- Colocarse las guantes; mezclar la crema colorante y la emulsión conforme a la indicación de uso; 1 porción de crema por 1,5 de emulsión reveladora.
- Separar un mechón de cabello de la nuca y aplicar.
- Dejar actuar por el tiempo indicado.
- Si el resultado en el mechón es el deseado, empujar, preparar toda la mezcla y aplicar en todo el cabello.

### Preparación y aplicación\*

- ¡Llega el momento de disfrutar de tu tiempo!
- 150g de coloración

---

\*Fácil de Aplicar: TONER LA MANO (tintura / loción aplicadora) / Guantes / Tubo de emulsión Crema REVELADORA... (tubo / Emulsión REVELADORA...) / (Recipiente no metálico) / Tatuaje para protección de los hombros (se adjunta en este kit)

### 1 Mezcla



- Colocarse las guantes.
- En un recipiente no metálico de su preferencia, poner todo el contenido del tubo de la crema colorante y mezclar esta crema para hasta lograr una consistencia espesa.
- Añadir poco a poco la emulsión reveladora de la siguiente manera hasta obtener una consistencia homogénea.

### 2 Aplicación



- Realizar la aplicación con la brocha desde la frente o desde la nuca donde exista una mayor concentración de canos, de esta forma, obtendrá el tinte por todo el cabello.

### 3 Tiempo



- Dejar actuar el producto durante 30 minutos.
- Después, con la mano que guantes masajear todo el cabello por algunos minutos para garantizar la distribución de la coloración por todo el cabello.
- Dejar reposar la mezcla 1 minuto más.

### 4 Enjuague



- Cuando el tiempo de reposar empujar el cabello con una pequeña cantidad de agua tibia, masajearlo suavemente, usando una mano húmeda, que empuje todo el cabello, frotando unidas aguas.
- Enjuague a fondo hasta que el agua quede limpia y ABTO.

### Consejos Prácticos

- Aplica la totalidad del producto justo después de mezclarlo. Desecha cualquier mezcla no utilizada; el frasco aplicador podría reventarse o estallar. No guardes mezcla preparada para futuras aplicaciones; ésta pierde sus propiedades.
- Si tu cabello está:
  - Más canoso o más claro de lo recomendado:** El color puede resultar más intenso que la foto de la modelo en el empaque o en la carta de color.
  - Dañado, permanentizado, alisado o decolorado (Ej.: mechas/osas):** Deja pasar mínimo dos semanas antes de cambiar el color de tu cabello con Palette Color Creme. En estos casos reduce el tiempo de aplicación entre 5 y 10 minutos del tiempo especificado en este folleto.
  - Más oscuro de lo recomendado:** El resultado del color puede resultar menos intenso que la foto de la modelo en el empaque o en la carta de color.
  - Dañado o muy poroso:** No recomendamos aplicar en

- las puntas (aproximadamente 1-2 cm.); esta zona debe ser cubierta de tintura únicamente de 5 a 10 minutos antes que el tiempo de exposición haya terminado.
- Más largo de la quijada:** Recomendamos utilizar 2 kits de Palette Color Creme.
- Siempre utiliza los guantes suministrados para proteger tus uñas, así evitarás que se te manchen con la crema colorante.
- Te recomendamos utilizar una toalla usada para realizar la coloración, pues ésta se puede manchar en el proceso.
- No dejes que la coloración entre en contacto con ropa o joyas; estas podrían mancharse.
- Debido a que Palette Color Creme tiene agentes limpiadores, no se requiere lavar el cabello con champú el mismo día de la aplicación.
- Para mantener tu color es necesario aplicar Palette Color Creme cada 4 ó 6 semanas con el método de retoque.
- Es muy práctico recortar la seta superior izquierda de la caja donde

- aparece la referencia y el nombre del tono que usaste y escribir detrás la fecha de esta aplicación.
- Si queda rastro de color sobre tu piel, puedes retirarlo con un algodón humedecido con tónico facial.

**PARA CABELLOS CANOSOS:**

- Si tu cabello es canoso, comienza el proceso de coloración por las raíces y el área más canosa (usualmente las sienes).
- Los colores naturales (referencia que terminan en 0) cubren las canas en un 100%, aún en los cabellos más canosos, siempre y cuando utilices la cantidad adecuada.
- Si tu cabello es muy canoso y escogiste un color diferente a los mencionados en el punto anterior, te recomendamos mezclarlo con un tono natural de la misma altura. La altura puedes identificarla por el primer número que aparece en la referencia. Por ejemplo: tono /6-88 mezclarlo con el tono 6-0, ambos tienen altura 6.

## Anexo N° 6 Maquinaria requerida para la industrialización de tinte de cabello de cacao

### Secadora De Cacao

**Características Secadora industrial WILPAC:**

- Plataforma propia para aprovechamiento del calor.
- Diseño ensamblada con materiales de acero inoxidable alimenticio o galvanizado (opcional) en las áreas de recubrimiento.
- Equipamiento con intercambio de calor con sistema a gas o diésel, su temperatura se regula electrónicamente con un control de llama.
- Puertas de descargas
- Puertas de limpieza

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Modelo	Msr-071
Largo	Desde (2,44 – 11) m
Ancho	(1,22 – 3,60) m
Capacidad para cacao (Min – Max)	10 – 300 quintales (fermentado 20%)
Capacidad para café, maíz, soya (Min – Max)	20 – 500 quintales
Voltaje (V)	110 / 220 V - 60Hz
Potencia (Kw)	1.5 - 3.75
Tiempo A. Operacional (h)	8
Combustión promedio	Gas: 8 – 15 Kg / h Diésel: 0.5 – 3 Gal / min

### Molino Industrial



#### 6 , Parámetros técnicos:

Modelo	160	230	320	370	450	600
L x W x H (mm )	1123 x 500 = 962	1236 x 500 = 1067	1324 x 500 = 1118	1542x743x 1176	1542 x 743 = 1226	1500 x 957 x 1275
Velocidad de giro ( R/m)	9000	6260	4500	3900	3200	2800
Diámetro del rotor ( Mm )	160	230	320	370	450	600
Potencia (kw )	3-4	4-5,5	5,5-7,5	7,5-11	11-13	18,5-22
Peso (kg )	105	300	350	400	500	700
Hacia fuera puesto (kg/h )	10-120	30-200	50-300	70-500	100-800	500-1500
Granularidad ( Mm )	10	10	10	10	10	10
Tamaño de partícula (malla)	10-120	10-120	10-120	10-120	10-120	10-120
Rodamiento	6205	6207	6207	6309	6309	6312

## Tamizador Industrial



### Detos Básicos

Voltaje:	220v/380v/415v	Lugar del origen:	China (Continental)	Marca:	navector tamiz vibratorio
Tipo de producto:	tamiz vibratorio	Condición:	Nuevo	Número de Modelo:	Nvs1000-es
Peso:	300kg	Energía (W):	0.5kw	Tipo:	tamiz vibratorio
Garantía:	meses 13	Certificación:	Ce, la norma iso, la fda	Dimensión (L*W*H):	1.35m*1.4m*1.1m
Servicio After-sales proporcionado:	Dirige disponible para mante...	la función:	Para el tamizado, la reventa, l...	material de construcción:	Ss 304, de las ss .316, de ace...
tamiz de malla:	Micro 5m-18	de la cubierta:	1-4 cubiertas	de diámetro:	400mm/600mm/800mm/100...
motor eléctrico:	vimar:	de tensión:	220v/380v/415v o otros	de la capacidad:	100kg-50/h

## Planchas Eléctricas



### Especificaciones Técnicas

Modelo	PLC-6004	PLC-6005	PLC-6006	PLC-6008	PLC-6010	PLC-6012
Tipo de plancha	Digital					
N° de puestos	Un(1) puesto		Dos (2) puestos		Cuatro (4) Puestos	Seis (6) Puestos
Tamaño del plato (cm)	18*18	25*25	35*35	18*18		
Temperatura	Rango	50 °C - 350 °C				
	Precisión	0.5 °C a 250 °C				
	Uniformidad	±1 °C a 250				
Control	Tipo	Digital PID				
	Sensor	Pt 100Q				
Dispositivo de Seguridad	Temperatura	Alarma audible por exceso de temperatura / Detección de error del sensor				
	Eléctrico	Protección por sobrecarga o corto circuito				
Potencia	600W	800W	1000W	600*2 W	600*4 W	600*6 W
Material de construcción	Plato	Aluminio				
	Base	Acero Inoxidable 304				
Dimensiones a*T*h (cm)	21*27*15	28*27*15	38*43*15	41*28*15	41*46*15	62*46*15
Consumo de corriente	5.5 Amp	7.2 Amp	9 Amp	11 Amp	22 Amp	33 Amp
Peso Aprox.	4 Kg	7 Kg	10 Kg	6 Kg	8 Kg	10Kg
Alimentación	110 VAC 60 Hz - 1 fase con polo a tierra					