

EL MISIONERO DEL AGRO

Aplicación de la técnica de lavado para el
cacao fermentado, "Theobroma Cacao I"
en Ecuador

Applying the technique of washing the
fermented cocoa bean, "Theobroma
Cacao L" in Ecuador

Ahmed El Kotb El Salous



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec

Aplicación de la técnica de lavado para el cacao fermentado, "Theobroma Cacao I" en Ecuador

Applying the technique of washing the fermented cocoa bean, "Theobroma Cacao I" in Ecuador

Ahmed El Kotb El Salous
Universidad Agraria del Ecuador.
elsalous30@hotmail.com

RESUMEN

Después de fermentar los granos de cacao se les aplicó una técnica utilizada en África, el lavado de granos para mejorar la calidad del chocolate terminado. Esta investigación estudió el efecto de la técnica utilizando granos del Cacao Nacional Arriba y cacao CCN51 cultivados en el Ecuador, verificamos la eliminación o aminoramiento del sabor astringente del cacao procesado como pasta y el procesado a tabla de chocolate al 50 % mediante pruebas de degustación y determinar el cambio del PH. La preferencia del chocolate se determinó utilizando escalas (5 al 1), en la prueba de degustación de la pasta de cacao por 16 consumidores. En la degustación de chocolate al 50 %, se realizó escala (5 al 0), por 22 consumidores. Cada panelista recibió muestras de 5 g de cada unidad, codificadas por el autor, para que probaran y calificaran el sabor según su apreciación de acuerdo a la escala. En el análisis estadístico se aplicó la prueba Tukey. Los resultados de ambas pruebas fueron presentados gráficamente en histogramas de barras. Se sumó la calificación de cada grupo de cacao obteniendo los resultados finales. La metodología se aplicó en 4 grupos de muestras; de los cuales se separaron 2 grupos para control. El primer grupo: granos del Cacao Nacional Arriba sin lavarlo; el segundo: granos del cacao CCN51 sin lavar, ambos como control; el tercer: granos del cacao CCN51 lavado y el cuarto: granos del Cacao Nacional Arriba lavado. El panel detectó que el sabor del Cacao Nacional Arriba mejoró notablemente comparado con el cacao CCN51 que no fue aceptado porque la pérdida del sabor astringente fue acompañada con pérdida de las características organolépticas; en cuanto al pH, en ambas variedades el lavado subió el pH en pequeños porcentajes.

Palabras claves: *Cacao, fermentación, lavado, sabor astringente.*

ABSTRACT

After fermenting cocoa beans we applied a technique used in Africa, washing grains to improve the quality of the finished chocolate. This research studies the effect of technique by using beans Cocoa Nacional Arriba and cocoa CCN51 grown in Ecuador, we verified the elimination or lessening the astringent taste of cocoa processed as cocoa paste and processed chocolate bar 50 % through tasting surveys and to determine the change in pH. Chocolate preference was determined using scales (5 to 1), in the cocoa paste tasting surveys for 16 consumers. In the chocolate 50 % tasting, scale (5 to 0), were performed for 22 consumers. Each panelist received 5 g samples of each unit encoded by the author, to prove and rate the taste on their assessment according to the scale. In the statistical analysis the Tukey test was applied. The results of both tests were presented graphically in bar charts. The rating of each group of cocoa was summed getting the final results. The methodology was applied in 4 groups of samples, including 2 separated control groups. The first group: Cocoa Nacional Arriba beans without washing, the second: cocoa beans CCN51 unwashed, both as a control and the third: cocoa CCN51 beans washed; fourth: Cocoa Nacional Arriba grains washed. The panel found that the taste of the Cocoa Nacional Arriba improved significantly compared with cocoa CCN51 that was not accepted because the loss of astringent taste was accompanied with loss of organoleptic characteristics, in terms of pH, in both varieties washing up the pH by little percentages.

Keywords: *Cocoa, fermentation, washing, astringent taste.*

INTRODUCCIÓN

El cacao ecuatoriano tiene un gran reconocimiento internacional por su excelente calidad, su increíble aroma floral y su excepcional sabor. Las multinacionales se han fijado en nuestro cacao por sus propiedades nutricionales y por las características antes mencionadas que les permiten cumplir con los requisitos para la elaboración de chocolate de primera calidad con su inigualable aroma y sabor apreciados en la preparación de chocolates finos, coberturas y revestimientos.

En la actualidad la exigencia mundial para la calidad de los granos del cacao aumenta cada día más aunque los productores ecuatorianos en muchos cultivos del cacao no realizan los procesos de fermentación correctamente.

La fermentación es el paso más importante del cual depende los resultados finales en el procesamiento del cacao (Quiroz, 2012), siempre hay que fermentar cada tipo de cacao por separado, además de acuerdo con López (1987) no deben mezclar almendras extraídas de mazorcas en diferentes días. Según Willbaux (1963) son necesarios 6 días y medio a 7 días de fermentación con 2 a 3 removidas en lugar fresco y relativamente seco.

Pero más allá de la fermentación, hay un paso postfermentación muy importante, que fue realizado en África hace más de 50 años que logró el mejoramiento de la calidad del cacao criollo y este método se utilizó nuevamente tomando su lugar en el diagrama de flujo del cacao. La técnica es muy simple y rápida, consiste en lavar los granos del cacao con abundante agua después de terminar la fermentación para eliminar los restos de pulpa. Jean Braudeau (1970) indica la importancia del lavado del cacao a la salida de las cajas de fermentación mejorando las cualidades gustativas aromáticas sobre el cacao criollo cultivado en África.

Uno de los factores que influyen en la aceptabilidad de todo producto en el mercado son los atributos sensoriales que éste posea, por esta razón la finalidad de esta investigación fue evaluar sensorialmente la tableta de chocolate al 50 % y la pasta de cacao aplicando la misma técnica del lavado en las variedades del Cacao Nacional Arriba y del cacao CCN51 para identificar el mejoramiento de las propiedades organolépticas, especialmente sobre el sabor astringente de cada tipo de cacao y así presentar a los pequeños y grandes productores de cacao ecuatoriano una técnica que mejorará la calidad del cacao ecuatoriano

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó bajo una investigación previa y se utilizó la técnica utilizada en África por las comunidades cacaoteras, según lo citado por Jean Braudeau (1970). El estudio se lo realizó en la Universidad Agraria del Ecuador, en la planta del cacao ubicada

en la extensión de la ciudad de Milagro (CUM), en la provincia del Guayas - Ecuador.

Equipos y materias primas utilizados para la elaboración de la pasta de cacao y tableta de chocolate al 50 %:

- Secadora de alimentos.
- Descascaradora de cacao.
- Molino de cacao.
- pHmetro marca HACH.
- Granos de cacao.
- Azúcar impalpable.

Métodos

Para el estudio se utilizó el cacao cultivado, cosechado y fermentado en una finca de El Triunfo y en la CUM (Ciudadela Universitaria de Milagro), provincia del Guayas. Algunos técnicos recomiendan guardar en pilos las mazorcas maduras, para iniciar la fermentación en dos o tres días, así las mazorcas han perdido algo de agua y tienen menos jugos, favoreciendo la iniciación de la fermentación y la elevación de la temperatura (Woods y Lass, 1985). Con esta práctica se ha conseguido una buena fermentación y disminuir la acidez de las almendras (Said y Musa, 1988).

Se utilizaron 3.200 gramos de almendras de las dos variedades de cacao seco: el cacao Nacional Arriba y el cacao CCN51. El cacao Nacional Arriba para llegar a su punto óptimo de fermentación, se lo realizó por 4 días, mientras que el cacao CCN51 para llegar a su punto óptimo de fermentación, se lo fermentó por 5 días. La duración de fermentación generalmente es mayor en el CCN51 como es conocido en el campo práctico y está de acuerdo con lo citado por (Jácome, 2001) sobre el pico máximo de fermentación. El ensayo fue diseñado con tres repeticiones, en cada uno fue utilizado 3 200 gramos de almendras de cacao seco. Las muestras fueron divididas en 2 partes para cada tipo de cacao; la primera muestra de cada tipo de cacao se la utilizó para lavarla con agua, y la otra muestra de cada variedad

se la dejó como control.

El lavado es un proceso simple en la cual los granos fueron lavados en contenedores bajo chorro de agua corriente y con movimiento de los granos hasta obtener agua clara. Todas las muestras de las dos variedades de cacao fueron secadas en la Planta del cacao en la CUM (Ciudadela Universitaria de Milagro), en la secadora de alimentos. Cuando todas las muestras lograron la humedad entre 6 - 7 % se comenzaron las operaciones de tostar, descascarar y moler, todos estos procesos se realizaron por separado para cada muestra. El cacao molido o pasta de cacao se la dividió en 2 partes para cada tratamiento (400 g cada parte), la primera se la utilizó para la elaboración de chocolate al 50 % y la segunda se la utilizó como pasta sin hacerle ninguna modificación para la degustación de ambas.

Las muestras de degustación tuvieron un peso de 5 g por cada unidad con opción a repetir la degustación de parte de cada panelista y todas las muestras fueron codificadas para eliminar posible efecto placebo.

Pasos de elaboración:

1- Se seleccionaron y se limpiaron los granos del Cacao CCN51, y Nacional Arriba antes de la fermentación.

2- Se fermentaron los granos de las dos variedades de cacao. El Cacao Nacional Arriba fue fermentado por 4 días, mientras que el cacao CCN51 fue fermentado por 6 días.

3- Se dividió cada variedad de cacao en 2 partes o grupos, los primeros grupos de cada variedad fueron lavados, mientras

los segundos grupos de cada variedad se los dejó para control (Figura 1).



Figura 1.- Cacao Nacional Arriba y CCN51 lavados, respectivamente.

4- Se secó los 4 grupos de granos del cacao hasta conseguir la humedad aproximada del 6 %.

5- Después se realizó el proceso de tostado a los granos del cacao para facilitar la eliminación de la cascarilla y para que los precursores del sabor (azúcares, aminoácidos y otros que se forman durante la fermentación) se combinen y transformen para formar los olores y sensaciones típicas del sabor a chocolate y otras notas sensoriales como el floral, frutal y nuez. La temperatura para tostar las almendras fue de 125° hasta 130 °C durante 20 a 25 minutos en un tostador industrial.

6- Se realizó el descascarado.

7- Inmediatamente después del descascarado se realizó la molienda hasta que el cacao se transformó en una pasta fluida llamada Licor de Cacao.

8- En la última etapa, se separó la pasta del cacao en 2 partes, la primera fue dejada como licor de cacao y la otra fue utilizada para la fabricación de chocolate al 50 %, con 50 % licor de cacao y 50 % azúcar impalpable y se repitió la operación en el molino.

9- Ya terminado el procesamiento del cacao se realizó la degustación con paneles de consumidores no entrenados para que indiquen su preferencia para el licor del cacao y el chocolate al 50 %.

Protocolo sensorial

Se realizó una prueba de preferencia de la pasta de cacao empleando para ello una escala de puntos (Cuadro 1), que permite medir el grado en que un producto "tiene sabor extremadamente astringente" hasta "no tiene sabor astringente"; en esta prueba participaron consumidores no entrenados de ambos sexos, y con edades comprendidas entre 18 a 55 años. La prueba de degustación la realizó un panel de 16 consumidores pertenecientes a la comunidad universitaria donde se realizó este estudio. Se le entregó simultáneamente a cada consumidor 1 muestra codificada (Muestra 1: Cacao Nacional Arriba sin lavar; muestra 2: cacao CCN51 sin lavar; muestra 3: cacao CCN51 lavado; muestra 4: Cacao Nacional Arriba lavado) de cada grupo dándole la opción de repetición de la degustación para asegurar su preferencia y se le pidió que probara y calificara el sabor según su apreciación tomando en cuenta la escala.

Cuadro 1.- Escala de preferencia de la pasta de cacao.

Sabor extremadamente astringente	5
Sabor astringente muy fuerte	4
Sabor fuerte astringente	3
Poco sabor astringente	2
No tiene sabor astringente	1

La prueba de degustación de chocolate al 50 %, se realizó con una escala también de puntos (Cuadro 2) que va desde "me gusta extremadamente" hasta "no me gusta extremadamente"; así mismo fue realizada por un panel de 22 consumidores no entrenados, de ambos sexos y edades comprendidas de 18 hasta 55 años. A cada panelista se le dio una muestra de 5 g de cada unidad las mismas que fueron codificadas (Muestra 1: Cacao Nacional Arriba sin lavar; muestra 2: cacao CCN51 sin lavar; muestra 3: cacao CCN51 lavado; muestra 4: Cacao Nacional Arriba lavado) y se le pidió a cada uno que probara y calificara

los atributos del sabor según su apreciación y de acuerdo a la escala, así mismo dándole la opción de repetición de la degustación para que aseguren su preferencia. Se sumó la calificación de cada grupo del cacao y se obtuvo los resultados finales de esta prueba.

Cuadro 2.- Escala de Degustación de chocolate al 50 %.

Me gusta extremadamente	5
Me gusta mucho	4
Me gusta	3
No me gusta	2
No me gusta mucho	1
No me gusta extremadamente	0

Los resultados de ambas pruebas fueron presentados gráficamente en histogramas de barras utilizando Excel. Las diferencias estadísticas de los valores del pH y de las pruebas de degustación se comprobaron con la prueba Tukey.

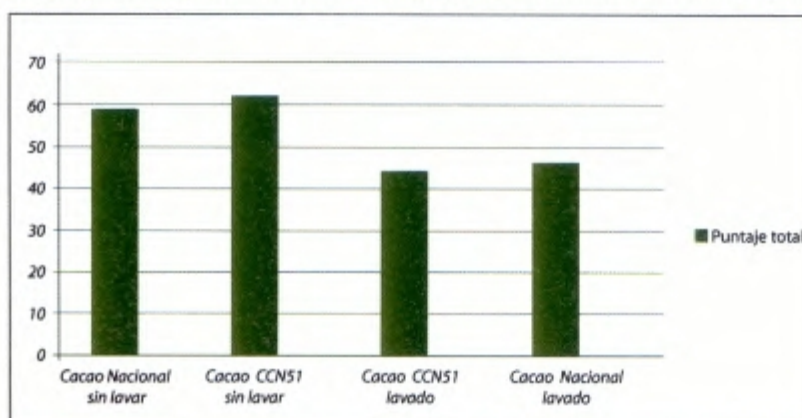
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de la degustación de la masa del cacao

Según los resultados presentados en los cuadros 3, 4 y 5, los panelistas valoraron más astringente el cacao CCN51 sin lavar, obteniendo el mayor puntaje (62); en

segundo lugar quedó el cacao Nacional Arriba sin lavar con 59 puntos; menos sabor astringente lo obtuvo el cacao Nacional Arriba lavado con 46 puntos; y el CCN51 lavado con un total de 44 puntos.

Cuadro 3.- Degustación de la masa del cacao para identificar el sabor astringente.



Fuente: El Salous Ahmed, 2013

Cuadro 4.- Resultado de la degustación para detectar el sabor astringente.

MUESTRAS	SABOR EXTREMADAMENTE ASTRINGENTE	SABOR ASTRINGENTE MUY FUERTE	SABOR FUERTE ASTRINGENTE	POCO SABOR ASTRINGENTE	NO TIENE SABOR ASTRINGENTE	PUNTAJE TOTAL
Cacao Nacional Arriba sin lavar (A)	6	3	3	4	0	59
Cacao CCN51 sin lavar (B)	5	6	3	2	0	62
Cacao CCN51 lavado (C)	1	2	6	6	1	44
Cacao Nacional Arriba lavado (D)	2	4	2	5	3	46

- Los números corresponden a las personas que votaron por cada escala de la degustación.
Fuente: El Salous Ahmed, 2013

Cuadro 5.- Comparación múltiple por el método de Tukey(0.01):

COMPARACIÓN	DIFERENCIA	1°_PROMEDIO	2°_PROMEDIO	DMS	CONCLUSIÓN
B-C	18.0000	62.0000	44.0000	8.4300	sig.
B-D	16.0000	62.0000	46.0000	8.4300	sig.
B-A	3.0000	62.0000	59.0000	8.4300	No sig.
A-C	15.0000	59.0000	44.0000	8.4300	sig.
A-D	13.0000	59.0000	46.0000	8.4300	sig.
D-C	2.0000	46.0000	44.0000	8.4300	No sig.

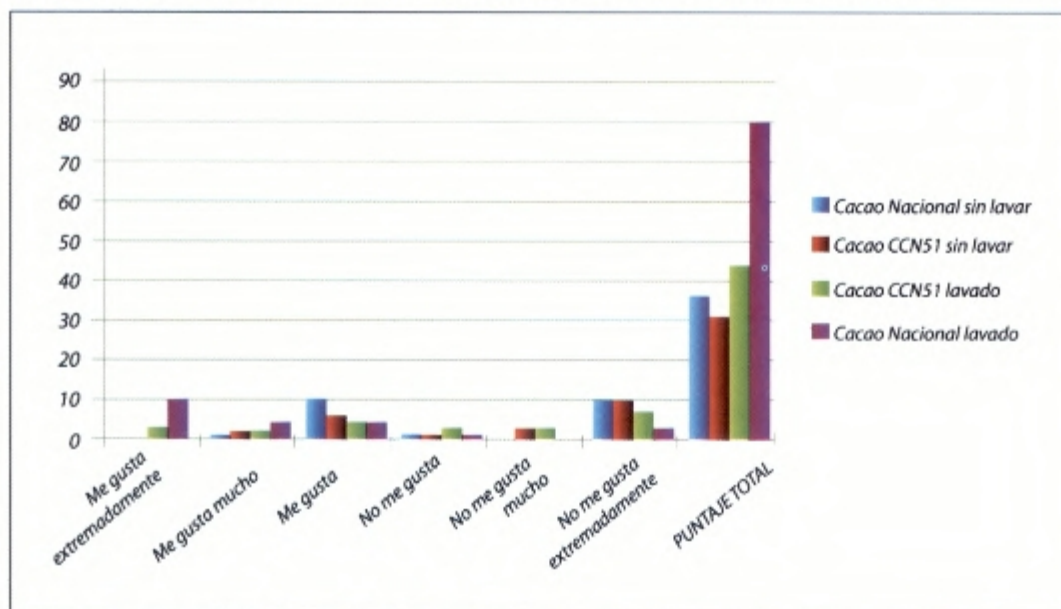
A: Cacao Nacional Arriba sin lavar, B: cacao CCN51 sin lavar, C: cacao CCN51 lavado,
D: Cacao Nacional Arriba lavado

Resultados de la degustación del chocolate al 50 %

De los resultados de degustación presentados del chocolate al 50 % en los cuadros 6 , 7 y 8, el cacao Nacional Arriba lavado tuvo la mejor aceptación con un total de 80 puntos, seguido de lejos por el CCN51 lavado con 44 puntos, que también sufrió cambio negativo en su color y aroma; en tercer

lugar el cacao Nacional Arriba sin lavar con un total de 36 puntos, y por último está el cacao CCN51 sin lavar con un total de 31 puntos. Demostrándose que la preferencia de los panelistas fue por la muestra número 1, el cacao Nacional Arriba lavado y que la práctica de lavado favorece "el gusto" al chocolate.

Cuadro 6.- Aceptación gráfica de la degustación del chocolate al 50 %.



Fuente: El Salous Ahmed, 2013

Cuadro 7.- Resultado de la degustación del chocolate al 50 %.

MUESTRAS	ME GUSTA EXTREMADAMENTE	ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA	NO ME GUSTA	NO ME GUSTA MUCHO	NO ME GUSTA EXTREMADAMENTE	PUNTAJE TOTAL
Cacao Nacional Arriba sin lavar (A)	0	1	10	1	0	10	36
Cacao CCN51 sin lavar (B)	0	2	6	1	3	10	31
Cacao CCN51 lavado (C)	3	2	4	3	3	7	44
Cacao Nacional Arriba lavado (D)	10	4	4	1	0	3	80

- Los números corresponden a las personas que votaron por cada escala de la degustación.

Fuente: El Salous Ahmed, 2013

Cuadro 8.- Comparación múltiple por el método de Tukey(0.01):

COMPARACIÓN	DIFERENCIA	1° PROMEDIO	2° PROMEDIO	DMS	CONCLUSIÓN
D-B	49.0000	80.0000	31.0000	11.3565	sig.
D-A	44.0000	80.0000	36.0000	11.3565	sig.
D-C	36.0000	80.0000	44.0000	11.3565	sig.
C-B	13.0000	44.0000	31.0000	11.3565	sig.
C-A	8.0000	44.0000	36.0000	11.3565	No sig.
A-B	5.0000	36.0000	31.0000	11.3565	No sig.

A: Cacao Nacional Arriba sin lavar, B: cacao CCN51 sin lavar, C: cacao CCN51 lavado, D: Cacao Nacional Arriba lavado

Cuadro 9.- Resultado del pH de las 4 muestras.

MUESTRA	PROMEDIO DE PH
1	6.58
2	6.49
3	6.63
4	6.69

Muestra 1: Cacao Nacional Arriba sin lavar; muestra 2: cacao CCN51 sin lavar; muestra 3: cacao CCN51 lavado; muestra 4: Cacao Nacional Arriba lavado.

Fuente: El Salous Ahmed, 2013

Resultados de determinar el PH de las cuatro muestras

Los resultados para determinar el pH de las cuatro muestras demostró que el pH del cacao Nacional Arriba y CCN51 lavados aumentó pero con valores no significativos (Cuadro 9 y 10) frente a los valores del pH en el cacao sin lavar.

Cuadro 10.- Comparación múltiple por el método de Tukey(0.01):

COMPARACIÓN	DIFERENCIA	1°_PROMEDIO	2°_PROMEDIO	DMS	CONCLUSIÓN
D-B	0.2000	6.6900	6.4900	0.0918	sig.
D-A	0.1100	6.6900	6.5800	0.0918	sig.
D-C	0.0600	6.6900	6.6300	0.0918	No sig.
C-B	0.1400	6.6300	6.4900	0.0918	sig.
C-A	0.0500	6.6300	6.5800	0.0918	No sig.
A-B	0.0900	6.5800	6.4900	0.0918	No sig.

A: Cacao Nacional Arriba sin lavar, B: cacao CCN51 sin lavar, C: cacao CCN51 lavado, D: Cacao Nacional Arriba lavado, sig. y No sig. indican una diferencia significativa y no significativa respectivamente.

DISCUSIÓN

Se lograron resultados positivos del lavado del cacao despues de la fermentacion iguales a los estudios realizados de esta técnica de lavado del cacao criollo en África, que según la explicacion de Jean Braudeau (1970) logró el mejoramiento del sabor al eliminar el compuesto restante de la fermentacion y mejoró la oxidación de los compuestos

fenólicos. La tecnica de lavado logró mejorar el sabor del cacao al aminorar el sabor astringente especialmente en el Cacao Nacional Arriba, mientras en el cacao CCN51 el mejoramiento del sabor fue acompañada con pérdida de color y aroma notable que quizás es un indicador que los pigmentos de este tipo de cacao fueron alterados con el lavado.

CONCLUSIÓN

- La técnica de lavado logró mejorar el sabor del cacao Nacional Arriba, y fracasó en el cacao CCN51 que por el lavado perdió un porcentaje del sabor astringente pero también perdió algo de su característica organoléptica como es el color y aroma y eso se reflejó en el producto final como chocolate al 50 %.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar la técnica de lavado de los granos del cacao después de la fermentación especialmente a las pequeñas industrias y a los cacaoteros artesanales, quienes no tienen el equipamiento necesario como las Conchadoras.
- Así mismo las grandes industrias deberían utilizar esta técnica para mejorar la calidad del chocolate, ahorrar el gasto energético y aminorar el tiempo de fabricación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. QUIROZ, V. *Influencia De La Agronomía Y Cosecha Sobre La Calidad Del Cacao*. Guayas, Ecuador. 147:8-10. 2012
2. LÓPEZ, A. *First inter- American cocoa forum, Role of Processing in Cocoa*. CR. 5 p San José, Costa Rica. 1987
3. WILBAUX.R. Observations sur la préparation du cacao criollo a Madagascar et l'Archipel des Comores. *Café, Cacao, thé*.7(2):119. 1963.
4. BRAUDEAU.J. *El cacao*. Editorial Blume. Barcelona, España. 199-200. 1978.
5. WOOD, G. A. R.; LASS, R. A. *Cocoa. Tropical Agriculture Series*. London G.B. Longman Group Limited. 62.1985.
6. SAID M. B. Y MUSA M. J., *An integrated approach towards quality improvement of Malaysian cocoa beans*. Conferencia internacional de investigación de cacao.10, Santo Domingo, República Dominicana, Proceedings Lagos, NG. 767-773pp. 1988.
7. JACOME.A. *caracterización química del nivel de fermentación y estudio de las parámetros del cacao producido en el Ecuador*. (para obtener el título de licenciada en química) facultad de ciencias exactas y naturales. Universidad católica del Ecuador. Quito. Ecuador.1-2. 2001
8. http://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=F_A-YtWXF3gC&oi=fnd&pg=PA1&dq=A+Basic+Sensory+Methods+for+Food+Evaluation+1992.&ots=GKLOo8tqsu&sig=4MNRLJWP13UfAVRO1P4gKaMTig0#v=onepage&q=A%20Basic%20Sensory%20Methods%20for%20Food%20Evaluation%201992.&f=false. Fecha de consulta: 27/12/2013
9. <http://webdelprofesor.ula.ve/economia/sinha/cmtukey.htm>. Fecha de consulta: 28/11/2013
10. <http://www.slideshare.net/videoconferencias/estadistica-1736070>. Fecha de consulta: 28/11/2013