



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ARTÍCULO CIENTÍFICO

**OBTENCIÓN DE VINAGRE A PARTIR DEL FRUTO DE OVO (*Spondias purpurea*
L), PRODUCIDO EN AMBUQUÍ, PROVINCIA DE IMBABURA.**

Autores: Milton Estuardo Herrera Tenganán
Mario Rubén Chamorro Vaca

Director: Ing. Walter F. Quezada Moreno. MSc.

Comité lector: Ing. Luis Sandoval
Ing. Marcelo Miranda
Dr. Alfredo Novoa

Ibarra – Ecuador

2012

Lugar de investigación: Laboratorios de la Universidad Técnica del Norte

Beneficiarios: Universidad Técnica del Norte



APELLIDOS: Chamorro Vaca

NOMBRES: Mario Rubén

CEDULA DE IDENTIDAD: 100279936 – 7

TELEFONO: 086014341

DOMICILIO: Santa Teresita – Alpachaca



APELLIDOS: Herrera Tenganán.

NOMBRES: Milton Estuardo

CEDULA DE IDENTIDAD: 100204497 – 0

TELEFONO CONVENCIONAL: 062632357

TELEFONO CELULAR: 069060543

DOMICILIO: Avenida los Galeanos S/N Barrio la Floresta

RESUMEN:

Se obtuvo vinagre a partir del fruto de (*Spondias purpurea L*), producido en Ambuquí, provincia de Imbabura, obtenido de la fermentación acética de las bebidas alcohólicas o el resultado de la transformación de los azúcares en alcohol por fermentación acética, conocida como acidificación de vinagre.

Los factores de estudio fueron fruta semi-madura y madura, cantidad de levadura en el proceso de fermentación y finalmente un determinado volumen de inóculo de acetobacter acetii en el proceso de acidificación en la obtención de vinagre.

Se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A), con arreglo factorial A x B para el proceso de fermentación con factores A y B, dando 4 tratamientos. Mientras que, para el proceso de acidificación se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A), con arreglo factorial A x B x C, utilizando los tratamientos anteriores estableciéndose 8 tratamientos, dando un total de 24 unidades experimentales, cuya unidad experimental en la fermentación fue 20 kg tanto para fruta semi-madura, madura y para acidificación 1 litro de mosto.

Las variables estudiadas para determinar fruta semi-madura y madura en la materia prima se consideró la experiencia del productor de ovo e información teórica, para establecer los dos grados de madurez, lo que significó realizar análisis objetivos de: selección de fruta al iniciar la maduración, tiempo de maduración, temperatura del cuarto de almacenamiento, variación tanto del color de la fruta, masa en el proceso de maduración, sólidos solubles en la maduración y de pH en la maduración. Para el proceso de fermentación y de acidificación, se evaluó el pH, sólidos solubles en la solución o grados brix, tiempo de fermentación y acidificación, temperatura, Alcohol etílico al final del proceso y rendimiento en vinos al final del proceso. Para el producto terminado se evaluaron pH,

Brix, Acidez total, Alcohol etílico, Turbidez, Densidad y Rendimiento en vinagres al mejor tratamiento, que fueron comparados con los requisitos de vinagres tanto del INEN como de una empresa comercial que se indica en el marco teórico. Asimismo, se realizó análisis sensorial utilizando 10 personas como degustadores, cuyas variables fueron: aspecto, olor, sabor, color y aceptabilidad.

Se estableció mediante análisis cuantitativo y cualitativo que el mejor tratamiento fue T8.

SUMMARY:

Obtaining vinegar from the fruit of ovo (*Spondias purpurea L*), produced in Ambuquí, Province of Imbabura, Vinegar is the product of the acetous fermentation of alcoholic beverages or the result of the transformation of sugars into alcohol by acetic fermentation, acidification known as vinegar. The main objective of this study was using study factors such as semi-ripe fruit, mature amount of yeast in the process fermentation and then a certain volume of acetobacter aceti inoculum in the acidification process in obtaining vinegar.

We used a completely randomized design (CRD) with factorial arrangement A x B for the fermentation process do factors A and B, giving 4 treatments. While for the acidification process used a completely randomized design (CRD) with factorial arrangement A x B x C, using the treatments in wines, 8 treatments were established, giving a total of 24 experimental units, whose unit experimental fermentation was 20 kg for both semi-ripe fruit, mature and acidification 1 liter of wine.

The variables studied to determine semi-mature fruit ripens in the raw material is considered the experience of producing ovo and information theory, to establish two degrees of maturity, which meant an objective analysis of: selection of fruit ripening initiation, ripening time, room temperature storage, both the color variation of fruit mass in the process of ripening, soluble solids and pH maturation maturation. For the process of fermentation and acidification, we evaluated the pH, soluble solids in solution or degrees brix, fermentation time and acidification, temperature, ethyl alcohol and performance end of the wine at the end of the process. For the finished product is tested pH, Brix, total acidity, Ethyl Alcohol, Turbidity, Density Performance improved treatment and better

treatment pickles, which were compared with the requirements of both the INEN vinegar as a commercial enterprise as shown in the theoretical framework. In addition, sensory analysis was performed using 10 people tasters, whose variables were: appearance, odor, flavor, color and acceptability.

Established using both quantitative and qualitative analysis was the best treatment T8.

MATERIALES Y MÉTODOS:

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO:

Las pruebas preliminares y la parte experimental fueron realizadas en el cantón Ibarra, las características son las siguientes:

Provincia	Imbabura
Cantón	Ibarra
Parroquia	El Sagrario
Características climáticas:	
Temperatura	17,4 °C
Altitud	2250 m.s.n.m.
Humedad relativa	73 %
Pluviosidad	50,3 mm / año
Latitud	0° 20' Norte
Longitud	78° 08' Oeste

MATERIA PRIMA E INSUMOS:

- ✓ Ovo maduro y semi-maduro
- ✓ Agua hervida
- ✓ Azúcar
- ✓ Fosfato de amonio
- ✓ Levadura
- ✓ Inóculo o vinagre iniciador (Acetobacter aceti)
- ✓ Bisulfito de sodio o sulfito ácido de sodio (NaHSO₃)
- ✓ Maíz blanco molido

EQUIPOS Y MATERIALES:

- | | | |
|-----------------|--------------------|---------------------|
| ✓ - Licuadora | ✓ Equipo de | ✓ Botellas de |
| ✓ Balanza | fermentación | plástico con tapa |
| ✓ pH-metro | alcohólica | ✓ Algodón |
| ✓ Turbidímetro | ✓ Equipo de | ✓ Embudo |
| ✓ Refractómetro | fermentación | ✓ Paletas de |
| ✓ Densímetro | acética | agitación de |
| ✓ Mostímetro o | ✓ Equipo de | madera |
| vino-metro | destilación | ✓ Filtros |
| ✓ Bomba para | ✓ Cocinetas | ✓ Telas (cabuya, |
| traspaso de | ✓ Envases de acero | lienzo y nylon) |
| fluidos | inoxidable, | ✓ Jarras y probetas |
| ✓ Equipo de | plástico y vidrio | ✓ Mangueras y |
| oxigenación | | tubos plástico |

MÉTODOS:

Factores en estudio

Factor A estado de maduración

A1 Semi-maduro

A2 Maduro

Factor B Cantidad de Levadura liofilizada (*Saccharomyces*)

B1 1 g / litro mosto corregido.

B2 2 g / litro mosto corregido.

Factor C Volumen de inóculo (*Acetobacter acetyl*)

C1 750 ml / litro de mosto alcohólico.

C2 1000 ml / litro de mosto alcohólico.

TRATAMIENTOS:

Tratamientos para fermentación

Tratamientos	Factor A	Factor B	Combinaciones
T1	A1	B1	A1B1
T2	A1	B2	A1B2
T3	A2	B1	A2B1
T4	A2	B2	A2B2

Tratamientos para la acidificación

Tratamientos	Combinaciones para vino	Factor C	Combinaciones para vinagre
T1	A1B1	C1	A1B1C1
T2	A1B2		A1B2C1
T3	A2B1		A2B1C1
T4	A2B2		A2B2C1
T5	A1B1	C2	A1B1C2
T6	A1B2		A1B2C2
T7	A2B1		A2B1C2
T8	A2B2		A2B2C2

DISEÑO EXPERIMENTAL:

Por tratarse de un experimento donde todas las condiciones serán controladas, se optó por aplicar un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), con arreglo factorial A x B para la fermentación y un diseño (D,C.A) con arreglo factorial AxBxC, donde AxB del vino sirvió para mezclar con el factor C del inculo de vinagre para la acidificación.

Características de la unidad experimental

Unidad experimental: vinagre envasado de 500 ml

Esquema del análisis estadístico

Fuentes de variación	Grados de libertad para vino	Grados de libertad para vinagre
Total	11	23
Tratamientos	3	7
Factor A. Estado de maduración	1	1
Factor B. Cantidad de levadura	1	1
Factor C. Volumen de inóculo (acetobacter)		1
I (AxB)	1	1
I (AxC)		1
I (BxC)		1
I (AxBxC)		1
Error experimental	8	16

ANÁLISIS FUNCIONAL:

Se aplicó coeficiente de Variación (CV), prueba de Tukey al 5% para tratamientos, DMS para Factores y pruebas no paramétricas para el análisis sensorial.

VARIABLES EVALUADAS:

VARIABLES CUANTITATIVAS

- pH
- Brix
- Acidez total
- Alcohol etílico
- Turbidez
- Densidad al mejor tratamiento
- Rendimiento en
- vinagres al mejor tratamiento

Variables cualitativas

- Aspecto
- Olor
- Sabor
- bilidad
- Color
- Acepta

RESULTADOS Y DISCUCIONES:

Resultados de pérdidas en la materia prima en pos-cosecha

La cantidad de fruto con defectos, es de aproximadamente 8 %, lo que significa que únicamente se utilizó 18.4 kilogramos de fruto selectos listos para iniciar el proceso de maduración. La cantidad de fruta desechada de 1.6 kilogramos es normal en la producción de ovo, debido a que la planta no tiene una maduración total y lo hace gradualmente en función del tiempo transcurrido. Es así que, los productores de ovo cosechan dos veces a la semana.

Temperatura y tiempo de maduración del ovo en almacenamiento

La temperatura superior a 20 °C en el cuarto de almacenamiento influyó a que el ovo haya alcanzado su estado de madurez total a los 9 a 10 días de almacenamiento y el grado de semi-maduro a los 6 a 8 días.

Evolución del color del ovo en el cuarto de almacenamiento

La madurez total del ovo es directamente proporcional al tiempo de almacenamiento hasta alcanzar un color amarillo naranja en toda la fruta. La maduración de toda fruta es ascendente. Sin embargo, a partir de éste empieza un deterioro de la fruta por efecto de

sobre-maduración llegando a la pérdida de la fruta, conocido como inicio del efecto podredumbre o degradación de los componentes del fruto.

Variación de masa del ovo en el almacenamiento

Se muestra un descenso pronunciado de la masa durante los días 3 al 6 y luego tiende a una aparente estabilización en los días 8 y 9, que es cuando la fruta alcanza su madurez total.

Variación de sólidos solubles y de pH en la maduración del ovo

La variación de los sólidos solubles en la solución es notoria en los 9 días de almacenamiento. Cabe destacar, que la variación de pH en soluciones en cantidades aparentemente no significativas, influyen en el comportamiento de un proceso y consecuentemente en el producto final.

RESULTADOS DEL PROCESO EN LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

Análisis de variación de sólidos solubles

Los resultados muestran que la concentración de sólidos solubles en la solución en un proceso de fermentación es inversamente proporcional con el tiempo. Al final del proceso de fermentación (20 días), la menor concentración de sólidos solubles, se tuvo en el tratamiento T4, que corresponde al fruto de ovo maduro, no obstante este valor no es significativo respecto a los otros tratamientos, ya que se partió de 19 °Brix, ajustado con azúcar.

Análisis de variación de pH en la fermentación

Los resultados muestran que al finalizar el proceso de fermentación a los 20 días, el pH de los mostos finales fue de 4.17 a 4.3. Estos valores son inferiores para los tratamientos con fruta madura y no así para la fruta semi-madura. Sin embargo, la diferencia de pH en los cuatro tratamientos no es significativa al final del proceso, ya que se partió de una

concentración inicial corregida de 19 °Brix y el pH de 4.47 en el tratamiento T3 y de 4.43 en los tratamientos T1, T2 y T4. Esta mínima variación se debe a que el ambiente donde se realizó la investigación fue asépticamente muy bueno, donde los cambios de temperatura y de humedad relativa tanto en el día como en la noche no fueron tan severos.

RESULTADOS DEL PROCESO EN LA FERMENTACIÓN ACÉTICA

Variación del pH en el proceso de la acidificación

Los resultados muestran que el descenso de pH en cada tratamiento fue de 1.4, para T1, T2. De 1.35 para T3; 1.33 para T4; 1.45 para T5; 1.37 para T6; 1.43 para T7 y finalmente de 1.50 para T8. Estos resultados indican que la disminución de pH fue para los últimos tratamientos y en especial para T8.

RESULTADOS DEL PRODUCTO FINAL

Sólidos solubles en el vinagre

La mayor cantidad de sólidos solubles se obtuvo en los tratamientos T4, T3 y T7, seguidos de los tratamientos T2, T5, T6 y T8 y menor cantidad en el tratamiento T1. La presencia de menor cantidad de sólidos en fruta semi-madura, se debe a que la materia prima al momento de proceso, se comporta con escasa turbidez en el jugo aunque la presencia de azúcares sea menor que la fruta madura.

Acidez en el vinagre

La acidez en el vinagre en todos los tratamientos está entre 2.8 a 3.91. Valores menores se presentan en los primeros tratamientos, mientras que valores muy cercanos a 4 se presentan en los tratamientos a partir del tratamiento T5 al T8. Se puede apreciar que el tratamiento T7 y T8, se logra los mejores resultados.

Alcohol probable en el vinagre

Los resultados muestran que el vinagre obtenido están entre 1.5 a 1%. Los tratamientos T1 al T4, tienen valores superiores a 1, mientras que los tratamientos del T5 al T8 tienen valores de 1 y se ajustan a los requisitos de un buen vinagre.

Turbidez en el vinagre

Los datos indican que la mejor turbidez se logra aquellos que arrojaron menor valor, tal es el caso del tratamiento T8, seguido de T7, T5 y T6.

MEDIAS DEL ANÁLISIS ORGALENOLÉPTICO

VARIABLE	VALOR CALCULADO X²	VALOR TABULAR X²		SIGN.
		5%	1%	
ASPECTO	20,24	14,1	18,5	**
OLOR	15,84	14,1	18,5	*
SABOR	23,05	14,1	18,5	**
COLOR	20,17	14,1	18,5	**
ACEPTABILIDAD	22,11	14,1	18,5	**

ANÁLISIS DEL PRODUCTO TERMINADO EN EL MEJOR TRATAMIENTO T8

ANÁLISIS	CANTIDAD
Brix	3.1
pH	2.8
Tiempo de acidificación	45 días
Acidez total expresado en ácido acético	3.83% \cong 4
Alcohol etílico probable	1%
Turbidez en unidades NTU	26.6
Densidad	1.008
Rendimiento	91,7

CONCLUSIONES:

- La concentración de sólidos solubles en la solución en un proceso de fermentación es inversamente proporcional con el tiempo que dure el proceso. A los 20 días del proceso de fermentación, la concentración final de sólidos solubles en la solución fue menor (5.27) en el tratamiento T4
- La variación del pH en obtención de vino de ovo es mínima (valores que van entre 4.43 a 4.17 en todos los tratamientos). Sin embargo, estas pequeñas variaciones afectan al proceso de fermentación o acidificación. Al evaluar las gráficas de tiempo y pH, se determina que el tiempo de fermentación es menor en los tratamientos que tienen mayor cantidad de levadura, el tiempo de fermentación disminuye, esto es 12 días, que se evidencia en T2 y T4 especialmente, mientras que en T1 y T3, la cantidad de levadura fue de 1 gramo en la fermentación, cuyo tiempo de fermentación fue mayor, aproximado a 14 días.
- Según el análisis sensorial realizado a todos los tratamientos tanto de aspecto, olor, sabor, color y aceptabilidad, arrojó que el mejor tratamiento es T8 (fruta madura, 2 gramos de levadura y 1000 ml de mosto iniciador), estableciendo que se puede obtener vinagre en un tiempo de 45 a 60 días aproximadamente
- Finalmente, se establece que según los resultados de la investigación se acepta la hipótesis alternativa que dice **El estado de madurez, la cantidad de levadura liofilizada y el volumen de Acetobacter influyen significativamente en la calidad y rendimiento del producto terminado, esto considerado desde el punto de vista de un análisis estadístico no paramétrico**

RECOMENDACIONES:

- Realizar investigaciones de grado de maduración óptima para cosecha, hora u horas de recolección y estado del día de recolección con el fin de orientar al productor del ovo
- Realizar estudios en vino seco y dulce de fruto de ovo, utilizando más de dos tipos de levaduras y diferentes tierras filtrantes, con el fin de evaluar la calidad del producto final
- Transferir el proceso de elaboración de vino, vinagre a los pobladores de la zona de Ambuquí, parroquia de mayor producción y tradición en la producción de ovo
- Evitar al introducir materiales al mosto durante los proceso de fermentación y acidificación ya que se contamina el producto

BIBLIOGRAFÍA DE TEXTOS:

-AXAYACATL CUEVAS (2008). Departamento de Fitotecnia, Unidad de Estudios Etnobotánicos, Universidad Autónoma de Chapingo, México.

-ALMACENAMIENTO Y REFRIGERACIÓN DE FRUTAS (2010). Sección: Refrigeración, Sectores de la industria Documento en línea disponible desde 29 enero.

-BEZERRA, E., GOMES, F., FERREIRA, A., FREIRE, I. (2011). AVALIACAO DA QUALIDADE DE CIRIGUELA (*Spondias Purpurea*, L) EM DIFERENTES ESTADIOS DE MADURACAO. Revista Verde de Agroecología e Desenvolvimento Sustentável. Grupo Verde de Agricultura alternativa. Artículo Científico, mayo-junio. Brasil.

-COLQUICHAGUA DIANA., (1998). VINAGRE DE FRUTAS. Serie de procesamiento de alimentos 2. Intermediate Technology Development Group- ITDG. Peru.

-DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TOTAL DE UN VINAGRE (2009). *Documento en Word.*

-GODOY, R., MARTÍNEZ, O. (2008). Obtención de vino de papaya utilizando como catalizador papaína y como agente fermentador levadura (*saccharomyces cerevisiae*), con tres tipos de clarificantes (sábila, gelatina y yausabara). Universidad Técnica del Norte. FICAYA. EIA. Tesis de grado. Ibarra. Ecuador.

-MÉNDEZ, J., FARINAGO, R. (1999). Utilización del suero de queso para la producción de vino. Universidad Técnica del Norte. FICAYA. EIA. Tesis de grado. Ibarra. Ecuador.

-TECNOLOGÍA DE LA MADURACIÓN DE FRUTAS. Documento en PDF.

BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET:

<http://www.INFOAGRO.COM> - El Portal líder en agricultura.

<http://www.freshplaza.es/css/styles.css>-La ciruela de huesito.

http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos_especiesyanexos/spondias_purpurea.pdf.

<http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/ciruelos-cultivo-ciruelo.htm>.

http://es.wikipedia.org/wiki/Spondias_purpurea.

<http://www.freshplaza.es/css/styles.css>-La ciruela de huesito.

http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro09/Cap2_8.htm.

http://www.touribarra.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=174&Itemid=176&lang=es.

http://es.wikipedia.org/wiki/Spondias_purpurea.

www.andines.com/IMG/.../ANALISISNUTRICIONALDELOVO.

<http://www.VINAGRE/elvinagreELAB.htm>.

http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro09/Cap2_8.htm.

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

La transformación agroindustrial del ovo para el sector de la parroquia rural de Ambuquí ofrece una opción a los productores dedicados al cultivo de ovo. Es por eso que esta investigación trata de la obtención de vinagre utilizando factores de estudio como: fruta semi-madura y madura, cantidad de levadura en el proceso de fermentación y finalmente un determinado volumen de inóculo de acetobacter acetii en el proceso de acidificación en la obtención de vinagre.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Obtener vinagre a partir del fruto ovo (*Spondias purpurea L*), producido en la parroquia de Ambuquí, provincia de Imbabura.

Objetivos Específicos

- Determinar parámetros óptimos tiempo, temperatura, pH y grados brix, para la obtención de vinagre de ovo (*Spondias purpurea L*) a partir de dos formas de maduración: Semi-maduro y maduro (color amarillo).
- Determinar el rendimiento de vinagre a partir de dos estados de madurez del fruto de ovo
- Evaluar el producto final mediante el análisis físico-químico y organoléptico en sus dos formas de maduración: semi-maduro y maduro.

Materia prima e insumos

- ✓ Ovo maduro y semi-maduro
- ✓ Agua hervida
- ✓ Azúcar
- ✓ Fosfato de calcio
- ✓ Levadura
- ✓ Inóculo o vinagre iniciador (acetobacter) con coronta de maíz amarillo
- ✓ Bisulfito de sodio (NaHSO_4)

Equipos y Materiales

- ✓ Licuadora
- ✓ Balanza
- ✓ pH-metro
- ✓ Turbidímetro
- ✓ Refractómetro
- ✓ Densímetro
- ✓ Mostímetro
- ✓ Bomba para traspaso de fluidos
- ✓ Equipo de oxigenación
- ✓ Equipo de fermentación alcohólica
- ✓ Equipo de fermentación acética
- ✓ Equipo de destilación
- ✓ Cocinetas
- ✓ Envases de acero inoxidable, plástico y vidrio
- ✓ Botellas de plástico con tapa
- ✓ Algodón
- ✓ Embudo
- ✓ Paletas de agitación de madera
- ✓ Filtros
- ✓ Tela cabuya
- ✓ Telas (cabuya, lienzo y nylon)
- ✓ Jarras y probetas
- ✓ Mangueras y tubos plástico

VARIABLES EVALUADAS

VARIABLES CUANTITATIVAS

- pH

- Brix
- Acidez total
- Alcohol etílico
- Turbidez
- Densidad al mejor tratamiento
- Rendimiento en vinagres al mejor tratamiento

Variables cualitativas

- Aspecto
- Olor
- Sabor
- Color
- Aceptabilidad

MÉTODOS.

Factores en estudio

Factor A estado de maduración

- A1 Semi-maduro
- A2 Maduro

Factor B Cantidad de Levadura liofilizada (Saccharomyces)

- B1 1 g / litro mosto corregido
- B2 2 g / litro mosto corregido

Factor C Volumen de inóculo (Acetobacter acetil)

- C1 750 ml / litro de mosto alcohólico
- C2 1000 ml / litro de mosto alcohólico

CONCLUSIONES

- La concentración de sólidos solubles en la solución en un proceso de fermentación es inversamente proporcional con el tiempo que dure el proceso. A los 20 días del proceso de fermentación, la concentración final de sólidos solubles en la solución fue menor (5,27) en el tratamiento T4.
- La variación del pH en obtención de vino de ovo es mínima (valores que van entre 4.43 a 4.17 en todos los tratamientos). Sin embargo, estas pequeñas variaciones afectan al proceso de fermentación o acidificación. Al evaluar las gráficas de tiempo y pH, se determina que el tiempo de fermentación es menor en los tratamientos que tienen mayor cantidad de levadura, el tiempo de fermentación disminuye, esto es 12 días, que se evidencia en T2 y T4 especialmente, mientras que en T1 y T3, la cantidad de levadura fue de 1 gramo en la fermentación, cuyo tiempo de fermentación fue mayor, aproximado a 14 días.
- Finalmente, se establece que según los resultados de la investigación se acepta la hipótesis alternativa que dice: “El estado de madurez, la cantidad de levadura liofilizada y el volumen de Acetobacter influyen significativamente en la calidad y rendimiento del producto terminado, esto considerado desde el punto de vista de un análisis estadístico no paramétrico.”

RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones de grado de maduración óptima para cosecha, hora u horas de recolección y estado del día de recolección con el fin de orientar al productor del ovo.
- Realizar estudios en vino seco y dulce de fruto de ovo, utilizando más de dos tipos de levaduras y diferentes tierras filtrantes, con el fin de evaluar la calidad del producto final.
- Transferir el proceso de elaboración de vino, vinagre a los pobladores de la zona de Ambuquí, parroquia de mayor producción y tradición en la producción de ovo.

Fecha: Defensa de Tesis.

f) Director de Tesis

f) Autor

f) Autor