

# UTILIZACION VINICOLA DE LA *Opuntia dillenii*

Gina Suescún Otero  
Facultad de Ciencias Básicas  
Departamento de Biología.  
Universidad de Pamplona  
gsuescun @unipamplona.edu.co.

## RESUMEN

El vino es una bebida alcohólica que tradicionalmente ha sido obtenido de la uva, esta se ha venido sustituyendo por otros frutos razón por la cual se desarrollo el estudio de la *Opuntia dillenii* más conocido con el nombre de tunas que pertenecen al género *Opuntia*, Miller, familia Cactáceae, orden Opuntiales, subclase Dicotiledoneae, clase Angiospermae, división Tracheophyta. Se reconoce sus propiedades como el fruto de las Cactáceas con mayor potencial económico en cuanto a sus posibilidades de aprovechamiento, particularmente industrializándolo como alternativa de solución para los habitantes de las regiones áridas y semiáridas de nuestro país.

## ABSTRACT

Wine is an alcoholic beverage that was traditionally obtained from grapes. This fruit was substituted by other fruits, reason for which this investigation about *Opuntia dillenii*, commonly know as tunas was developed. Tunas belong to the *Opuntia* Miller genera, Cactaceae family, Opuntiales Order, Dicotyledoneae subclass, Angiosperm class, Tracheophyte division. Recognizing their properties as cactus fruits with great economic potential as it regards possibilities for use, particularly developing them as alternatives for in habitats of arid and semiarid regions of our country.

## PALABRAS CLAVES

*Opuntia dillenii*, Cactaceae, Vino, Soatá (Boyacá), Regiones áridas.

## INTRODUCCION

Entre las bebidas alcohólicas preparadas por el hombre en el curso de los siglos, el vino ha sido siempre la más importante y la que ha desempeñado más destacado papel.

El vino ha venido obteniéndose exclusivamente de la uva, entre las variedades que se han logrado aclimatar a Colombia podemos mencionar las siguientes: la variedad Isabella, uva `pequeña de color negro, bajo contenido de azúcares y rica en ácidos por lo que es necesario los mostos cuando se usa esta variedad que es la mas utilizada en la elaboración de vinos.

Las variedades Riviera y Champaña uvas grandes, de color negro y blanco respectivamente, se usan para fabricar los vinos de mesa. Entre las distintas frutas a la uva se usan principalmente la naranja, la piña y el banano, que bien seleccionadas y con una fermentación adecuada dan los llamados vinos de frutas.

El vino es una bebida muy agradable que es incorporada a la dieta alimenticia, se caracteriza por el suministro de agua al organismo. Es un producto energético y estimulante del sistema nervioso que produce siete calorías por cada gramo de alcohol.

Según las normas ICONTEC se llama vino al producto resultante de la fermentación alcohólica del mosto de uvas frescas y sanas o del mosto concentrado de uvas sanas, sin adición de otras sustancias y con una graduación mínima de 10 alcoholimétricos. (Norma 22).

Los vinos de frutas son los mostos obtenidos de mostos de frutas frescas, distintas a la uva, sometidos a la fermentación alcohólica y que han sufrido procesos semejantes a los exigidos para los vinos. (Norma 708). Los

componentes del vino de fruta son:

Agua que corresponde al 80% del volumen total, alcohol etílico en una proporción de 12 al 18% en volumen.

Azúcares en la que encontramos la fructosa, Glicerina: esta sustancia se origina durante la fermentación. Taninos: provenientes de la semilla, Ácidos orgánicos en los se encuentran los de acidez fija principalmente el tartarico, cítrico, succínico, málico, láctico y los causantes de la acidez volátil los ácidos acético, fórmico, butírico y propiónico. Las gomas que están constituidas principalmente de origen vegetal, sustancias nitrogenadas, aldehídos, esteroides y los materiales colorantes que provienen principalmente de la maceración de los frutos. Este extracto podría contener pigmentos hidrosolubles de color brillante que se conocen como antocianinas que permite identificar el color púrpura característico en el vino de la *Opuntia dillenii*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

Soatá está localizada a los 6° 8' 40" de Latitud Norte y a los 75° 11' 22" de longitud Oriental del meridiano de Bogotá y 72° 41' de longitud Oeste de Greenwich.

Se encuentra a 2044 msnm. Dista de Tunja 163 Km, su temperatura media de 18 °C y el área municipal es de 76 Km<sup>2</sup> y limita por el norte con Tipacoque, por el oriente con Boavita, por el sur con Susacón y por el occidente con el departamento de Santander. (Codazzi, A, 1984)

El territorio es bastante montañoso y entre los accidentes orográficos se destacan las

cuchillas del volcán Blanca, el Cedro, el toro y las Lomas de Santa Catalina. El relieve pertenece a la Cordillera oriental de los Andes y por su topografía presenta los pisos térmicos medio, frío y páramo. Riegan sus tierras los ríos Chicamocha y Susacón.

La mayor extensión del territorio lo forman rocas pizarrosas que por lo mismo presentan poca resistencia a la acción del agua y en todo el territorio el mineral predominante es la roca caliza.

## RECOLECCION DE LOS FRUTOS

Para la recolección del material en el campo, los frutos fueron recolectados en el Municipio de Soatá (Boyacá) en el cuarto del Toro, Arenal, Tablón y Ceibo, este último limita con la vereda la Costa.( fig. 1)

Se efectuaron un total de 5 recolecciones,

generalmente se prefiere la fruta madurada en la planta ya que presenta la mayor cantidad de azúcares y poca acidez. Los frutos son más jugosos de sabor agradable y nos dan las condiciones para la elaboración del vino.

## CARACTERISTICAS DE LA *Opuntia dillenii*

Areolas 3-5 X 2-3mm  
2-3 cm de distancia

Gloquidios: 2-6cm largas, conspicuas

Espinas: 1-5 por areola  
0,5-2 (5) cm de largo

La más larga: 0, 5-1mm de ancho

Ápice: barbados

Flores: perfectas

Bracteadas: caducas

Sepaloides: amarillas con vena media roja

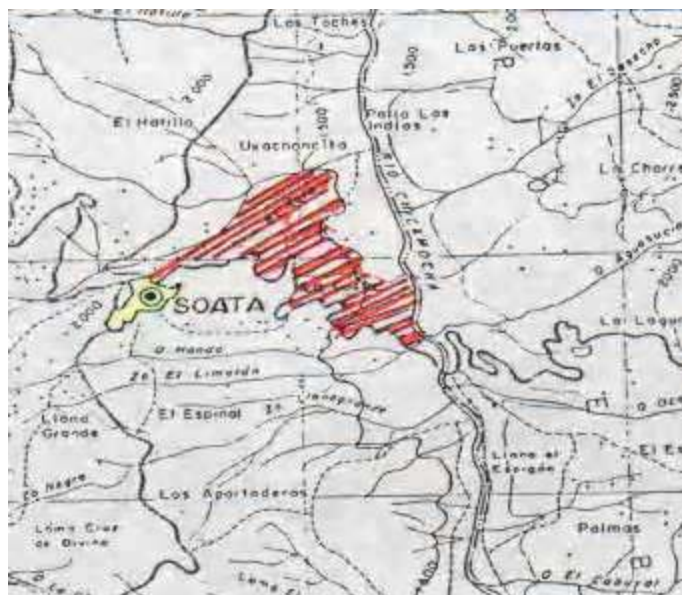


Figura No. 1

El mapa nos muestra la situación del Municipio en el departamento, sus límites y la zona sombreada corresponde a la zona donde abunda la *Opuntia dillenii* y donde se llevó a cabo la recolección de los frutos maduros.

Pétalos: 8-10 amarillo, amarillo naranja o rosado

Filamentos: 14-15mm de color rojo palido

Anteras: 2mm de longitud amarillos

Estigma: 5-7 mm de longitud amarillo verdoso



Figura No. 2

En la figura 2 se muestran las características del fruto.

fruto: 3-4 X 2,5-3,5 cm Ovoboiado con base cuneada, cortamente umbilicado, suave, rojo púrpuro, gloquidios prominentes. Pulpa carnosa roja.

Semillas: numerosas de 4-5X2mm discoide.

## LIMPIEZA DE LOS FRUTOS

Se procedió a la limpieza de los frutos con una esponjilla para quitar las espinas, teniendo cuidado de no maltratarlas, es necesario cubrir boca y nariz para evitar que las arañas que poseen puedan afectar las vías respiratorias.

## ELABORACION DEL MOSTO

La parte experimental de esta investigación se realizó en los laboratorios de la Empresa de licores de Cundinamarca. Después de retirar la pulpa de la cáscara se procedió a licuar (sin agregarle agua, azúcar u otra sustancia), luego se coló con un tamiz número 60 para retirar las semillas.

## PROPIEDADES CUALITATIVAS DEL MOSTO

Color: Púrpuro

Olor: Cactus

Sabor: Sui generis

Pectinas: Esencialmente encadenamientos de ácidos galacturónicos parcialmente esterificados con alcohol metílico. Se encuentran en casi todos los frutos forman parte de la constitución de las paredes de las celdas vegetales. Estas pectinas realizan hidrólisis durante la fermentación con liberación del alcohol metílico y del ácido pectínico que precipita.

## ELABORACION DEL MOSTO

El jugo de la fruta fresca sin fermentar corresponde al mosto, se utilizan cerca de 20 frutos para obtener 250 mL, posteriormente se determinaron las características de: pH, acidez, conteo de levaduras, contenido de alcohol, azúcares iniciales y finales.

**pH:** Esta medida tiene por objeto determinar la concentración de los iones de hidrogeno que están contenidos en una disolución, se utilizó un electrodo de vidrio. Esta concentración se expresa no en valor directo sino logarítmico, el pH es el cologaritmo de la concentración en los iones H<sup>+</sup>, siendo este una representación de la fuerza ácida del vino.

**ACIDEZ:** Sobre la muestra anterior se agregan gota a gota NaOH 0.1 N hasta que el pH llegue a 7. Con el volumen de NaOH se determina la acidez total, la cual se expresa en ppm de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

## RECUESTO DE LEVADURAS

Se prepara una solución 1:100 y se coloca una gota en la cámara de

Levy o Neubauer , se cuentan las células presentes en cinco cuadros ( 80 pequeños).

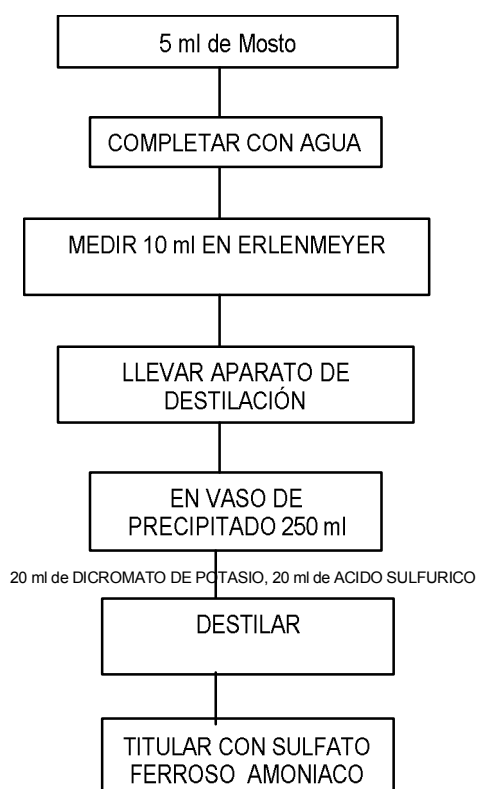
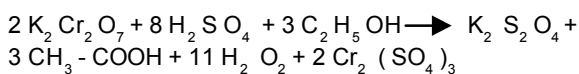
Cálculos: Si n es el numero de células, tendremos.

$$\frac{n}{2} \times 5 \times 10^6$$

Para un total de 245 X 106

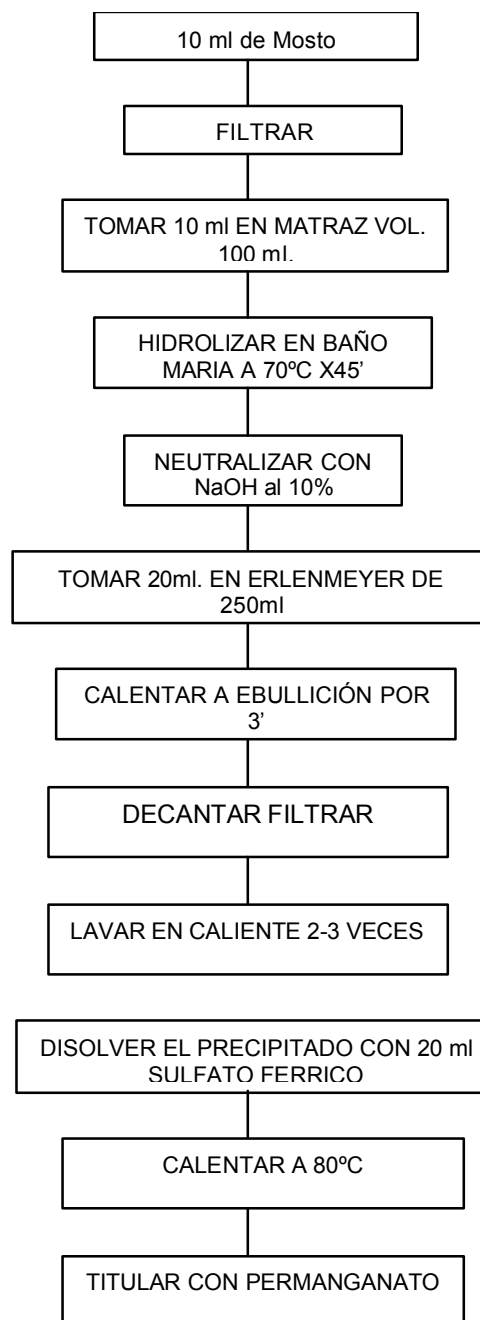
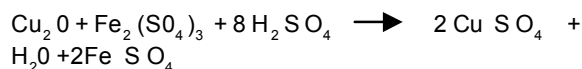
## DETERMINACION DEL CONTENIDO DE ALCOHOL

Se basa en el método de bicromato de potasio ( método de Martín) de acuerdo a la siguiente reacción



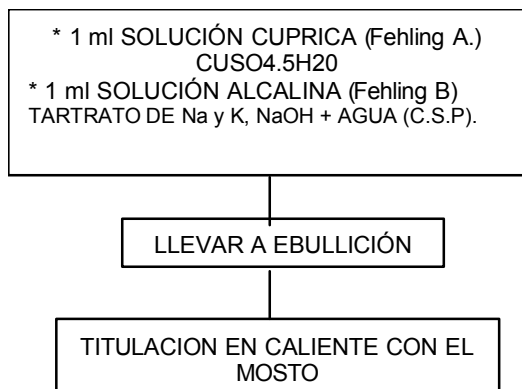
## DETERMINACION DE AZUCARES INICIALES

Se realizó por medio del método de Bertrand de acuerdo con la siguiente reacción:



## AZUCARES FINALES

Se efectúan usando el método de Fehling basado en la misma reacción que la de Bertrand.



El punto final de la titulación se presenta cuando la solución toma el color del mosto.

La constante es igual:

$$K = \frac{23,75}{\text{ml gastados de mosto}} = \text{azúcares finales}$$

## RESULTADOS Y DISCUSION

El mosto obtenido de la *Opuntia dillenii* se pasa a cubas destapadas de fermentación, en donde se mantuvo la temperatura de 15°C a 25°C. durante este proceso actúan espontáneamente las levaduras naturales, *Saccharomyces ellipsoides* y *Sacharomyces apiculatus*, que se encuentran originalmente en la superficie del fruto y transforman el azúcar en alcohol y anhídrido carbónico. El cual se desprende de una forma tumultuosa arrastrando a la superficie las sustancias sólidas. Por lo que hay que tener cuidado de sumergirlas con alguna frecuencia, para obtener una fermentación adecuada, las normas colombianas permiten la adición de levaduras cultivadas para lo cual en este

proceso se adicionó LALVIN L-2226, urea-fosfato y violen (inhibidor bacteriano). El proceso de fermentación esta comprendido por 25 días .

La tabla 1 y la fig 3 muestran el incremento del grado alcohólico, pH, Brix y Acidez hasta el séptimo día en el proceso fermentativo.

Tiempo	Alcohol	pH	Brix	Acidez
1	1,58	3,95	14,96	0
2	2,13	3,9	14,03	4,97
3	2,87	3,6	13,15	5,91
4	3,11	3,8	12,33	5,12
5	3,44	3,9	11,56	4,97
6	3,44	3,9	11,56	4,97

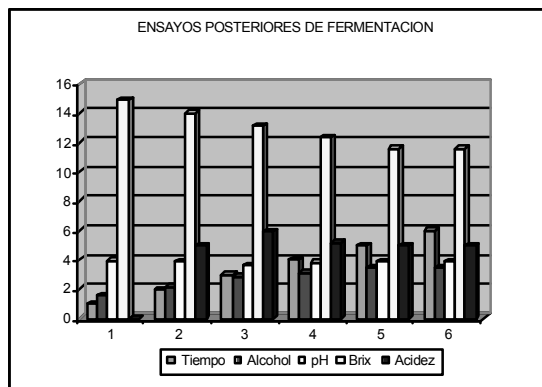


Fig 3

La segunda fermentación del vino se realiza para obtener una característica semiseca, con el objeto de agotar el azúcar presente. Para esto se prefiere efectuarla en toneles para evitar el riesgo de acidificación.

Esta fermentación lenta, se efectúa a una temperatura de 20°C y se van depositando las llamadas heces del vino, constituidas por tartrato doble de sodio y potasio ( cremor tartaro), levaduras, hollejos, etc. las cuales

se separar por trasiegos . Durante este procedimiento, el alcohol etílico se va combinando con los ácidos presentes para formar esteres entre los que predomina el acetato de etilo. Los esteres producen buena parte del "bouquet" de los vinos.

Después de conocer el porcentaje de alcohol en el vino, este se encabeza y pasteuriza. Estos procesos enriquecen la parte experimental de esta investigación, un vino sano limpio y correctamente elaborado se clarifica por si mismo en el curso de su maduración, posteriormente se filtra al vacio y como material filtrante se utilizo la referencia 311610.

El análisis del vino tiene como objeto establecer si el vino es normal o ha sufrido alteraciones por defecto de las materias primas empleadas (frutas no maduras en la planta, frutas verdes, invadidas de parásitos) por practicas enológicas erróneas y por conservación defectuosa. Para lo cual este producto fue analizado por un enólogo el cual determino:

**Aspecto visual:** producto de color café rojizo

**Aspecto olfativo:** en una muestra quieta presenta un olor ligeramente alcohólico y afrutado con nota dulce, sin poder tipificar la fruta.

**Aspecto gustativo:** se aprecian de entrada los sabores básicos, ácido dulce y ligeramente amargo, el contenido de alcohol parece corresponder a un valor cercano del 10% en volumen y el cuerpo es ligero.

**Características generales:**

Este vino correspondió a un vino avocado, que tiene azucares residuales con valores entre 5 y 10 g/L

## CONCLUSIONES

Las opuntias es uno de los grupos de las cactáceas con mayor potencial económico por tratarse de frutos silvestres abundantes en las regiones áridas y semiáridas de nuestro país.

Gran parte de las materias primas agrícolas no han sido aprovechadas en el medio rural por falta de información técnica, sobre la industrialización o porque las técnicas han estado por encima de las posibilidades de un emprendimiento agroindustrial , por eso este trabajo desarrolla y divulga una tecnología para la industrialización de la Opuntia dillenii.

El vino de la Opuntia dillenii clarificó por si mismo durante su elaboración.

El vino de la Opuntia dillenii es de color tinto, olor a fruta fresca madurada correctamente en la planta y un sabor semiseco.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Carta General de la Republica de Colombia.1984

Ingram, K.2003.wine at the end of the feast: embracing spiritual change as we age. Loyola Press,292pp

Mc Govern, P.2003.Ancient wine: the search for the origins of viticulture. Princenton University Press,365pp

Sandler, M.2003. Wine a scientific exploration. Taylor & Francis.320pp

Sullivan, C.2003. A history of a grape and its wine. University of California Press.224pp

Soleas, G. 2002. Analytical and biochemical aspects of wine constituents that affect human health. University of Toronto.327pp

Waterhouse, A.2004. Red wine colours: exploring the mysteries. Syndetic solutions, Inc.333pp

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue elaborado en el laboratorio de microbiología de la Empresa de Licores de Cundinamarca, bajo la supervisión del Doctores Oscar Hurtado Amezquita, Luz Marina Martínez Y Jorge Otero quienes colaboraron con la revisión del manuscrito.