



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE TUCUMÁN



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL TUCUMAN

INVESTIGACIÓN DEL RON EN EL MERCADO LOCAL

Autores: Gutiérrez, Benjamín
Heredia García, Jorge Carlos
Pérez Alamino, Ezequiel

Director: Jándula, Rafael Luis

2012

Trabajo de Seminario: Contador Público Nacional

PRÓLOGO

Los conocimientos adquiridos en el nivel universitario no llevan a obtener resultados a veces hasta inesperados y difíciles de sostener. Hoy presentamos nuestro trabajo de finalización de un ciclo, nuestra “Tesis de Grado”, la cual nos ayuda a volcar gran parte de las enseñanzas brindadas por los profesores y aprovechar el esfuerzo de horas de estudio para crear en los párrafos a continuación redactados nuestro propio argumento del saber universitario.

Obviamente jamás hubiera sido posible obtener este objetivo sin la tutoría de nuestro profesor guía, sin los conocimientos de la cátedra de seminario, sin los libros de consulta adecuados y sin la información provista por aquellas personas del medio local.

Por todo ello solo nos resta agradecer a nuestros profesores, nuestros padres y los que nos colaboraron con el desarrollo y la formación de nuestra educación y la redacción del seminario.

INTRODUCCIÓN

La mayor parte de los ciudadanos del país, siempre se refieren a nuestra querida nación como el granero del mundo, además Argentina tiene una economía favorable que permite realizar exportaciones a bajos costos para países con moneda fuerte.

Se dice que si un país produce un excedente de bienes y/o servicios con ventajas comparativas en sus costos de producción respecto de otros países y los exporta, obtiene recursos para importar otros bienes y/o servicios que le resulta más costoso producir o no está capacitado para hacerlo y de esta manera accede a bienes que no podría obtener si estuviera aislado.

Mientras mayor sea la relación real del intercambio, mayor será el beneficio del comercio internacional.

Este trabajo tiene por objetivo, investigar acerca de la posible creación de una industria del ron en Tucumán. Elegimos este tema teniendo en cuenta que nuestra provincia es una gran productora de caña de azúcar, materia prima necesaria para la elaboración de la bebida.

Por lo cual desarrollando una industria de éste producto, alternativa complementaria a la de otros subproductos de la caña de azúcar, llevaría a grandes beneficios para Tucumán y para el país, entre los cuales se encuentran: mayores puestos de trabajos, utilización más eficiente de la capacidad productiva, posibilidad de exportar lo cual permite ampliar el mercado, provocando el ingreso de divisas extranjeras y fortaleciendo la moneda local.

Analizaremos, la historia del ron y su proceso, la caña de azúcar y los ingenios, economías pasadas y presentes de nuestro país, entre otros temas de interés.

Como estudiantes de la carrera de Contador Público nacional, pretendemos brindar conocimientos útiles sobre este derivado de la caña de azúcar.

CAPÍTULO I

CONOCIENDO EL RON

Sumario: 1.- Origen 2.- El ron como factor económico en el pasado 3.- Definición 4.- Materia prima necesaria para su elaboración 5.- Fermentación. 6.- Destilación 7.- Envejecimiento o añejamiento. 8.- Filtración, mezclado y embotellamiento. 9.- Algunos tipos de ron.

1.- ORIGEN:

La caña de azúcar fue traída por los árabes a Europa a través de España y cultivada principalmente en las costas del sur, hoy muy conocida por poseer un clima adecuado para toda clase de cultivos tropicales, hecho que aprovecharon los árabes para la obtención de azúcar de caña y otros derivados para pastelería o cierto tipo de bebidas.

Cuando los cristianos conquistan el reino nazarí de Granada, se les ocurre imitar la forma de hacer un licor con el dulce jugo de caña que ya practicaban los árabes y que éstos a su vez habían copiado de otras culturas, de modo que el ron más antiguo del que se tiene conocimiento procede de Granada.

Los españoles llevaron la caña a las islas Canarias y luego a las islas del Caribe, principalmente a Cuba, donde el clima era mucho más

apropiado y la producción, tanto de azúcar como de ron, pasó a hacerse en Canarias y en América.

Cuando ingleses y franceses, más aficionados que los españoles a los licores de alta graduación alcohólica, se instalan en las Antillas, toman el cultivo de la caña, para tener azúcar en sus metrópolis y comienzan a destilar el ron.

El ron se convirtió en un producto importante de las Antillas (Indias Occidentales) tras la introducción de la caña de azúcar en 1493 por Cristóbal Colón.

Algunos afirman que el ron que hoy en día conocemos fue creado por D. Facundo Bacardí y Masó hace más de 150 años.

Los marineros británicos, de todos los rangos, recibían raciones regulares de ron desde el siglo XVIII hasta 1970.



Taza para medir las raciones de ron en la marina británica¹

El ron era el principal licor destilado en los Estados Unidos durante sus primeros años de vida independiente y a veces era obtenido de, o mezclado con, melazas de tercera ("blackstrap") por lo que era llamado blackstrap; otras veces era mezclado con cidra produciendo una bebida llamada stonewall.

¹ **Consultas de Internet:** <http://www.alfa-editores.com/bebidas/Oct%20-%20Nov%2005/SEMBLANZA%20Ron.htm>. (10/04/2012)

Otra gente dice que el ron proviene de la Martinica, isla del cálido Caribe conocido también como el "Archipiélago del Ron".

Otros, sin embargo, aseguran que la caña fue sembrada en Grecia muchos años antes del encuentro de dos mundos y que los primeros colonizadores la llevaron a las exóticas islas de las Antillas.

Definitivamente, el ron es seña típica de muchos países caribeños.

2.- EL RON COMO FACTOR ECONÓMICO EN EL PASADO:

El ron fue un factor económico de importancia en los siglos XVII y XVIII. Era exportado a Europa desde las Antillas y fue usado en el tráfico de esclavos africanos y en el negocio de pieles con indios de América del Norte.

El ron también se exportaba a las colonias inglesas en América pero la demanda era tan alta que se establecieron destilerías en Nueva York y en Nueva Inglaterra en el siglo XVII. A partir de ahí, las importaciones fueron básicamente de melazas.

El consumo del ron aumentó notablemente en el siglo XVII. A finales de ese siglo, se empezó a usar en Francia la palabra "rhum" para designar las bebidas alcohólicas derivadas de la caña de azúcar.

El 14 de enero de 1713, un decreto real prohibió la venta de melazas y sus derivados en Francia. Esta prohibición duró cincuenta años, durante los cuales floreció el mercado negro del ron.

En 1763 había 150 destilerías en Nueva Inglaterra, que se abastecían principalmente de las Antillas Francesas. Alrededor del 80% del producto era consumido en las colonias norteamericanas, y solamente el resto era enviado a África para ser intercambiado por esclavos, marfil u oro.

A finales del siglo XIX, ocurrió un colapso de los precios del azúcar por lo que hubo la necesidad de buscar otros mercados.

3.- DEFINICIÓN:

El ron es una especie de aguardiente obtenido por fermentación alcohólica y destilación del jugo de la caña de azúcar, o de melazas y subproductos de la fabricación del azúcar de caña. Alcanza 80º de contenido alcohólico pero se rebaja añadiendo agua destilada. Este licor generalmente se añeja en barricas de roble por períodos de tiempo diverso. Cada país productor marca una diferencia en las cualidades de sus productos.

En Tucumán se observa una excelente producción y comercialización de la bebida. En Monteros, la Cooperativa Agropecuaria Ibatín se dispone a poner en marcha una fábrica de ron, sobre la ruta 38.

En ese caso, destilará alcohol para elaborar esa bebida alcohólica que se obtiene a partir de la caña de azúcar por fermentación, destilación y envejecimiento, generalmente en barricas de roble².

4.- MATERIA PRIMA NECESARIA PARA SU ELABORACIÓN:

Los rones se elaboran por fermentación del jugo de caña o de la melaza que es el líquido residual que queda luego de la cristalización del azúcar en el jugo de la caña.

La melaza contiene alrededor de un 5% de azúcar. El azúcar necesario para la fermentación ya se encuentra en el material crudo (melaza), y el ron conserva más del sabor original del material crudo que la mayoría de los licores. El sabor característico de rones específicos está determinado por el tipo de levaduras empleado para la fermentación, el método de destilación, las condiciones de envejecimiento y las mezclas.

² **Consultas de Internet:** [http://www.contexto.com.ar/nota/63175/Otra f%C3%A1brica_de_ron_en_Tucum%.](http://www.contexto.com.ar/nota/63175/Otra_f%C3%A1brica_de_ron_en_Tucum%26A0) (05/12/2011).



Caña de azúcar: materia prima del ron

Luego de sembrar la caña, las plantas toman de 12-18 meses para alcanzar la madurez y son cosechadas cuando el contenido de azúcar alcanza su máximo.

Cosechando manualmente. La cosecha se realiza cortando las cañas tan cerca del suelo como sea posible.

En algunos lugares, primero se incendian los campos para eliminar las hojas secas, o para espantar las serpientes, lo cual facilita el corte de las cañas.

La planta se regenera emitiendo retoños que crecen para convertirse en nuevos tallos.

Una vez cosechada, a las cañas se les quita las hojas y el extremo superior y se transportan hacia el molino.

Las cañas deben molerse tan pronto como sea posible para evitar la deshidratación y el deterioro de los azúcares.

5.- FERMENTACION:

La fermentación se lleva a cabo con levaduras, usualmente cepas mejoradas que optimizan las características del ron. Este proceso es controlado por medio de la temperatura. Para los rones ligeros, la fermentación dura más o menos doce horas. Los rones más pesados se obtienen de fermentaciones más lentas, hasta doce días. Una vez fermentados, luego la melaza pasa al proceso de destilación. Mientras más pequeña sea la barrica, mayor será la influencia de la madera. Se utilizan comúnmente barricas. El tiempo ideal de añejamiento es de uno a tres años para los rones ligeros y mínimo tres años para los más pesados. Una vez filtrado, viene la fase de la mezcla donde la experiencia del maestro mezclador desempeñará un papel fundamental.

6.- DESTILACIÓN:

Parece irónico que haya que eliminar por destilación el agua que se agregó a la melaza para la fermentación. Pero esa es la razón de la destilación: separar el alcohol del agua.

Pero también hay un segundo objetivo que es eliminar indeseables agentes de sabor en forma de esteroides, aldehídos, congéneros (impurezas en el alcohol luego de la destilación) y ácidos, al tiempo que se retienen los deseables.

Hay dos métodos de destilación usados en la producción del ron: la destilación en alambique y la destilación continua en columnas.

En ambos el principio es el mismo. Cuando se calienta el extracto, el alcohol se evapora a una temperatura inferior que el agua y estos vapores son recogidos y condensados para originar el licor.

La destilación en alambique es la práctica más tradicional y antigua, y usualmente está reservada para la producción de rones premium de gran complejidad y sutileza.

Se vierte el mosto en una olla circular de cobre que ayuda a eliminar las impurezas. Se aplica el calor y, luego de alrededor de una hora, el alcohol empieza a evaporarse. El vapor es transportado por un tubo a un condensador.

El líquido resultante se conoce como destilado simple. Para obtener un mayor contenido alcohólico y un producto final más puro, este líquido es procesado por segunda vez, produciendo así un destilado doble, que puede contener hasta 85-90 por ciento de alcohol por volumen.



Destilación en alambique

En contraste con la destilación en alambique, la destilación en columna permite que se destile alcohol continuamente. En su forma más simple, la construcción comprende dos columnas llamadas el "analizador" y el rectificador.



Destilación continua o en columna

Uno de los preceptos fundamentales de la destilación es que mientras mayor es el contenido alcohólico del destilado, más puro será.

Por lo tanto, los rones destilados en columna, altamente rectificadas tienden a ser vigorosos, limpios y secos con aromas sutiles y apenas se nota la melaza original.

En contraste, los rones producidos en alambiques, que no pueden ser destilados con un contenido mayor de 85 por ciento de alcohol por volumen, son relativamente "pesados" en cuanto a agentes saborizantes.

7.- ENVEJECIMIENTO O AÑEJAMIENTO:

Sin dudas que poner un nuevo licor claro en una barrica o tonel de roble y dejarlo ahí por unos pocos años lo mejora dramáticamente.

Al igual que muchos otros procesos, las ventajas del envejecimiento en barricas de roble fueron descubiertas por accidente.



Barriles para el añejamiento del ron

Cuando los productores empezaron a hacer más ron del que se podía consumir en breve tiempo, empezaron a almacenar el exceso en barricas de roble que también eran envases adecuado para transportar el licor.

Pronto se notó que el licor blanco tomaba coloración y que desarrollaba un sabor muy superior.

El envejecimiento u añejamiento es uno de los aspectos más controversiales de la producción del ron. Lo que sucede exactamente durante el envejecimiento es una de los secretos de la naturaleza, pero la fusión del licor con la madera es mágica.

El ron absorbe taninos, sabor y color de la madera y, debido a la porosidad de la madera, permite que el ron respire, provocando cambios oxidativos complejos en su composición química.

En la actualidad casi todos los rones envejecidos se maduran en barricas de roble que fueron usadas para envejecer whisky

8.- FILTRACIÓN, MEZCLADO Y EMBOTELLAMIENTO:

Filtración. Sea blanco o dorado, el ron se filtra antes de embotellarse. Esto elimina las partículas indeseables resultantes del proceso de envejecimiento al tiempo que mejora la pureza de su color.

Para los rones que se van a vender como blancos, el filtrado por carbón activado elimina los tintes aportados por la madera de las barricas.

Mezclado y embotellado. La mayoría de los rones comerciales consisten en una mezcla de rones de diferentes tipos y edades e, incluso, de rones de diferentes países de origen, como es el caso de las marcas internacionales de grandes volúmenes.

En esta etapa es cuando interviene la experticia del maestro mezclador. Su envidiable trabajo es asegurar que el contenido de cada botella sea consistente tanto en cuanto a sabor como a calidad después de todo, los consumidores esperan y demandan que sus marcas favoritas sepan exactamente igual cada vez que él o ella lo compren.

Desde luego, las especificaciones de cada marca son secretos bien guardados.

9.- ALGUNOS TIPOS DE RON:

Existen varias maneras de clasificar los rones. Algunas de ellas son:

- Rones agrícolas. Estos se producen a partir del jugo de caña. Se producen principalmente en las Antillas Francesas.
- Rones industriales. Se hacen a partir de derivados del jugo de la caña (melazas), generalmente productos secundarios de la producción de azúcar. La mayoría de los rones producidos en el mundo pertenecen a esta categoría.
- Blanco ("White"). Estos son claros, secos y ligeros (aunque el contenido alcohólico es el mismo que en otros rones). El licor que sale de las

destilerías es incoloro (o, "blanco") por lo que se puede decir que los rones blancos son el fundamento de la industria.



White ron

CAPÍTULO II

MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCION DEL RON

Sumario: 1.- Historia de la producción del azúcar. 2.- La caña de azúcar. 3.- Cultivo De la caña de azúcar. 4.- Exigencias del cultivo. 5.- Proceso industrial. 6.- Jugo de caña. 7.- Estabilizador del jugo de caña. 8.- La producción de los ingenios en Tucumán.

1.- HISTORIA DE LA PRODUCCIÓN DEL AZÚCAR:

En la provincia de Tucumán, las montañas del Aconquija provocan que se precipite como lluvia la humedad contenida en las nubes que traen en verano los vientos del este³.



Actividad cañera

³ **Consultas de Internet:** <http://www.encuentro.gov.ar/Content.aspx?Id=742>. (30/04/2012).

Este fenómeno geográfico hace que al pie de esas montañas se forme una angosta franja donde la cantidad de lluvias es notablemente más elevada que más hacia el este, lo que da lugar a ríos de mucho caudal y, sobre todo, permite una agricultura de tipo subtropical. Esa franja fue aprovechada para instalar la producción azucarera, que comenzó en Tucumán en forma muy incipiente con los jesuitas, en el siglo XVII.

Si bien en Tucumán la caña de azúcar tiene un rendimiento relativamente alto, no puede competir con el de los países tropicales.

Por esto el mercado siempre se restringió a lo que se consume en el país, lo que a su vez ha generado repetidas crisis de sobreproducción.

Surgidos entre la población campesina local, siempre han tenido una situación difícil, básicamente por la pequeña superficie que manejan, lo que no les permite ni un gran volumen de producción ni tener la posibilidad de optar por algún otro cultivo.

Las parcelas, además, muchas veces se achican aún más por efecto de la herencia, por lo que la situación tiende a empeorar.

Al mismo tiempo, su escasa capacidad de inversión hace que los pequeños cañeros se encuentren siempre retrasados técnicamente y con problemas para acceder a los insumos necesarios para mejorar la productividad, situación que solamente pueden solucionar agrupándose en cooperativas, como ha sucedido en muchos casos.

La caña de azúcar es un cultivo semiperenne, que una vez plantado produce por varios años. La caña crece en primavera y verano aprovechando el calor y la humedad, y es cosechada a partir de mayo y hasta octubre.

La cosecha consiste en cortar la caña, pelarle las hojas y despuntarla, luego de lo cual es transportada a los ingenios para su industrialización.

Durante mucho tiempo todo el proceso de cosecha se hacía en forma manual, lo que atraía a Tucumán a decenas de miles de trabajadores transitorios.

Luego aparecieron máquinas cortadoras de caña, se comenzó a quemar la caña antes de cosecharla para evitar tener que pelarla, y finalmente aparecieron grandes cosechadoras que cortan y trozan la caña.

Esto redujo la cantidad de trabajo necesario, pero al mismo tiempo puso a los pequeños productores ante el dilema de cómo cosechar: si seguir haciéndolo manualmente, contratar una cosechadora o vender la caña en pie.

Su posición como pequeños productores hizo que la relación con los ingenios siempre fuera difícil, dado que estos últimos que son menos en cantidad y además son grandes empresas con múltiples oferentes de caña (hay alrededor de 6000 cañeros y no más de 15 ingenios) tienen una mayor capacidad de negociación sobre el precio y la cantidad de caña que compran. Entre los ingenios más conocidos se encuentran los siguientes:

- Ingenio San Juan,
- Ingenio Aguilares,
- Ingenio Santa Bárbara,
- Ingenio La Trinidad,
- Ingenio Marapa,
- Ingenio Bella Vista,
- Ingenio Corona,
- Ingenio Cruz alta,
- Ingenio de la Florida, I
- Ingenio de Leales,
- Ingenio Nuñorco,

- Ingenio Santa Rosa,
- Ingenio la Fronterita.



Obreros temporarios cosechando la caña de azúcar

Todo esto ha hecho que los minifundios cañeros de Tucumán hayan pasado por numerosas crisis y que su número se haya ido reduciendo con el tiempo, generando un proceso emigratorio que a veces fue muy fuerte, como en el caso de la crisis de 1966, cuando al cerrarse varios ingenios muchos pequeños productores quedaron sin posibilidad de vender su caña y tuvieron que emigrar⁴.

Pero para muchos la solución ha sido la agremiación en cooperativas, lo que les permite negociar más firmemente con los ingenios, comprar insumos en forma masiva y también acceder a mejoras tecnológicas, sobre todo en la forma de maquinarias de uso compartido.

⁴ **Consultas de Internet:** www.sagpya.mecon.gov.ar/new/programas/economia_agraria/regionales/tucuman.php. (20/03/2012).

También el gobierno de la provincia colaboro con esta situación: Respondiendo a las necesidades locales, generamos alternativas de créditos convenientes y accesibles que permitan crecer al productor tucumano.

El Ministerio de Desarrollo Productivo en conjunto con la Caja Popular de Ahorros y el Consejo Federal de Inversiones lanza la apertura de créditos a pequeños y medianos productores para la adquisición de un tractor y un implemento agrícola.

El beneficio esta destinado a productores Cañeros, Citrícolas, Horticultores, de Palta, Frutilla y Arándano.

Los créditos son a través de Leasing a seis años con tasa a 7,5% anual⁵.

Una de las características técnicas de la producción de caña de azúcar es el hecho de que, una vez cortada, la caña debe ser molida antes de que comience a perder contenido de sacarosa, lo que significa que entre el momento del corte y la molienda no debe pasar más de 48 horas.

Esto no sólo implica que el sistema de transporte entre campo e ingenio deba ser muy eficiente, y que la distancia que debe recorrer la caña cortada no puede ser muy grande, sino también que el productor, una vez que cortó la caña, tiene que entregarla lo antes posible, con el consiguiente peligro para su producción si el ingenio tuviera problemas técnicos, además de la pérdida de capacidad de negociación, sólo mejorada en el caso de las cooperativas de producción.

La permanente tensión entre cañeros e ingenio es una característica de Tucumán y una de las fuentes principales de los numerosos conflictos agrarios.

Parte de estos conflictos se han generado por las formas de pago de los ingenios a los productores cañeros, formas que han ido cambiando con el tiempo.

⁵ **Consultas de Internet:** <http://www.producciontucuman.gov.ar/RedesSociales/index.php/creditos-accesibles-para-pequenos-y-medianos-productores-2/>. (10/04/2012).

Durante muchos años los pagos eran en cuotas, que se hacían efectivas con posterioridad a la entrega de la caña al ingenio, y muchas veces pasaban meses entre entrega y pago. Más adelante se intentó solucionar ese problema aplicando lo que se dio en llamar la “maquila”: el ingenio les pagaba a los cañeros no en dinero sino en azúcar, que estos podían comercializar por su cuenta.

En la actualidad se emplean sistemas mixtos que surgen de negociaciones entre los ingenios y los cañeros, muchas veces agrupados en cooperativas.

2.- LA CAÑA DE AZÚCAR:

La caña de azúcar es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz en cuyo tallo se forma y acumula un jugo rico en sacarosa, compuesto que al ser extraído y cristalizado en el ingenio forma el azúcar.

La sacarosa es sintetizada por la caña gracias a la energía tomada del sol durante la fotosíntesis. El tronco de la caña de azúcar está compuesto por una parte sólida llamada fibra y una parte líquida, el jugo, que contiene agua y sacarosa. En ambas partes también se encuentran otras sustancias en cantidades muy pequeñas.

Las proporciones de los componentes varían de acuerdo con la variedad de la caña, edad, madurez, clima, suelo, método de cultivo, abonos, lluvias, riegos, etc.

La sacarosa del jugo es cristalizada en el proceso como azúcar y la fibra constituye el bagazo una vez molida la caña.

3.- CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR:

La caña es un cultivo de la zona tropical o sub tropical del mundo. Requiere agua y de suelos adecuados para crecer bien.

Es una planta que asimila muy bien la radiación solar, teniendo una eficiencia cercana a 2% de conversión de la energía incidente en biomasa. Un cultivo eficiente puede producir 150 toneladas de caña por hectárea por año (con 14% de sacarosa, 14% de fibra y 2% de otros productos solubles). La caña se propaga mediante la siembra de trozos de caña, de cada nudo sale una planta nueva idéntica a la original; una vez sembrada la planta crece y acumula azúcar en su tallo, el cual se corta cuando está maduro. La planta retoña varias veces y puede seguir siendo cosechada. Estos cortes sucesivos se llaman "zafras". La planta se deteriora con el tiempo y por el uso de las maquinarias que pisa las raíces, así que debe ser replantada cada siete a diez años.

La caña requiere de abundante agua. Su período de crecimiento varía entre 11 y 17 meses, dependiendo de la variedad de caña y de la zona. Requiere de nitrógeno, potasio y elementos menores para su fertilización.

El liderazgo de Brasil en el mercado mundial actualmente se basa en los menores costos de producción y a la activa presencia del sector alcoholero como una importante alternativa de los subproductos de la caña en ese país.

4.- EXIGENCIAS DEL CULTIVO:

La caña de azúcar no soporta temperaturas inferiores a 0 °C, aunque alguna vez puede llegar a soportar hasta -1 °C, dependiendo de la duración de la helada. Para crecer exige un mínimo de temperaturas de 14 a 16 °C. La temperatura óptima de crecimiento parece situarse en torno a los 30 °C., con humedad relativa alta y buen aporte de agua. Se adapta a casi todos los tipos de suelos, vegetando mejor y dando más azúcar en los ligeros, si el agua y el abonado es el adecuado.

5.- PROCESO INDUSTRIAL:

La caña llega al ingenio donde se extrae el jugo, éste se clarifica y luego se cristaliza para separar el azúcar. La extracción se hace generalmente en un molino que pasa la caña entre tres o cuatro masas de acero, que exprimen los tallos y sacan todo el jugo.

Para mejorar la extracción se añade agua para sacar más del azúcar.

El residuo sólido fibroso se llama bagazo y es usado para hacer papel y para quemar en caldera para todo el proceso del ingenio.

El jugo extraído (llamado guarapo) tiene 10 a 14% de sacarosa. Éste se mezcla con cal para evitar la acidificación y se pasa por diversos clarificadores para extraer los residuos sólidos. Una vez clarificado se evapora parte del agua para llevar la concentración de azúcar a 60%. Aquí se inicia un proceso de cocción al vacío (para mantener la temperatura más baja y reducir la caramelización) hasta llegar a sobresaturar la masa. Luego se introduce polvillo de azúcar que funciona como semilla alrededor del cual crecen los cristales de azúcar.

La masa luego pasa a una centrífuga que tiene una malla en sus paredes; al girar muy rápido, la fuerza centrífuga empuja la miel a través de la malla y deja sólo el azúcar.

El azúcar resultante es crudo y contiene 97% de sacarosa. Esta azúcar se puede enviar a una refinería para sacar azúcar blanca.

La miel resultante puede volverse a cristalizar y centrifugar un par de veces para recuperar más azúcar. Alternativamente, en años recientes se ha vuelto posible fermentar estos jugos produciendo menos azúcar y más etanol.

De este proceso queda azúcar y una miel final llamada melaza. La melaza se usa para alimento animal y para hacer alcohol. El azúcar crudo se refina para remover todas las impurezas y dejar un cristal de la molécula de sacarosa lo más puro posible. El proceso se inicia con la afinación, en la

cual los cristales son lavados para remover la melaza adherida. El azúcar resultante se disuelve y se clarifica más.



Transporte de caña de azúcar a los ingenios

Luego se añade ácido fosfórico y sacarato de calcio para que formen fosfato de calcio que se precipita y arrastra otras impurezas. Alternativamente puede usarse un proceso de carbonatación en el cual el dióxido de carbono, reacciona con el calcio para formar carbonato de calcio que produce el mismo efecto.

El líquido resultante se decolora y filtra en carbón activado (carbón vegetal o de hueso) que absorben las impurezas. Luego, esto se concentra, y se cuece en tachos (tanques de cocimiento al vacío) y se separa el azúcar de la miel en centrifugas.

6.- JUGO DE CAÑA:

La caña preparada por las picadoras llega a unos molinos (acanalados), de 3 a 5 equipos y mediante presión extraen el jugo de la caña, saliendo el bagazo con aproximadamente 50% de fibra leñosa.

Cada molino está equipado con una turbina de alta presión. En el recorrido de la caña por el molino se agrega agua, generalmente caliente, o

jugo diluido para extraer al máximo la sacarosa que contiene el material fibroso (bagazo).

El proceso de extracción con agua es llamado maceración y con jugo se llama imbibición. Una vez extraído el jugo se tamiza para eliminar el bagazo y el bagacillo, los cuales se conducen a una bagacera para que sequen y luego se van a las calderas como combustible, produciendo el vapor de alta presión que se emplea en las turbinas de los molinos. El jugo diluido que se extrae de la molienda se pesa en básculas con celdas de carga para saber la cantidad de jugo sacaroso que entra en la fábrica. El jugo obtenido en la etapa de molienda es de carácter ácido, éste se trata con lechada de cal, la cual eleva el pH con el objetivo de minimizar las posibles pérdidas de sacarosa. El pH ideal es de 8 a 8.5, lo cual nos da un jugo brillante, volumen de cachaza, aumenta la temperatura entre el jugo mixto y clarificado y se evita la destrucción de la glucosa e inversiones posteriores.

Para una buena clarificación se necesita que la cantidad de cal sea correcta ya que esto puede variar la calidad de los jugos que se obtienen.

La cal también ayuda a precipitar impurezas orgánicas o inorgánicas que vienen en el jugo y para aumentar o acelerar su poder coagulante, se eleva la temperatura del jugo encalado mediante un sistema de tubos calentadores.

Este proceso se da en evaporadores de múltiples efectos al vacío, que consisten en un conjunto de celdas de ebullición dispuestas en serie.

El jugo entra primero en el pre-evaporador y se calienta hasta el punto de ebullición.

Al comenzar a ebullición se generan vapores los cuales sirven para calentar el jugo en el siguiente efecto, logrando así el menor punto de ebullición en cada evaporador.

Una vez que la muestra tiene el grado de evaporación requerido, por la parte inferior se abre una compuerta y se descarga el producto. La

meladura es purificada en un clarificador. Concluida la purificación del jugo de caña, éste puede ser usado para la elaboración del ron.

7.- ESTABILIZADOR DEL JUGO DE CAÑA:

El estabilizador del jugo de caña, más conocido como sugarex es un producto líquido integrado por una mezcla de compuestos orgánicos, diseñado para prevenir la degradación de la sacarosa durante la molienda, estabilizando la pureza del jugo de la caña de azúcar y evitar la formación de dextranas, reducir almidones, aumentar recuperación, reducir viscosidad acelerando el proceso de molienda y mejorar la calidad del producto final.⁶

El estabilizador actúa simultáneamente de dos maneras:

- La primera consiste en un mecanismo bioquímico que reduce la formación del azúcar no cristizable en el jugo de la caña de azúcar. Al mismo tiempo, reacciona con otros tipos de azúcares no deseadas que son producidas por la acción del *Leuconostoc Mesenteroides*, atacando su estructura molecular.
- El segundo modo de acción es como bactericida que erradica el 100% del *Leuconostoc Mesenteroides* presente en el jugo de la caña de azúcar en menos de dos minutos, previniendo la formación de dextranas en el proceso de molienda.

8.- LA PRODUCCIÓN DE LOS INGENIOS EN TUCUMÁN:

La Argentina consolidó su producción en los últimos años. Entre 2002 y 2007 la producción Argentina de azúcar experimentó un crecimiento cercano al 50%. Se trata del resultado de un fuerte proceso de inversiones tanto en la producción agrícola como en la etapa de industrialización.

⁶ **Consultas de Internet:** <http://html.rincondelvago.com/cana-de-azucar.html>. (08/04/2012).

En este sentido, Tucumán seguirá aportando mayores volúmenes de producción al total nacional, gracias a la tecnología que aplica el principal grupo azucarero argentino radicado en la provincia.⁷

La realidad que mostro esta industria a comienzos del año 2012 mostró que la sequía afectó los cultivos en todo el país tuvo, sin dudas, su correlato en Tucumán. La falta de lluvias impactó en todo el espectro agrícola, pero genera especial preocupación los daños que el fenómeno podría causar en la caña de azúcar, la principal actividad productiva de la provincia.

El cañaveral está con algunas complicaciones, producto fundamentalmente del déficit hídrico que esta viviendo la provincia⁸.

⁷ **Consultas de Internet:** <http://www.mailxmail.com/curso/vida/agricultura/capitulo10.htm>.(12/01/2012).

⁸ **Consultas de Internet:** <http://www.elperiodico.com.ar/2012/02/13/habra-perdidas-en-cana-y-una-menor-produccion-de-azucar/>.(13/02/2012).

CAPITULO III

COSTOS AGRICOLAS EN ARGENTINA

Sumario: 1.- Introducción. 2.- Etapas productivas del Ron en Tucumán. 3.- El cañero independiente. 4.- Fermentación alcohólica o etílica para obtener un producto derivado. 5.- Exportación del ron – desde Tucumán hacia el mundo.

1.- INTRODUCCIÓN:

Una de las principales actividades en nuestro país esta constituida por la agricultura, que por diversos inconvenientes no logra el alto grado de desarrollo y perfeccionamiento que nos colocaría en los primeros lugares del mundo⁹.

Uno de los principales problemas esta dado por los costos, que a pesar de lograr excelentes estándares de eficiencia, no se llega a producir en términos competitivos con los precios internacionales.

Los costos de las maquinas de producción y las tasas de interés siempre desfavorables para los productores afectan fuertemente el progreso agrícola, si bien el gobierno disminuyo esta brecha con la línea de créditos,

⁹ **DOMINGUEZ**, Luis Martín, **Costos Especiales**, 1° Edición, (Capital Federal R.A., 1981) Pág 23.

a tasa subsidiada, para la compra de maquinaria agrícola de origen nacional en el año 2010, esto no es suficiente para acrecentar los beneficios de los cultivos¹⁰.

El ministro de agricultura de la nación dijo en una entrevista realizada por el diario La Nación:

"Estamos trabajando en la generación de mecanismos financieros equitativos y accesibles para todos los productores. Quienes trabajan la tierra deben tener todo el apoyo del Estado, porque ésa es la premisa que nos indicó la Presidenta", aseguró Domínguez, quien explicó que el beneficio estará destinado a productores agropecuarios de todo el país, incluidos los contratistas. Según pudo saberse, se trata de una línea de créditos del Banco Nación, con un plazo de hasta cinco años y una tasa de interés fija del 9% anual.

Respecto a los insumos de la producción agrícola, tanto los fijos como los variables, muchos de ellos representan valores que afectan en forma sensible a los costos. El mismo gasoil representa el combustible principal de las maquinas y en el periodo 2011, represento un factor volátil que tuvo fuertes aumentos en su precios y días de escasez. Mencionado este como un insumo de gran aporte a la producción deberemos contemplar todos los riesgos que se corren al momento del arado, la cosecha y la distribución.

Lo mencionado precedentemente nos da una visión del esfuerzo y sacrificio que se necesita para producir un cultivo y más aún los derivados del mismo que requieren un proceso industrial como el RON.

¹⁰ **Consultas de Internet:** 1272523-créditos-para-comprar-maquinaria-agrícola. (15/05/2012).

2.- ETAPAS PRODUCTIVAS DEL RON EN TUCUMÁN:

La idea principal no es la de realizar una producción de una gran capacidad tecnológica, que cuente con las características de una destilería industrial sino realizar una producción artesanal.

Según lo estudiado, el ron se procesa a lo largo de cuatro etapas bien definidas entre si:

- Fermentación
- Destilación
- Añejamiento
- Mezcla y Envasado

Este producto se obtiene por la fermentación del jugo de la caña de azúcar (melaza), este proceso consiste en fermentar en un tacho la melaza, la levadura y agua desmineralizada por el lapso de dos a cinco días. Una vez que fermenta, se obtiene el mosto o vino, que es el producto que deberá ser destilado por medio de los alambiques, hasta lograr un alcohol que oscile entre los 55° y 65°. Luego ese líquido final obtenido es el que se lo vierte en las barricas de roble francés para lograr el añejamiento necesario, que según las normas de control de calidad puede ir desde un año en adelante. Para finalizar, a este líquido obtenido luego del añejamiento se le agrega los aditivos (Blending) preparados por separados que son los que permiten a la bebida adquirir una identidad en los sabores, olores y colores del ron para obtener un producto comercial capaz de competir en los mercados analizados.

Dado a que en Tucumán existe una alta producción azucarera como así también de la industria etílica, nuestro objetivo es evitar la etapa de la fermentación y destilación adquiriendo el alcohol a un ingenio de gran reconocimiento local.

Para ello, debemos adquirir un alcohol etanol a 96° el cual, una vez comprado se lo debe mezclar en la barrica con el agua desmineralizada en

una proporción tal que se logre bajar el grado de alcohol de 96° a 60°. La proporción utilizada en una barrica de 235 Litros es aproximadamente 63% de alcohol y 37% de agua.

Los rones en la barrica deben tener un porcentaje alcohólico de 60°, ya que está demostrado que la mezcla hidro-alcohólica de 60° es la que tiene la mayor capacidad de disolver los taninos del barril. Con respecto al proceso de añejamiento, los barriles sufren pérdidas por evaporación del 2.5% mensual en condiciones aptas de temperatura y humedad.

En base al trabajo de campo realizado y la investigación llevada a cabo, nuestra humilde opinión nos llevó a plantear desarrollar la producción del Ron en Tucumán a través de 3 etapas, detalladas a continuación:

ETAPA 1: CARACTERIZACION DE RONES COMERCIALES E IDENTIFICACION Y OBTENCION DE LA MATERIA PRIMA:

En esta etapa nos concentraremos en la caracterización de rones comerciales y en la identificación y obtención de la materia prima. Para ello realizaremos un análisis cromatográfico completo de alcohol y buen gusto en las instalaciones de la estación experimental de Tucumán. Se caracteriza física y químicamente rones de reconocida marcas nacionales e internacionales, para ello se adquirirá una amplia gamas de botellas de rones de distintas marcas, sabores y tiempos de añejamiento, los cuales son analizados por el cromatógrafo con el fin de obtener el contenido de los principales componentes volátiles presentes en las botellas, que son los responsables de aromas y sabores de estos productos. La tarea realizada sirve para saber los compuestos que en general están presentes en los alcoholes producidos por fermentación de productos derivados de la caña de azúcar (acetaldehído, acetona, acetato de etilo, metanol, propanol, isobutanol, butanol, alcohol isoamílico, alcohol amílico, exanol, eptanol y

furfural). Esta tarea esta realizada en un sistema de aseguramiento de la calidad bajo normas ISO 9001 – 2008.

A continuación compraremos 1500 Litros de alcohol etanol a 96°, para esto se hizo un estudio de calidad de diversas muestras de alcoholes comerciales producidos por una destilería de Tucumán y empleando determinaciones sensoriales se seleccionó el producido por la columna de destilación de un ingenio de la provincia capaz de generar etanol de 96°.

De este análisis sobre las botellas podemos concluir que el agua constituye el 60% del ron y por tal motivo uno de los secretos de la realización de la bebida es hacer hincapié en el agua a utilizar. Según las especificaciones del producto, debe estar ausente de sales, en especial de los hierros, magnesio y calcio, por lo que el agua necesaria es la desmineralizada. Para ello compramos a una importante embotelladora de la Provincia de Tucumán 1500 Litros del agua requerida.

La siguiente materia prima a adquirir serian los barriles, donde se van a estacionar los líquidos. Aunque no forman parte del producto formulado, le incorporan gran cantidad de compuestos orgánicos a la bebida y definen en gran medida la calidad del producto final. Por otra parte el origen de la madera y su tecnología de tostado o quemado son indispensables para la calidad y el toque de distinción que llevan esta clase de bebidas. El empleo de barriles parcialmente quemados permite acelerar el añejamiento del ron y además a que la mezcla tome su color natural con mayor rapidez y también le da a la bebida un pronunciado sabor a madera. La operación de quemado de las duelas (tabla que forman con otras semejantes las paredes curvas del tonel) le permite al barril crear una superficie tostada con textura más porosa y con más facilidad de retención de líquido.

La barrica adquirida en este caso son las de robles francés, (con una capacidad de llenado de aproximadamente de 235 Litros) que se adquirirán a una empresa situada en la provincia de Salta y actuará como intermediaria en la adquisición de las barricas provenientes directamente de

Francia. Para nuestro proyecto utilizaremos 12 barricas de roble Francés; de las cuales, once se utilizarán para su curso normal. La restante barrica es de utilización residual, ya que en un proceso normal de añejamiento los barriles sufren pérdidas por evaporación y este barril servirá para suplir las mermas que se produzcan mensualmente en los demás barriles por el propio efecto de evaporización.

Para la preparación de los barriles antes de darles el uso correspondientes se los debe acondicionar, para ello se los llena de agua y se los vacía a fin de lograr el hinchado de cada duela y el encaje de las mismas entre si; de esta manera se logra controlar que las barricas no tengan lugares donde se filtren líquidos.

ETAPA 2: ENSAYO DE MEZCLADO Y AÑEJAMIENTO:

En esta etapa procederemos a diluir dentro de los barriles el agua adquirida, con el alcohol.

El ron fresco recién elaborado tiene un aroma que recuerda a la materia prima utilizada; este aroma varía cuando se deja en reposo en recipientes de roble por un tiempo determinado que generalmente va de uno a dos años para los rones jóvenes, de dos a cinco años rones de edad media y de cinco en adelante para los rones Premium.

Durante el proceso de añejamiento se produce la oxidación de los componentes de la materia prima y de la madera del tonel, por lo que el añejamiento se trata de un conjunto de procesos químicos y físicos como son la evaporación, hidrólisis, formación de aldehídos, ácidos, esteroides, etc.

La temperatura y la humedad relativa del lugar donde se almacenan sus toneles influyen en el añejamiento ya que este proceso debe ocurrir por evaporación del etanol a través de la madera. Por este motivo se debe controlar este parámetro, por se procederá a la adquisición de un aire acondicionado Frío-Calor de 6000 frigorías que nos posibilitara mantener una ideal temperatura de 30°C y la humedad del 90%.

Para el proceso de Añejamiento se construyo una cámara de durloc que servirá para el estacionamiento de los líquidos por el periodo de 4 años.

El envejecimiento de 36 meses es suficiente para alcanzar composiciones similares a la de los rones comerciales. La idea es q nuestros rones sean madurados en roble Frances ya que la madera tiene un papel central en la mejora del ron,

La idea principal de nuestro proyecto es realizar un ron que alcance una estacionamiento de 4 años, con calidad Premium artesanal. De esta manera dejaremos estacionados los líquidos en la cámara, y serán controlados mensualmente para su rellenado por una persona destinada por el grupo. Debido a que los barriles sufren pérdidas normales por evaporación, usaremos para compensar esas mermas una barrica de carácter residual que servirá para rellenar los barriles q se vean disminuidos con el paso del tiempo

ETAPA 3: MEZCLA Y ENVASADO:

El conocimiento del ron es tan complicado y extenso desde el punto de vista químico que para apreciar de una manera completa las cualidades del ron y de productos análogos no basta la degustación de un paladar acostumbrado sino que es preciso además practicar un análisis químico del producto. Por esta razón se procede a contratar los servicios de un ingeniero químico entrenado en análisis sensorial que se encargara de darle forma al blending.

En esta etapa, una vez q se destapan los barriles, el producido de ellos sigue con una composición alcohólica de 60°. La preparación del Blending se la vierte en agua y ese líquido se lo usara para bajar la composición alcohólica de 60° a 35° y de esta manera estará listo para envasar en las botellas.

En este proceso, es muy importante la preparación del aditivo ya que este es el que le dará la identidad al producto para luego realizar La

mezcla. En el caso nuestro la receta está compuesta por (Pasas De Higo, Cuero de zapato, Pimienta y Azafrán). Una vez mezclados se generan coloides que otorgan turbidez a la solución por lo que se deberá someter a la filtración: con un filtro burchner y luego con un filtro de vidrio poroso.

El ingeniero químico entrenado en análisis sensoriales será la persona encargada de realizar el control de calidad del producto ya que la naturaleza de dicho producto es de consumo humano, y se debe evaluar índices psicofisiológicos de composición y estéticos. A través de estos análisis se precisa la preferencia del consumidor, el desarrollo de nuevos productos, el mejoramiento de la calidad, la reducción de los costos y la selección de nuevos constituyentes, como así también la estabilidad en el almacenamiento. Este análisis es de vital importancia ya que se basa en la evaluación sensorial de su aspecto, olor y sabor.

Una vez q se produjo la mezcla entre el producto de la barrica y el agua con el Blending el producto estará listo para ser envasado.

Según los cálculos realizados empezaremos con la producción de 3535 litros de Ron Premium, lo que corresponde a 5050 botellas de producto final de 700cc cada una. Por lo que se procederá a la adquisición de 5050 envases diseñadas por nosotros con sus respectivas etiquetas.

Para finalizar se procede al llenado, y decoración del producto manualmente botella por botella para darle un toque de calidez a nuestro producto quedando así concluidas las tres etapas objeto de nuestro proyecto.

Los resultados obtenidos según la investigación llevada adelante sobre la producción del Ron en 3 etapas se encuentran en la carpeta anexa a este trabajo, donde podremos observar el costo unitario de la bebida y el precio de venta, además de las consideraciones atinentes al costo por procesos.

A continuación podemos ver reflejado en el siguiente cuadro los movimientos de las unidades en base a las etapas que se encuentra en movimiento el producto:

CUADRO DE MOVIMIENTO DE UNIDADES

FERMENTACION-DESTILACION-AÑEJAMIENTO-MEZCLA Y ENVASADO
--

	AÑEJAMIENTO	MEZCLA Y ENVASADO	
EXISTENCIA INICIAL DE PRODUCCION EN PROCESO	---	---	
PUESTAS EN ELABORACION	2.820 L	---	
AUMENTO DE N° DE UNIDADES	---	950 L	BLENDING
RECIBIDAS DEL DEPARTAMENTO ANTERIOR	---	2.585 L	
UNIDADES A JUSTIFICAR	2.820 L	3.535 L	
TERMINADAS Y TRANSFERIDAS	---	3.535 L	
TERMINADAS Y EN STOCK	2.585 L	---	
PERDIDAS NORMALES	235 L	---	
PERDIDAS EXTRAORDINARIAS	---	---	
EXISTENCIA FINAL DE PRODUCCION EN PROCESO	---	---	
UNIDADES JUSTIFICADAS	2.820 L	3.535 L	

PRODUCCION EQUIVALENTE	
• Añejamiento	2.585 Lts.
• Envasado	3.535 Lts.
• Botellas	5.050 Lts.

3.- EL CAÑERO INDEPENDIENTE:

La situación actual de los cañeros independientes es crítica, ante la basta competencia de los grandes productores provinciales y los mercados internacionales como Brasil, estos se ven obligados a buscar alternativas para obtener fuerza y seguir en el mercado.

La producción cañera se caracteriza por la presencia de una estructura productiva que engloba en gran medida a pequeños productores que día a día luchan para sobrevivir, asociándose en cooperativas con el fin

La glucosa es transformada en dos moléculas de ácido pirúvico en la glucólisis. En la fase de regeneración del NADH₂, el pirúvico es reducido por el NADH₂ y se convierte en etanol y CO₂. También se producen 2 moléculas de ATP que son utilizadas por la levadura para su metabolismo.

5.- EXPORTACION DEL RON – DESDE TUCUMAN HACIA EL MUNDO:

El proyecto de desarrollar a través de la melaza una bebida de excelente calidad pudo hacerse realidad gracias al destacado empresario y Licenciado Pablo Ibarreche, quien con gran esfuerzo logró colocar el ron argentino y tucumano, entre uno de los mas destacados del mundo. En una entrevista el nos cuenta como fue posible explotar este producto a China, a continuación redactamos los párrafos de aquella entrevista:

La exportación de ron tucumano a China es una realidad. Ya empezamos con el envío de una pequeña muestra que les gustó mucho a los importadores de China, por lo que estamos trabajando para que en un futuro cercano podamos embarcar mas contenedores, señaló Pablo Ibarreche, gerente de la empresa productora que comercializa su marca "Isla Ñ". Apuntó que las tareas actuales están centradas en el envío del primer contenedor de prueba para Beijing.

Para ello debimos trabajar sin descanso para convencer a la aduana china sobre la calidad del producto que enviamos a su país y ese fue un proceso complicado pero con buenos resultados, dijo.

Explicó que el chino es un mercado muy sensible a las importaciones y que si se toma por ejemplo el Código Alimentario, en la Argentina hay uno que regula todo lo concerniente a cómo se produce cierto alimento y éste nos puede definir a todos qué es ron y qué no es ron. China no tiene un código alimentario claro y taxativo, por lo que el proceso de exportación fue complicado, ya que cuando el producto llega a su aduana deben saber cómo verificar que ese producto sea ron y cumple las

especificaciones. Es por ello que decidimos hacer una primera exportación con 12 botellas, apuntó.

Ibarreche señaló que la idea nació hace muchos años cuando llegó a Tucumán y vio que había ingenios azucareros, cañaverales, producción de azúcar y alcohol, pero que se fabricaba ron, algo que en todo el mundo sucede.

Cuba tiene su producción azucarera y produce ron, en EEUU sucede lo mismo, en Brasil y así hasta Bolivia. También lo tiene Australia, España y muchos otros países azucareros, y me sorprendía que en Tucumán y la Argentina esto no sucediera. Donde hay un ingenio se produce azúcar, alcohol y ron, afirmó.

El proceso del ron "Isla Ñ" comienza con la compra de melaza y se realiza una destilación artesanal discontinua para obtener el alcohol buscado, un alcohol de una producción controlada, más apto para la producción de bebidas alcohólicas. Los equipos de destilación son de cobre, como en Escocia para la producción de whisky. Sólo las destilerías de gran producción usan el acero inoxidable.

En el estacionamiento del ron agregamos madera de roble francés tostada y cortada, luego filtramos y le sacamos el color obteniendo un ron límpido, pero con madera, algo que no todos los rones tienen, resaltó.

Competitividad

A los chinos les llamó la atención la calidad y el precio muy competitivos. En nuestro caso es una apuesta a futuro; por eso usamos una botella simple de 700 cc y el packaging de la etiqueta, apuntó.

La etiqueta es también tucumana. Fue diseñada por nosotros y diseñadores tucumanos y los chinos lo llaman "el ron de la coronita", porque no saben leer su nombre verdadero: "Isla Ñ". "Trabajamos bastante en la etiqueta para que sirva para dos países tan distintos, como la Argentina y China. De esta manera simplificamos los trámites de exportación, dijo.

La etiqueta tiene un RNPA nacional que sirve para nuestro país y para el país donde enviemos el producto, aseguró. El armado de la etiqueta pasó primero por el envío del producto a China, un mercado sensible, como muestra. Mandaron 12 botellas y todo anduvo bien. Aquí se aprobaron las etiquetas y el producto, indicó Ibarreche.

El nombre

Respecto del nombre del ron, en general se lo denomina según dispone el fabricante o el lugar de producción. Nosotros buscamos otro nombre que el recuerde a la bebida, precisó el empresario.

Preguntamos a la gente qué recuerdan cuando toman el ron y nos contestaron que a las vacaciones, a una isla o playa. Y empezamos a jugar con la palabra isla y no por ejemplo la de Tucumán, ya que registrar un lugar geográfico en un producto es muy complicado, relató. En esos momentos pensábamos en el mercado de EEUU; por eso lo de la Isla y la Ñ, para referenciar a un típico producto de habla hispana y la mezcla del nombre 'Isla Ñ' da la sensación de algo raro y sorprende, precisó. En general, en los mercados lo llaman "ron Isla" y en China "ron azul" o "de la coronita.

Este año la firma quiere consolidarse en el mercado de China. Es un gran desafío. También busca posicionarse en un mercado que aceptó el producto: el de EEUU. Francia e Inglaterra están demandando este ron tucumano¹².

La producción tiene mucho que ver con la graduación alcohólica, y en este caso trabajamos con un 40%. Nuestra producción marca una diferencia por la tecnología que aplicamos, siendo esta artesanal,

¹²**Consultas de Internet:** <http://www.lagaceta.com.ar/nota/482503/Rural/China-dio-visto-bueno-para-importar-ron-tucumano-elaborado-proceso-artesanal.html>. (15/05/2012).

y queremos mantenerla ya que nos otorga un valor agregado importante, concluyó Ibarreche¹³.

¹³ **Consultas de Internet:** <http://www.regionnortegrande.com/?noticia=20715>. (15/05/2012).

CAPITULO IV

PRODUCCION DEL RON EN LA ESTACION EXPERIMENTAL

Sumario: 1.- Introducción. 2.- Etapas de la producción del ron: 2.- 1. Etapa 1. 2.- 1. 1. Identificación y obtención de las materias primas: 2.- 2. Etapa 2. 2.- 3. Etapa 3. 3.- Pérdidas registradas, físicas y porcentuales estimadas.

1.- INTRODUCCIÓN:

El ron es una bebida alcohólica que se obtiene a partir de la fermentación de jugos y/o melazas de caña de azúcar, con destilación posterior para separar el alcohol producido y su envejecimiento, generalmente en barriles de roble.

La agroindustria azucarera del noroeste argentino está concentrada en grandes ingenios azucareros especializados en la producción de azúcar blanco, donde el rol de los productores minifundistas se reduce al abastecimiento de materia prima.

Las disparidades entre la producción azucarera argentina y otras de la región (Brasil), obligan permanentemente a incrementar la eficiencia agroindustrial de la actividad.

Las condiciones socioeconómicas de los minifundistas constituyen una barrera real para el logro de este objetivo. Un modo de franquear esta barrera es la búsqueda de alternativas de industrialización de la materia prima.

En Tucumán existen unos 6000 productores cañeros minifundistas, con explotaciones menores a 50 hectáreas, bajos niveles de tecnificación y bajos rendimientos, cuya producción es vendida a los ingenios azucareros.

La propuesta de un programa centrado en el minifundio, que apunte a la transformación de los productos primarios en los predios, aumentará los ingresos, generará ocupación de mano de obra y evitará el éxodo de los trabajadores rurales para transformarse en pobres urbanos.

El Gobierno de la Provincia de Tucumán, a través de la Secretaría de Estado de Innovación y Desarrollo Tecnológico y la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC), ha definido entre sus prioridades el desarrollo de tecnologías para la elaboración de licores y derivados a partir de la caña de azúcar.

Para llegar a este tipo de producciones es necesario moler la caña, fermentar y destilar los jugos y acondicionar los alcoholes obtenidos para lograr un producto de calidad homogénea.

2.- ETAPAS DE LA PRODUCCION DEL RON:

El proyecto esta dividido en tres etapas, fue ejecutado durante 3 años, abarcando desde el año 2007 y hasta el año 2010. A continuación describimos lo más importante de su desarrollo:

2.- 1. ETAPA 1:

En la primera etapa se consideraron y analizaron los componentes primarios de las materias primas a utilizar: alcohol neutro, agua desmineralizada, alcoholes que confieren caracteres organolépticos (conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la materia

en general), especiales y aditivos con posibilidad de uso en el proceso de “mezcla”, para la obtención de un ron comercial capaz de competir con rones comerciales analizados.

Durante el año 2007 se dio inicio a la primera etapa del proyecto caracterizando físico-químicamente rones de reconocidas marcas nacionales e internacionales a fin de establecer los contenidos de los principales componentes volátiles presentes, responsables de aromas y sabores en estos productos. Estas determinaciones se realizaron mediante la elaboración de un perfil cromatográfico utilizando la metodología propuesta por la Cooperativa de Productores de Cana-de-Azúcar, Azúcar e Alcohol do Estado de São Paulo - Brasil para cromatografía gaseosa con detector de ionización de llama.

El patrón cromatográfico empleado incluye los compuestos que en general están presentes en los alcoholes producidos por fermentación de productos derivados de la caña de azúcar: acetaldehído, acetona, acetato de etilo, metanol, propanol, isobutanol, butanol, alcohol isoamílico, alcohol amílico, hexanol, heptanol y furfural. Se empleó como estándar interno el 4-metil 2-pentanol.

Las determinaciones se llevaron a cabo utilizando un cromatógrafo gaseoso marca VARIAN modelo 3300, y se analizaron muestras de 13 rones comerciales claros y añejos diferentes, en los laboratorios de la Sección Química de los Productos Agroindustriales de la EEAOC, que operan bajo un sistema de aseguramiento de la calidad certificado bajo Normas ISO 9001/2008.

2.- 1. 1. IDENTIFICACIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS:

Caracterización de alcoholes: los alcoholes naturales utilizados en la producción de rones se conocen como alcohol natural ó neutro rectificado y alcohol natural no rectificado (aguardiente). En este último la concentración de los congéneres tiene gran influencia en las características organolépticas

y químicas del ron, por lo que diferencia los rones procedentes de distintas fábricas. Además, al evaporarse no debe dejar ningún olor desagradable.

A partir de los resultados obtenidos en la caracterización de rones comerciales, se proyectó iniciar el añejamiento de una mezcla alcohólica de aproximadamente 60 °Gay-Lussac (es la medida de alcohol contenida en volumen), partiendo de un etanol neutro producido por fermentación de mieles finales de la producción de azúcar blanco directo, capaz de reportar un mínimo de impurezas. Para este fin, previo estudio de calidad de diversas muestras de alcoholes comerciales producidos por destilerías de la provincia de Tucumán y empleando determinaciones sensoriales, se seleccionó el producido por la columna de destilación de un ingenio de la provincia, capaz de generar etanol de 96 °GL de estas características.

Es preciso detallar que durante la zafra del año 2007, fue posible identificar y separar 1500 litros de alcohol neutro de la calidad buscada.

Para conferir los sabores y olores propios de la producción de ron a partir de derivados de la caña de azúcar, se procedió a extraer tres alícuotas del equipo seleccionado según el siguiente detalle:

- 1) Alcohol 1: extraída del plato 29 de la columna rectificadora.
- 2) Alcohol 2: extraída del primer condensador de la columna depuradora de la destilería.
- 3) Alcohol 3: extraída del primer condensador de la columna rectificadora de la destilería.

Caracterización del agua a utilizar en las mezclas alcohólicas: el agua, que constituye aproximadamente un 60 % del ron, debe estar ausente de sales, en especial de las de hierro, magnesio y calcio. Por tal motivo debe ser desmineralizada. Es importante prestar gran atención a la operación apropiada de la planta desmineralizadora ya que una mala regeneración o contaminación, fundamentalmente del lecho aniónico, influye sobre la retención de la sílice, la cual no debe pasar de 0,02 a 0,05 ppm. La presencia

de sílice en el ron tiene gran influencia en la aparición de sedimentos en el producto embotellado.

Como en los rones se encuentran presentes compuestos coloidales, fundamentalmente en los añejos, es imprescindible controlar no solo la dureza, sino también la alcalinidad y el pH del agua. El parámetro más importante que determina la calidad del agua, es la conductividad o resistividad, la que debe estar comprendida entre 0,2 y 0,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y si la planta tiene lecho mezclado se debe lograr valores de 0,05 $\mu\text{S}/\text{cm}$. El agua totalmente pura tiene una conductividad de 0,037 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Una importante empresa embotelladora de bebidas gaseosas de la provincia aportó 1500 litros de agua de niveles de conductividad inferiores a 0,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, preparada a partir de agua de pozo profundo y desmineralizada por ósmosis inversa que, junto a las alícuotas extraídas según el detalle anterior, sirvieron como materias primas para los productos que fueron sometidos al proceso de añejamiento en barriles de roble.

Caracterización de aditivos: en la producción de rones se utilizan normalmente algunos aditivos para acentuar o mejorar alguna de sus características organolépticas. Entre los más comunes tenemos: glicerina, esencia de vainilla, esencia de almendras amargas, vinos, extractos de pasas o ciruelas, color caramelo, azúcar refinado, etc. Todos ellos deben ser de alta calidad por lo que deben someterse a análisis de control.

El punto isoeléctrico del color caramelo tiene una marcada influencia en su uso, por tal motivo, si no es factible conocerlo porque no se cuenta con el equipamiento apropiado, deben realizarse pruebas de turbidez en alcohol y con ácido tánico. De esta forma se puede definir su posible uso en la coloración del ron en específico.

El azúcar refinado, utilizado en forma de jarabe alcohólico, muestra casi siempre, cuando no alcanza la pureza necesaria, la presencia de polisacáridos en forma de un sedimento. Estos sedimentos también pueden aparecer en los rones embotellados al transcurrir el tiempo.

De un importante grupo de aditivos con posibilidad de utilización en el “mezcla” final del ron a producir, se seleccionaron aquellos que por características de pureza y por determinaciones sensoriales resultaron adecuados para obtener una bebida de características similares a las de los rones que se comercializan en la actualidad.

Instalaciones y materiales necesarios: los toneles, aunque no forman parte del producto formulado, le incorporan gran cantidad de compuestos orgánicos a la bebida y definen en gran medida la calidad del producto. En este caso debe conocerse el tamaño del tonel, ya que la relación entre el volumen y la superficie en contacto con el aire es de suma importancia por dos razones: el incremento de los componentes provenientes de la madera a la mezcla hidroalcohólica, como son el coniferaldehído, sinapaldehído y los elagitaninos, resultantes del contacto entre la superficie bañada por el líquido y el cambio de la concentración de oxígeno en el medio, lo que favorece la oxidación tanto de los componentes provenientes de la materia prima como los aportados por la madera del tonel.

Por otra parte, el origen de la madera de roble y su tecnología de tostado o quemado influyen decisivamente en la calidad del producto¹⁴.

El empleo de barriles parcialmente quemados permite acelerar el añejamiento del ron y además que la mezcla tome su color natural con mayor rapidez. Esta práctica también permite impartir a la bebida un pronunciado sabor a madera.

La operación de quemado de las duelas (Tabla que forma con otras semejantes las paredes curvas de un tonel, barril) se realiza para lograr su curvado, necesario para la construcción de los barriles. El quemado no se limita sólo a un cambio de color superficial sino que afecta a una longitud de 50 centímetros de la cara interior de cada duela y a un espesor de 2 milímetros.

¹⁴ DIEZ, Oscar; SALAZAR, Romina; CARDENAS, Gerónimo, Producción Piloto de Ron en Tucumán, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes, año 2011, Pág 7.

Además de la elasticidad lograda por efecto del calor, se produce un cambio en la morfología de la duela, mediante la aparición de pliegues y grietas. A su vez, en la cara tostada el esfuerzo de curvado puede crear desprendimientos de la veta..

El quemado supone un cambio en la de textura del roble que ha de mantener contacto con la bebida a añejar y una alteración de sus componentes debida al calentamiento, que puede incidir en las cesiones del roble a la mezcla en cantidad y calidad.

El efecto de quemado interior de las duelas de roble para su curvado tiene un importante efecto en las mezclas alcohólicas, al menos en los primeros ciclos de uso de la barrica.

La superficie tostada de roble, se vuelve de textura más porosa y con gran facilidad de retención de líquidos. A pesar de esto, el líquido embebido parece resistir el proceso de oxidación del etanol.

La influencia de la madera en la calidad del producto se analiza considerando a la lactona de roble, la cual tiene gran influencia en el bouquet de los rones, en especial de los añejos.

La lactona de roble tiene dos isómeros, el cis y el trans, los cuales transmiten a la bebida aroma a coco seco. El isómero cis es considerado de mayor fragancia que el de la forma trans. Este compuesto ha sido analizado en toneles de roble americano, francés, japonés y rumano, encontrándose altas concentraciones en el rumano y el americano. Se conoce además que el roble americano le aporta a la bebida 20 veces más lactona de roble que el francés.

Por otra parte, al analizar el tiempo y la tecnología de tostado de la madera de roble, se demostró que hay mayor concentración de lactona cuando el tostado es ligero (de 5 a 10 minutos). Cuando se quema durante 15 segundos solamente, se obtienen mayores concentraciones. Su explicación se basa en que este ester cíclico se pierde por volatilidad.

La profundidad del quemado de las duelas, tiene también influencia en las concentraciones de los diferentes isómeros de lactonas aportadas a la bebida. Al estudiar el quemado hasta una profundidad de 25 milímetros, en etapas de 5 milímetros, se encuentra mayor concentración de la forma cis y a 15 milímetros, predomina la forma trans.

La relación entre los isómeros cis/trans se ha utilizado para caracterizar bebidas añejadas en toneles de roble de diferentes países. Se reporta que esta relación para el roble europeo es del orden de 1 a 5, mientras que para el americano es de 5 a 8.

Otro factor que debe considerarse, es que para el añejamiento de rones se utilizan toneles que fueron usados en el añejamiento de whisky u otras bebidas de alta calidad, por tal motivo siempre debe conocerse la historia del barril que se pretenda emplear para elaborar un ron determinado.

Si bien es factible añejar alcohol de 96 °GL en recipientes de roble, la experiencia en la producción de rones de alta calidad indica que una situación de compromiso razonable entre las pérdidas por evaporación y el nivel extractivo sobre la madera es añejar una mezcla hidroalcohólica cercana a los 60 °GL.

La disponibilidad de los 1500 litros de alcohol neutro y la correspondiente cantidad de agua desmineralizada como para efectuar la corrección del grado alcohólico a aproximadamente 60 °GL, definieron la compra de 12 barriles de roble francés reacondicionados, de 56 centímetros de diámetro, 93 centímetros de altura y con un espesor medio de madera de 29 milímetros. Los mismos poseen una relación volumen superficie apropiada para este trabajo y sus dimensiones son idénticas a las utilizadas por la mayoría de los más reconocidos productores mundiales de ron.

El proyecto realizado fue un éxito en la etapa 1, lográndose caracterizar y seleccionar las materias primas para la elaboración de un ron comercial.

2.- 2. ETAPA 2:

En el desarrollo de la segunda etapa del proyecto se abordaron ensayos de mezclado y añejamiento para obtener un producto de calidad apropiada, lo que permitió establecer metodologías y estándares de producción.

Ensayos de mezclado: a comienzos del año 2008 se mezclaron y cuantificaron las diferentes proporciones de alcohol neutro, agua desionizada y de las alícuotas de los alcoholes 1, 2 y 3 (que confieren gustos y olores particulares al ron proveniente de caña de azúcar) pudiéndose establecer las proporciones adecuadas de cada componente.

Completados los ensayos de mezcla, se procedió a acondicionar los barriles de roble francés (adquiridos en diciembre de 2007) para el proceso de añejamiento, realizando las operaciones que permiten garantizar la estanqueidad de los mismos, alternando etapas de llenado con agua desionizada y vaciado posterior a fin de lograr el hinchado de cada duela del barril y el encaje de las mismas entre sí. Resultaron de esta prueba 11 barriles en condiciones de ser sometidos al proceso de añejamiento.

Los controles de estanqueidad dieron como resultado complementario el volumen de cada barril, que por sus medidas originales fueron considerados de una capacidad promedio de 215 litros, y en realidad reportaron un volumen medio de 235 litros cada uno. La diferencia radicó seguramente en el hecho de estar contruidos por duelas reacondicionadas con menor espesor y conservando la forma externa del barril.

En marzo de 2008, la cantidad de alcohol disponible permitió llenar con la mezcla ocho de los barriles, resultando el número 9 incompleto.

En agosto de 2008, 400 litros de alcohol etílico 96 °GL de calidad apropiada fueron suministrados por otra empresa para realizar las mezclas y llenar aquellos barriles que quedaron incompletos o vacíos en el mes de marzo. En esta ocasión el barril número 11 no pudo ser completado.

Una vez ajustadas a 60 °GL, las mezclas fueron embarriladas, enumeradas y dispuestas en la sala de añejamiento preparada para esta actividad y ubicada en la planta piloto de la EEAOC. A continuación se dio inicio al proceso de añejamiento extrayendo muestras de cada barril a fin de caracterizar el producto al tiempo cero, que sirvieron de base para el control del proceso.

Se estableció una periodicidad analítica de 6 meses para los ensayos físico-químicos y cromatográficos para el seguimiento del proceso de añejamiento.

La determinación de esta periodicidad fue dispuesta a partir de información recogida de productores industriales de ron, que indican este tiempo como mínimo para detectar cambios en las concentraciones de productos presentes, conociendo que estos cambios están fuertemente asociados a la calidad de la madera con la que está construido el barril, la concentración alcohólica de la muestra a añejar y a las condiciones ambiente del lugar de añejamiento.

Ensayos de añejamiento: el añejamiento del ron no es un procedimiento para cambiar o transformar, sino para desarrollar y sublimar las cualidades latentes que existan ya en la mezcla inicial.

El ron fresco recién elaborado tiene un aroma que recuerda a la materia prima utilizada. Este aroma varía cuando se deja en reposo en recipientes de roble por un tiempo determinado, que generalmente oscila entre dos y diez años. Esto se conoce como tiempo de añejamiento. Durante este proceso se produce la oxidación de los componentes provenientes de la materia prima y de la madera del tonel, por lo que el añejamiento se trata de un conjunto de procesos físicos y químicos como son: evaporación, hidrólisis, formación de aldehídos, ácidos, ésteres, etc.

La temperatura y humedad relativa del lugar donde se almacenan los toneles también influyen en el añejamiento, ya que este proceso debe

ocurrir por evaporación de etanol a través de la madera. Por este motivo se hace necesario controlar estos parámetros.

El objetivo general de los ensayos de añejamiento fue conocer los cambios físico-químicos y sensoriales sufridos por la mezcla inicial en contacto con la madera de roble, evaluando los mismos en función de la relación área de contacto y volumen de la mezcla. Durante este proceso fue preciso además conocer las pérdidas físicas incurridas en función de las condiciones ambientales.

En abril de 2008 se puso en funcionamiento el dispositivo de medición TESTO 175-H2 que registra temperatura y humedad relativa. El mismo fue programado para realizar mediciones por hora, con el propósito de obtener un perfil de estas variables, lo que permitió asociar sus comportamientos a las pérdidas por evaporación.

Se realizaron pruebas de medición en distintas posiciones dentro de la cámara de añejamiento para evaluar su influencia en los registros, quedando en evidencia que puede realizar lecturas en cualquier ubicación. Durante los tres primeros meses los registros se realizaron cada quince días y a partir de allí se efectuaron en forma mensual. Los mismos presentan variaciones acordes a los cambios climáticos propios de cada período del año.

Posteriormente se dotó a la sala de añejamiento de un equipo acondicionador de aire frío-calor de 6000 frigorías, que posibilitó mantener las condiciones de temperatura y humedad a fin de poder, luego de realizadas las experiencias, referir los resultados (sobre todo los de pérdidas por evaporación) a las condiciones ambientales bajo la que se realizaron los ensayos. El sistema climatizado estuvo operativo a partir de noviembre de 2008.

Las pérdidas por evaporación sufridas por cada barril fueron evaluadas mensualmente, midiéndose su volumen para volver a llenar cada

recipiente. De esta manera se logró que la relación volumen-superficie permaneciera constante, como así también las pérdidas asociadas.

En las tareas de relleno de los toneles se utilizó el contenido del barril N° 11, el que se agotó en febrero de 2009. Una vez desocupado se le trasvasó el contenido del barril N° 3. En los meses siguientes el relleno de los barriles se realizó empleando el nuevo contenido del barril N° 11.

Las determinaciones físico-químicas para conocer los cambios en la cinética de las mezclas incluyeron la elaboración de un perfil cromatográfico mediante la metodología propuesta ya mencionada, como así también las determinaciones de grado alcohólico y acidez acética de cada muestra, evaluadas utilizando también las metodologías propuestas por la Cooperativa de Productores de Cana-de-Azúcar, Azúcar e Alcohol do Estado de São Paulo - Brazil (Copersucar, 2004).

El patrón cromatográfico empleado incluye compuestos presentes en general en alcoholes producidos por fermentación de productos derivados de la caña de azúcar. Se empleó como estándar interno el 4-metil 2-pentanol.

Por lo expuesto, la Etapa 2 del proyecto finalizó con éxito, lográndose las metas propuestas que estipulaban obtener mezclas alcohólicas apropiadas y un proceso de añejamiento controlado.

2.- 3. ETAPA 3:

En el desarrollo de la tercera etapa se abordaron las tareas de elaboración de ron con características comerciales y evaluación de la calidad del producto obtenido.

Proceso final de elaboración del ron: Se hizo necesario seleccionar una formulación específica para obtener una bebida de características similares a las que se comercian en la actualidad.

La formulación seleccionada resulto de combinar alcohol añejado en los barriles de roble y una infusión preparada con algunos de los ingredientes seleccionados durante la caracterización de aditivos.

El proceso final de elaboración del ron se inició a mediados del año 2009, con una serie de ensayos a pequeña escala, preparándose unos pocos litros.

Estos ensayos consistieron en preparar la cantidad suficiente de una infusión (con agua de igual calidad a la requerida al iniciar el añejamiento) para alcanzar una graduación alcohólica de 35 °GL, la que una vez fría se mezcló con ron añejado en los barriles de roble. El alcohol añejo empleado fue el remanente del trasvasamiento del barril N° 3 al barril N° 11.

La combinación de infusión y ron añejo generó coloides que otorgaron turbidez a la solución, por lo que fue sometida a filtración con filtro Buchner y luego con filtro de vidrio poroso.

Finalmente, por comparación visual con ron añejo de una reconocida marca, se coloreó la mezcla obtenida con un colorante apropiado de calidad alimenticia, determinándose la proporción adecuada para obtener la coloración deseada.

A comienzos del año 2010 se abordaron estos ensayos a mayor escala, preparándose un barril de producto final.

El alcohol empleado para esta operación se seleccionó en base a las especificaciones de los distintos componentes evaluados en rones comerciales, comparados con los resultados obtenidos en la caracterización físico-química de las muestras extraídas en febrero de 2010.

Para remover la turbidez generada en esta preparación se empleó filtro Buchner y un paño como medio filtrante. Finalmente, la coloración de la solución se hizo nuevamente por comparación visual con ron añejo de una reconocida marca.

Control de calidad del producto terminado: en la evaluación de la calidad de un ron se utilizan los siguientes índices: psicofisiológicos, de composición y estéticos. Por tratarse de un producto de consumo humano, los índices psicofisiológicos constituyen los de mayor importancia en la evaluación del nivel de calidad de los rones. A través de ellos se precisa la

preferencia del consumidor; el desarrollo de nuevos productos, el mejoramiento de la calidad, la reducción de los costos y la selección de nuevos constituyentes; se determina la estabilidad en el almacenamiento y se evalúa el nivel de calidad del producto.

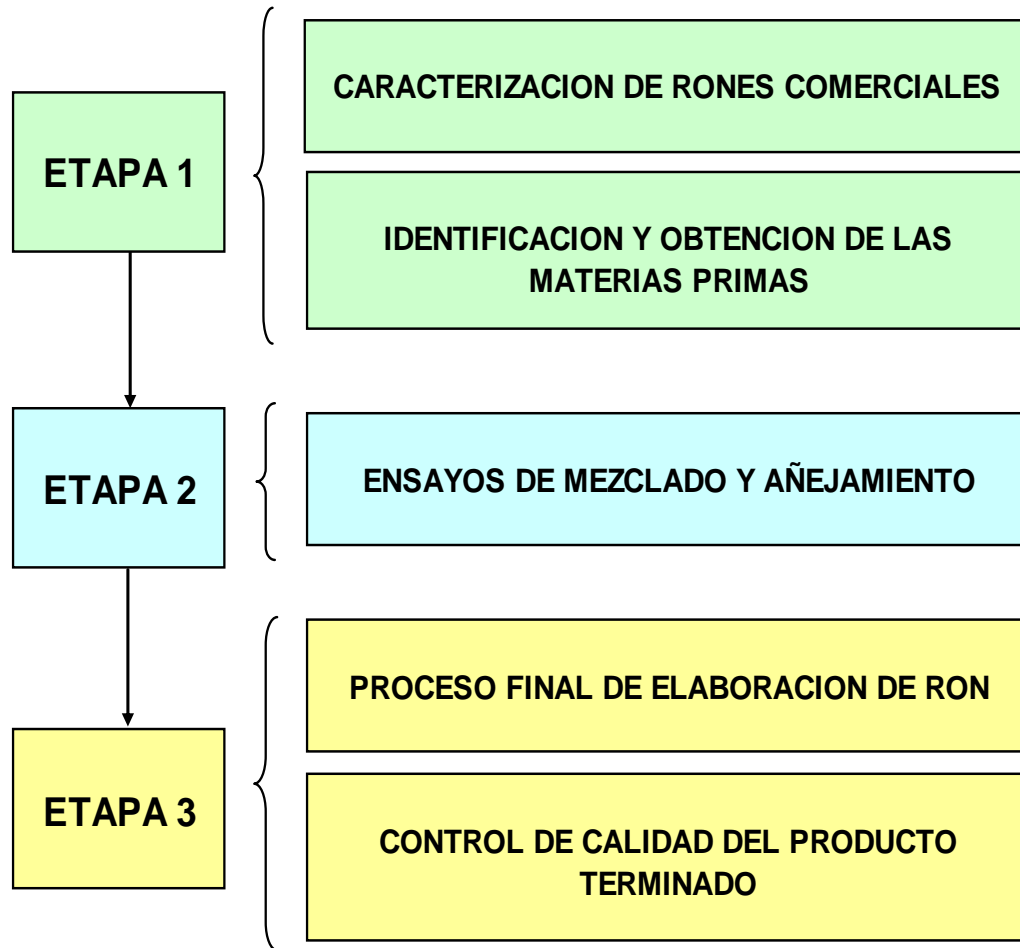
La composición de los rones está dada por una mezcla muy compleja de más de 250 componentes según informes publicados en la literatura especializada, agrupados en una diversa gama de familias orgánicas. Su variación cuantitativa medida mediante métodos convencionales no se corresponde directamente con las diferencias sensoriales señaladas por expertos entrenados. Por esta razón los índices de composición son de una aplicación limitada, siendo su mayor utilidad para la evaluación de concordancia.

Para el control de calidad del producto final se realizó la implementación de los índices psicofisiológicos, que requirieron la evaluación sensorial de su aspecto, olor y sabor.

Esta tarea requirió la adecuación del Laboratorio de Análisis Sensoriales con que cuenta la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), a cargo de la Ing. Mónica Coronel, quien además colaboró en la evaluación y selección de los aditivos empleados.

Se puede afirmar entonces que resultó exitosa la implementación de un procedimiento de elaboración de ron comercial con el objetivo de obtener un producto de calidad organoléptica y composición adecuadas.

Cuadro N° 3: esquema sintético de las etapas de producción del ron:



3.- PÉRDIDAS REGISTRADAS, FISICAS Y PORCENTUALES ESTIMADAS:

A continuación se muestran las pérdidas registradas hasta julio de 2010 (fecha en la que finalizó el proyecto) y el promedio general por año, calculadas como una fracción del volumen total de 235 litros. De su evaluación surge que las pérdidas de producto por evaporación se correlacionan con las condiciones ambientales monitoreadas.

Cuadro N° 4: pérdidas físicas porcentuales por barril y por mes.

2008	Barril N°										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
abril	0,87%	0,78%	0,65%	0,78%	0,74%	0,78%	0,61%	0,70%	-	-	-
mayo	0,91%	0,87%	0,61%	0,78%	0,70%	0,74%	0,57%	0,61%	-	-	-
junio	1,00%	0,83%	0,57%	0,74%	0,61%	0,70%	0,39%	0,57%	-	-	-
julio	1,09%	0,78%	0,61%	0,70%	0,57%	0,61%	0,43%	0,61%	-	-	-
agosto	1,30%	0,96%	0,57%	0,61%	0,65%	0,65%	5,13%	0,57%	0,74%	0,74%	0,65%
septiembre	1,13%	0,91%	0,52%	0,65%	0,70%	0,70%	0,52%	0,61%	0,78%	0,70%	0,70%
octubre	0,87%	0,87%	0,57%	0,61%	0,61%	0,65%	0,39%	0,70%	0,91%	0,83%	0,74%
noviembre	0,43%	0,48%	0,39%	0,39%	0,48%	0,43%	0,52%	0,43%	0,48%	0,43%	0,39%
diciembre	0,35%	0,35%	0,30%	0,35%	0,43%	0,39%	0,43%	0,35%	0,39%	0,35%	0,35%
Promedio general 2008											0,72%
2009											
enero	0,52%	0,48%	0,43%	0,43%	0,57%	0,52%	0,52%	0,43%	0,48%	0,48%	0,48%
febrero	0,52%	0,52%	0,35%	0,48%	0,48%	0,48%	0,39%	0,52%	0,52%	0,52%	0,52%
marzo	0,52%	0,52%	-	0,48%	0,57%	0,43%	0,52%	0,48%	0,48%	0,48%	0,52%
abril	0,48%	0,48%	-	0,48%	0,52%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,48%
mayo	0,43%	0,43%	-	0,43%	0,52%	0,48%	0,48%	0,43%	0,39%	0,39%	0,48%
junio	0,48%	0,43%	-	0,35%	0,48%	0,52%	0,48%	0,35%	0,43%	0,43%	0,43%
julio	0,43%	0,35%	-	0,35%	0,43%	0,43%	0,43%	0,39%	0,43%	0,39%	0,39%
agosto	0,39%	0,39%	-	0,39%	0,43%	0,39%	0,43%	0,48%	0,39%	0,43%	0,43%
septiembre	0,43%	0,48%	-	0,48%	0,48%	0,43%	0,48%	0,43%	0,48%	0,48%	0,43%
octubre	0,43%	0,52%	-	0,48%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,39%
noviembre	0,48%	0,48%	-	0,52%	0,52%	0,48%	0,48%	0,48%	0,43%	0,43%	0,43%
diciembre	0,52%	0,52%	-	0,52%	0,48%	0,52%	0,52%	0,52%	0,48%	0,48%	0,48%
Promedio general 2009											0,46%
2010											
enero	0,48%	0,52%	-	0,57%	0,52%	0,52%	0,52%	0,48%	0,52%	0,52%	0,43%
febrero	0,39%	0,35%	-	0,39%	0,43%	0,48%	0,39%	0,43%	0,48%	0,43%	0,43%
marzo	0,48%	0,52%	-	0,43%	0,52%	0,43%	0,48%	0,43%	0,48%	0,48%	0,48%
abril	0,52%	0,43%	-	0,48%	0,52%	0,48%	0,43%	0,48%	0,43%	0,39%	0,43%
mayo	0,39%	0,48%	-	0,43%	0,43%	0,43%	0,48%	0,43%	0,39%	0,43%	-
junio	0,43%	0,39%	-	0,35%	0,48%	0,43%	0,43%	0,39%	0,35%	0,43%	-
julio	0,30%	0,35%	-	0,26%	0,35%	0,30%	0,35%	0,35%	0,30%	0,26%	-
Promedio general 2010											0,43%

En el cuadro N° 5 se muestran las pérdidas físicas agrupadas antes y después de la instalación del acondicionador de aire. Allí puede observarse una pérdida promedio de 0,75% hasta la puesta en marcha del aire acondicionado en noviembre de 2008, que mantuvo la temperatura en 20° C, observándose que hasta julio de 2010 la pérdida promedio se redujo a

0,45%. En esta tabla también se incluyen las pérdidas físicas porcentuales acumuladas hasta de julio de 2010.

Cuadro N° 5: pérdidas físicas porcentuales por barril y por mes, agrupadas en función del funcionamiento del acondicionador de aire instalado.

PÉRDIDAS FÍSICAS PORCENTUALES

2008	Barril N°										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
abril	0,87%	0,78%	0,65%	0,78%	0,74%	0,78%	0,61%	0,70%	-	-	-
mayo	0,91%	0,87%	0,61%	0,78%	0,70%	0,74%	0,57%	0,61%	-	-	-
junio	1,00%	0,83%	0,57%	0,74%	0,61%	0,70%	0,39%	0,57%	-	-	-
julio	1,09%	0,78%	0,61%	0,70%	0,57%	0,61%	0,43%	0,61%	-	-	-
agosto	1,30%	0,96%	0,57%	0,61%	0,65%	0,65%	5,13%	0,57%	0,74%	0,74%	0,65%
septiembre	1,13%	0,91%	0,52%	0,65%	0,70%	0,70%	0,52%	0,61%	0,78%	0,70%	0,70%
octubre	0,87%	0,87%	0,57%	0,61%	0,61%	0,65%	0,39%	0,70%	0,91%	0,83%	0,74%
Promedio	1,02%	0,86%	0,58%	0,70%	0,65%	0,69%	1,15%	0,62%	0,81%	0,75%	0,70%

Promedio sin acondicionamiento de Temp. y humedad **0,75%**

Puesta en marcha del Acondicionador de Aire

noviembre	0,43%	0,48%	0,39%	0,39%	0,48%	0,43%	0,52%	0,43%	0,48%	0,43%	0,39%
diciembre	0,35%	0,35%	0,30%	0,35%	0,43%	0,39%	0,43%	0,35%	0,39%	0,35%	0,35%

2009											
enero	0,52%	0,48%	0,43%	0,43%	0,57%	0,52%	0,52%	0,43%	0,48%	0,48%	0,48%
febrero	0,52%	0,52%	0,35%	0,48%	0,48%	0,48%	0,39%	0,52%	0,52%	0,52%	0,52%
marzo	0,52%	0,52%	-	0,48%	0,57%	0,43%	0,52%	0,48%	0,48%	0,48%	0,52%
abril	0,48%	0,48%	-	0,48%	0,52%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,48%
mayo	0,43%	0,43%	-	0,43%	0,52%	0,48%	0,48%	0,43%	0,39%	0,39%	0,48%
junio	0,48%	0,43%	-	0,35%	0,48%	0,52%	0,48%	0,35%	0,43%	0,43%	0,43%
julio	0,43%	0,35%	-	0,35%	0,43%	0,43%	0,43%	0,39%	0,43%	0,39%	0,39%
agosto	0,39%	0,39%	-	0,39%	0,43%	0,39%	0,43%	0,48%	0,39%	0,43%	0,43%
septiembre	0,43%	0,48%	-	0,48%	0,48%	0,43%	0,48%	0,43%	0,48%	0,48%	0,43%
octubre	0,43%	0,52%	-	0,48%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,39%
noviembre	0,48%	0,48%	-	0,52%	0,52%	0,48%	0,48%	0,48%	0,43%	0,43%	0,43%
diciembre	0,52%	0,52%	-	0,52%	0,48%	0,52%	0,52%	0,52%	0,48%	0,48%	0,48%

2010											
enero	0,48%	0,52%	-	0,57%	0,52%	0,52%	0,52%	0,48%	0,52%	0,52%	0,43%
febrero	0,39%	0,35%	-	0,39%	0,43%	0,48%	0,39%	0,43%	0,48%	0,43%	0,43%
marzo	0,48%	0,52%	-	0,43%	0,52%	0,43%	0,48%	0,43%	0,48%	0,48%	0,48%
abril	0,52%	0,43%	-	0,48%	0,52%	0,48%	0,43%	0,48%	0,43%	0,39%	0,43%
mayo	0,39%	0,48%	-	0,43%	0,43%	0,43%	0,48%	0,43%	0,39%	0,43%	-
junio	0,43%	0,39%	-	0,35%	0,48%	0,43%	0,43%	0,39%	0,35%	0,43%	-
julio	0,30%	0,35%	-	0,26%	0,35%	0,30%	0,35%	0,35%	0,30%	0,26%	-
Promedio	0,45%	0,45%	0,37%	0,43%	0,48%	0,45%	0,46%	0,44%	0,44%	0,43%	0,44%

Promedio con acondicionamiento de Temp. y humedad **0,44%**

PÉRDIDAS FÍSICAS PORCENTUALES ACUMULADAS HASTA JULIO DE 2010

Barril N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	16,70%	15,48%	5,57%	14,04%	14,74%	14,48%	17,74%	13,61%	11,83%	11,57%	10,09%

Cabe mencionar que los perfiles de temperatura y humedad relativa registrados a partir de noviembre de 2008 también muestran los efectos del funcionamiento del aire acondicionado.

En el cuadro N° 6 se exponen los valores promedio de cada componente evaluado en los reportes cromatográficos de las muestras extraídas al tiempo cero (agosto de 2008) y cada seis meses de añejamiento (febrero y agosto de 2009 y febrero de 2010).

Cuadro N° 6: composición promedio de principales constituyentes del ron.

Análisis cromatográfico [g/L]	Promedios agosto 2008	Promedios febrero 2009	Promedios agosto 2009	Promedios febrero 2010	Promedios comerciales
ACETALDEHÍDO	0,000	0,011	0,004	0,002	0,037
ACETONA	0,000	0,000	0,007	0,014	0,003
ESTERES (AcOEt)	0,006	0,022	0,061	0,023	0,064
METANOL	0,001	0,013	0,016	0,015	0,136
1-PROPANOL	0,023	0,027	0,025	0,024	0,074
ISOBUTANOL	0,004	0,006	0,004	0,004	0,064
BUTANOL	0,002		0,001	0,001	0,004
ALCOHOL ISOAMILICO		0,008	0,006	0,006	0,205
ALCOHOL AMÍLICO			0,001	0,001	0,001
HEXANOL					0,005
FURFURAL	0,015	0,027	0,023	0,024	0,020
Grado alcohólico [°GL] a 20°C (a partir de la muestra destilada)	51,5	59,0	54,0	60,1	37,4
Índice de Lussong-Girard	0,052	0,114	0,148	0,115	0,613

Los resultados evidencian que los contenidos de los compuestos producidos durante el añejamiento, capaces de conferir propiedades a los rones crecieron en forma significativa, lo que permitió prever que, una vez transcurridos los 36 meses de añejamiento, las mezclas alcanzarían una composición similar a la de los rones comerciales.

El conocimiento de los componentes del ron es tan complicado y extenso desde el punto de vista químico, que para apreciar de una manera completa las cualidades del ron y de productos análogos no basta la degustación por un paladar acostumbrado, sino que es preciso, además, practicar el análisis químico del producto. Hoy en día se aprecia generalmente la calidad del ron basándose en el valor más o menos elevado del “índice de Lussou-Girard”. Este parámetro de clasificación de rones representa la suma de ácidos volátiles, ésteres, aldehídos, furfural y alcoholes superiores, referida a 100 centímetros cúbicos de alcohol absoluto (Xandri Tagüeña, 1958).

El “índice de Lussou-Girard” evaluado durante el añejamiento, calculado a través de la sumatoria de los compuestos analizados y reportados en el cuadro N° 6, indicó un valor de 0,0515 g/l en el tiempo cero, y 0,1146 g/l al cabo de 24 meses de añejamiento.

Se obtuvo un incremento superior al 120% en los principales compuestos, lo que indicó claramente la factibilidad de lograr buenos resultados, aún en un tiempo mínimo de añejamiento de 36 meses, como el planteado para este proyecto.

En el cuadro N° 7 se presentan las especificaciones de los distintos componentes evaluados en rones comerciales de países considerados como referencia y las especificaciones para bebidas alcohólicas del Código Alimentario Argentino, las que se utilizaron para comparar con los resultados obtenidos en la caracterización físico-química de las mezclas extraídas periódicamente.

Es importante destacar que para los rones, tanto las normas extranjeras como la información científico técnica, son de limitada utilidad, ya que por lo general recogen rangos muy amplios, debido a las diferentes tecnologías existentes en el mundo.

Cuadro N° 7: Especificaciones de los distintos componentes evaluados en rones comerciales.

Propiedad	Especificación de rones (Guatemala)	Especificación de rones (Nicaragua)	Especificación de rones (Panamá)	Especificación de rones (Código Alimentario Argentino)
Grado alcohólico a 20°C, °GL (% alc. vol.)	Valor mínimo 25 Valor máximo 45	Valor mínimo 34	Valor mínimo 34 Valor máximo 54	Valor mínimo 35 Valor máximo 54
Aldehídos (acetaldehído)	No especifica	Valor máximo 50 mg/100 ml	Valor máximo 20 mg/100 ml	No especifica
Ésteres (AcOEt)	Valor máximo 4 mg/100 ml	Valor máximo 1,0 mg/100 ml	Valor máximo 100 mg/100 ml	No especifica
Metanol, g/L	Valor máximo 280 mg/100 ml	Valor máximo 30 mg/100 ml	Valor máximo 10 mg/100 ml	Valor máximo 200 mg/100 ml
Alcoholes superiores	No especifica	Valor máximo 400 mg/100ml	Valor máximo 400 mg/100 ml	Valor máximo 500 mg/100 ml
Acidez total (ácido acético)	Valor máximo 120 mg/100 ml	Valor máximo 200 mg/100ml	Valor máximo 100 mg/100 ml	No especifica
Furfural	NSD	Valor máximo 4,0 mg/100ml	Valor máximo 4,0 mg/100 ml	Valor máximo 5,0 mg/100ml
Coefficiente de congéneres	Valor mínimo 50 mg/100 ml Valor máximo 450 mg/100 ml	No especifica	Valor mínimo 20 mg/100ml Valor máximo 600 mg/100ml	Valor mínimo 50 mg/100 ml Valor máximo 450 mg/100 ml

Podemos ver que los resultados obtenidos para las extracciones realizadas durante el período de añejamiento se encuentran dentro del rango propuesto por las especificaciones. El incremento que se observa en los valores promedio del grado alcohólico no debe ser tenido en cuenta como cierto, debido que este parámetro fue determinado midiendo la densidad de las mezclas.

Por último, la determinación sensorial del producto final corroboró que ningún parámetro está fuera de recorrido de las especificaciones de calidad de las normas empleadas.

CONCLUSION

Luego de analizar toda la información recolectada podemos deducir lo siguiente:

- La información recolectada, nos demuestra que la provincia dispone la materia prima necesaria para la fabricación del ron. Existen grandes superficies con plantaciones de caña y toda la producción es utilizada por los ingenios, lo cual permite obtener jugo de caña y melaza, que es lo que se necesita para elaborar ron.

- La gran mayoría de los cañeros, venden su producción a los ingenios recibiendo a cambio sólo azúcar (sistema maquila) e ignorando, generalmente, la posibilidad de producir otro subproducto y tener un ingreso adicional

- Es notable destacar, que las ventas del ron siempre fueron estables a lo largo del tiempo, aún en épocas de economía no favorable. Esto indica que este producto tiene la gran ventaja de vender aún en épocas de rescisión.

- Por sus características el ron es una bebida de consumo mundial, por lo que, es muy factible su exportación.

- Finalmente, podemos concluir que la Estación Experimental y el Licenciado Ibarreche (fundador de Isla Ñ), son considerados los pioneros en la producción del ron en nuestra provincia y que este ultimo mencionado, se convirtió en un empresario internacional, gracias a la utilización de la melaza para explotar esta bebida alcohólica.

ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO

- **General:**

DOMINGUEZ, Luis Martín, Costos Especiales, 1º Edición, (Capital Federal R.A., 1981).

AAKER David y DAY George. Investigación de mercados. 3a Edic. Editorial Mac Graw-Hill (México, 1998)

GARCIA, Apolinar E. La empresa del futuro. 1 a Edic. Editorial Sainte Claire (Buenos Aires, 2005)

PEREL, Vicente y BLANCO, Isabel, Humanware: el management del siglo XXI. 1a edic. Editorial Macchi (Buenos Aires, 1995)

Codex Alimentarius. 1998. directrices HACCP (1995). Preámbulo. Sección 1.1 en seminario “Calidad en Alimentos: Gestión del Sistema HACCP”.

- **Otras publicaciones:**

DIEZ, Oscar; SALAZAR, Romina; CARDENAS, Gerónimo, Producción Piloto de Ron en Tucumán, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres.

- **Especial:**

1272523-créditos-para-comprar-maquinaria-agrícola
<http://www.encuentro.gov.ar/Content.aspx?Id=1793>.
<http://www.lagaceta.com.ar/nota/482503/Rural/China-dio-visto-bueno-para-importar-ron-tucumano-elaborado-proceso-artesanal.html>
<http://www.regionnortegrande.com/?noticia=20715>
www.perafan.com/ea02cana.html
www.contexto.com.ar

tucuman.gov.ar

http://www.alambiques.com/ron_cubano.htm

<http://es.wikipedia.org/wiki/Ron>

<http://www.jmarcano.com/mipais/economia/ron.html>

<http://www.encuentro.gov.ar/Content.aspx?Id=742>

http://www.alimentosargentinos.gov.ar/03/revistas/r_33/cadenas/azucar_azucar.htm

www.sagpya.mecon.gov.ar/new/00/programas/economia_agraria/regionales/tucuman.php

<http://www.perafan.com/ea02cana.html>

<http://html.rincondelvago.com/cana-de-azucar.html>

<http://www.mailxmail.com/curso/vida/agricultura/capitulo10.htm>

<http://www.abcagro.com/herbaceos/industriales/canaazucar.asp>

INDICE

	<u>Pág</u>
Prólogo.....	1
Introducción.....	2

CAPÍTULO I

CONOCIENDO EL RON

1.- Origen.....	4
2.- El ron como factor económico en el pasado.....	6
3.- Definición.....	7
4.- Materia prima necesaria para su elaboración.....	7
5.- Fermentación.....	9
6.- Destilación.....	9
7.- Envejecimiento o añejamiento.....	11
8.- Filtración, mezclado y embotellamiento.....	13
9.- Algunos tipos de ron.....	13

CAPÍTULO II

MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCION DEL RON

1.- Historia de la producción del azúcar.....	15
2.- La caña de azúcar.....	20
3.- Cultivo De la caña de azúcar.....	20
4.- Exigencias del cultivo.....	21
5.- Proceso industrial.....	22
6.- Jugo de caña.....	23
7.- Estabilizador del jugo de caña.....	25
8.- La producción de los ingenios en Tucumán.....	25

CAPITULO III

COSTOS AGRICOLAS EN ARGENTINA

1.- Introducción.....	27
2.- Etapas productivas del Ron en Tucumán.....	29
3.- El cañero independiente.....	35
4.- Fermentación alcohólica o etílica para obtener un producto derivado.....	36
5.- Exportación del ron – desde Tucumán hacia el mundo.....	37

CAPITULO IV

PRODUCCION DEL RON EN LA ESTACION EXPERIMENTAL

1.- Introducción.....	40
2.- Etapas de la producción del ron.....	41
2.- 1. Etapa 1.....	41
2.- 1. 1. Identificación y obtención de las materias primas.....	42
2.- 2. Etapa 2.....	48
2.- 3. Etapa 3.....	51
3.- Pérdidas registradas, físicas y porcentuales estimadas.....	54
Conclusión.....	61
Índice Bibliográfico.....	62
Índice.....	63