



DIPLOMADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS DESTILADAS: **RON**



DERECHOS RESERVADOS
DE SPIRIT AND WINE 2022



Análisis de calidad de bebidas alcohólicas: RON

Dra. Elevina Pérez
@diplofoodsucv
dcytd.ron@gmail.com

CALIDAD: Etimología

- **Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.**
- **Norma ISO 9000 define calidad como el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confiere su actitud para satisfacer las necesidades al consumidor**
- **"de buena calidad; de mala calidad; esta producto es de una calidad excelente"**
- **Superioridad o excelencia de algo o de alguien. "una mercancía de calidad; un asunto de calidad; la calidad de x producto asegura el mercado"**

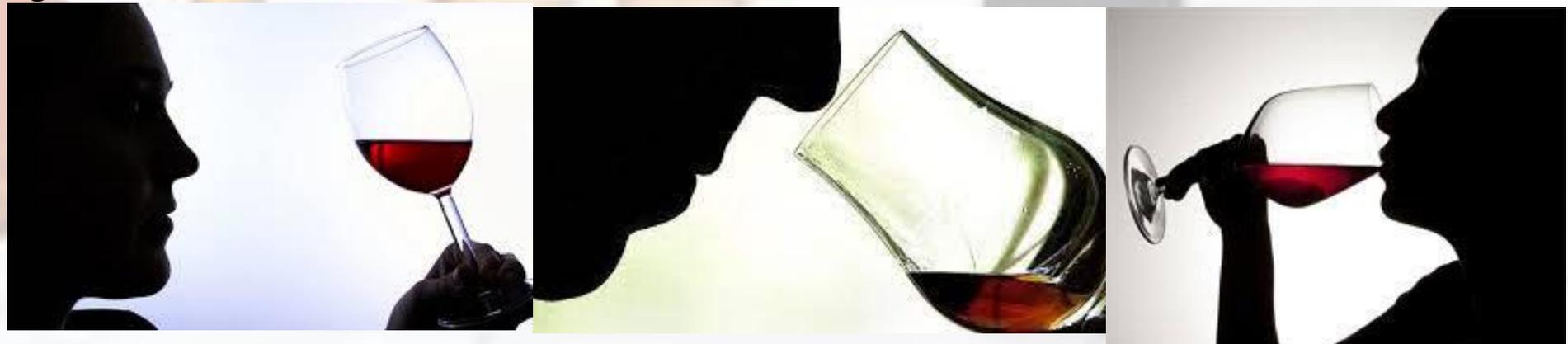
CALIDAD: Etimología

- La calidad se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un cumplimiento de requisitos de calidad.
- Es un concepto subjetivo. Está relacionada con las percepciones de cada individuo para comparar una cosa con cualquier otra de su misma especie, y diversos factores como la cultura, el producto o servicio, las necesidades y las expectativas influyen directamente en esta definición.

La calidad de los alimentos es el conjunto de cualidades que hacen que los alimentos sean aceptado por el consumidor.

Estas cualidades incluyen tanto las percibidas por los sentidos (cualidades sensoriales): sabor, olor, color, textura, forma y apariencia, como las higiénicas físicas, químicas y nutricionales.

Caso RON: Un ron de calidad debe ser brillante y traslúcido con lágrimas y piernas bien definidas en la copa, con aromas, fragancias armónicas, sabor y textura que dependen del tiempo de añejamiento e inocuo.



ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- El aseguramiento de la calidad (se usa con frecuencia el anglicismo quality assurance) es el conjunto de **actividades planificadas** y sistemáticas aplicadas en un sistema de gestión de la calidad para que los requisitos de **calidad de un producto o servicio sean satisfechos**.
- **Actividades planificadas:**
 - Medición sistemática
 - Comparación con estándares
 - Seguimiento de los procesos,
 - Cualquier actividad asociadas con realimentación de información.
- Estas actividades contribuyen a la prevención de errores, lo cual se puede contrastar **con el control de calidad**, que se centra en las salidas del proceso.
- Ambos conceptos suelen utilizarse de manera conjunta

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- El aseguramiento de la calidad (se usa con frecuencia el anglicismo quality assurance) es el conjunto de **actividades planificadas** y sistemáticas aplicadas en un sistema de gestión de la calidad para asegurar la **calidad de un producto**.

Aunque originalmente el Block chain o **cadena de bloques** fue creada para almacenar el historial de transacciones del bitcoin, con el paso del tiempo se le ha visto gran potencial para ser aplicada en otros ámbitos debido a las propiedades que ofrece. La blockchain proporciona una base de datos distribuida inmutable basada en una secuencia creciente de bloques. Estos bloques, al ser públicos, conforman un sistema abierto que potencia la confianza en base a la transparencia y a la solidez de la técnica de construcción de la blockchain.

- Estas actividades contribuyen a la prevención de errores, lo cual se puede contrastar **con el control de calidad**, que se centra en las salidas del proceso.
- Ambos conceptos suelen utilizarse de manera conjunta

TRAZABILIDAD ALIMENTARIA

Herramienta para la calidad y seguridad alimentaria.

La trazabilidad alimentaria es el "diario" o historia del producto en el que podemos leer toda su historia desde el origen, significa registrar todos los elementos referidos a la historia del alimento, desde el inicio de su formación hasta el final de la cadena de comercialización de sus cortes.

Los instrumentos o equipo de medida que se emplean en el proceso de transformación, deben ser trazables para garantizar una fiabilidad en sus resultados.



Rastreabilidad de cadena



La
p
e
h
La
tr
re

ue
os
ón
de
us

Norma de calidad CODEX STAN 192 en Argentina y Ecuador, Clasificación de los alimentos

El *Codex Alimentarius* es un conjunto de Normas alimentarias adoptadas internacionalmente y presentadas de manera uniforme.

Los objetivos de la publicación de estas normas consisten en proteger la salud del consumidor y facilitar el comercio internacional de alimentos.

N
E

E
a
p
L
C
fa

14.2 Bebidas alcohólicas, incluidas las bebidas análogas sin alcohol y con bajo contenido de alcohol

14.2.1 Cerveza y bebidas a base de malta

14.2.2 Sidra y sidra de pera

14.2.3 Vinos de uva

14.2.3.1 Vino de uva no espumoso

14.2.3.2 Vinos de uva espumosos y semiespumosos

14.2.3.3 Vino de uva enriquecido, vino de uva licoroso y vino de uva dulce

14.2.4 Vinos (distintos de los de uva)

14.2.5 Aguamiel

ina y

rmas

te y

rmas

lor y

os.

14.2.6 Licores destilados que contengan más de un 15 por ciento de alcohol

14.2.7 Bebidas alcohólicas aromatizadas (p. ej., cerveza, vino y bebidas espirituosas tipo refresco, refrescos con bajo contenido de alcohol)

N
E
E
a
p
L
C
fa

14.2 Bebidas alcohólicas, incluidas las bebidas análogas sin alcohol y con bajo contenido de alcohol

14.2.1 Cerveza y bebidas a base de malta

14.2.2 Sidra y sidra de pera

14.2.3 Vinos de uva

14.2.3.1 Vino de uva no espumoso

14.2.3.2 Vinos de uva espumosos y semiespumosos

14.2.3.3 Vino de uva enriquecido, vino de uva licoroso y vino de uva dulce

14.2.4 Vinos (distintos de los de uva)

14.2.5 Aguamiel

14.2.6 Licores destilados que contengan más de un 15 por ciento de alcohol

CODEX STAN 192

14.2.7 Bebidas alcohólicas aromatizadas (p. ej. cerveza, vino y bebidas espirituosas tipo

na 18 de 297

14.2.7.1 refresco, refrescos con bajo contenido de alcohol)

14.2.7.2 Bebidas alcohólicas aromatizadas (p. ej., cerveza, vino y bebidas espirituosas tipo refresco, refrescos con bajo contenido de alcohol)

ina y

rmas

te y

rmas

lor y

os.

CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO ACTUALIZADO CAPITULO I, 2001 Dpto. de Salud Pública Veterinaria. 605. (Res. MSyAS Nº 13/95)

Ron, Run, Rhum, es la bebida alcohólica con una graduación mínima de 35°C, obtenida exclusivamente de la fermentación alcohólica y destilación especial del jugo de caña de azúcar o de las melazas o jarabes de la misma, o mezcla de ambas, no privadas de aquellos principios aromáticos a los que el producto debe sus caracteres organolépticos específicos, madurada en recipiente de roble u otra madera adecuada.

Los congénicos totales (no alcohol), no serán inferiores a 100 miligramos/100 mililitros de alcohol anhidro.

El uso de caramelo será permitido para el ajuste de color.

Se denominará:

Ron liviano, al ron cuyos congénicos totales (no alcohol) sean inferiores a 100 miligramos/100 mililitros de alcohol anhidro y superiores a 60 miligramos/100 mililitros de alcohol anhidro.

Ron extra-liviano, al ron cuyos congénicos totales (no alcohol) sean inferiores a 60 miligramos/100 mililitros de alcohol anhidro y superiores a 40 miligramos/100 mililitros de alcohol anhidro.

Se podrá denominar: **Ron blanco**, al ron incoloro o con ligero tono amarillo, al obtenido en forma directa, natural o por decoloración. Ron oro, ámbar o negro, al ron con color que obtendrá el mismo debido al envejecimiento y/o adición de caramelo. Ron añejo, reserva o viejo, al ron que se mantenga en envejecimiento, en recipientes de roble u otra madera adecuada, no menos de 2 (dos) años

IONES NORMA MEXICANA

- NMX-V-013. Determinación del contenido alcohólico (por ciento de alcohol en volumen a 20 °C (% Alc. Vol)
- NMX-V-016. Determinación de acidez total
- NMX-V-005. Determinación de esteres y aldehídos
- NMX-V-021. Determinación de metanol
- NMX-V-014-1986. Determinación de alcoholes superiores
- NMX-V-004-1970. Determinación de furfural
- NMX-V-028-S-1981. Determinación de taninos
- .Determinación de color en destilados

3 DEFINICIONES

3.1 RON: Es la bebida que se elabora a partir de la dilución del alcohol obtenido de la destilación de los mostos fermentados de la caña de azúcar y sus derivados, envejecido en recipientes de madera de roble, de tal forma que al final posea el gusto, el aroma, la madurez y el sabor que le son característicos.

3.2 TIEMPO DE ENVEJECIMIENTO: Es el número de años cumplidos a partir de la fecha en que se inició el proceso de maduración o envejecimiento.

3.3 DESTILACION: Es la separación de los componentes de una mezcla líquida por vaporación parcial de la misma, obteniéndose recuperación separada de vapor y residuo.

3.4 BLENDING: Es el producto de fuente natural que puede mezclarse con el ron para resaltar alguna de sus características.

3.5 MOSTOS: Es el jugo de caña de azúcar y/o sus derivados sin fermentar.

COVENIN 3040-93

| CARACTERISTICAS | LIMITES | | METODO DE ENSAYO |
|--|---------|-----|--------------------|
| | MIN | MAX | |
| Grado Alcohólico a 15°C expresados en grados Gay Lussac | 40 | 50 | COVENIN 3042 |
| Contenido de Metanol, expresado en miligramos de Metanol por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | ---- | 10 | COVENIN 3045 |
| Contenido de Furfural, expresado en miligramos de Furfural por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | --- | 6 | COVENIN 3043 |
| Contenido de Esteres Totales, expresado en milligramos de Acetato de Etilo por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | --- | 200 | COVENIN 3041 -3045 |
| Contenido de Aldehídos, expresado en miligramos de Acetaldehído por 100 ml de | --- | 40 | COVENIN 3044 |

3 DEFINICIONES

3 3.6 FERMENTACION : Es el proceso bioquímico por el
d cual se convierte el azúcar contenido en los mostos, en
n alcohol y anhídrido carbónico, por la acción de la
e levadura.

3 3.7 ALCOHOL ANHIDRO (A:A): Es el alcohol etílico
s referido a 100° GL de fuerza real.

3 3.8 FUERZA REAL: Es el porcentaje en volumen de
d alcohol anhidro, contenido en una mezcla hidroalcohólica
p a 15° C.

4 MATERIALES, DISEÑO Y FABRICACION

3 4.1 Se permite la utilización de edulcorantes naturales
e tales como: Fructosa, Sacarosa, Glucosa y cualquier otro
p aprobado por la Autoridad Sanitaria Competente.

3 4.2 Sólo se podrá utilizar caramelo como colorante.

3 4.3 Para mejorar el aroma, el color o el sabor se permite la
d adición de caramelo, maceraciones de frutas frescas o
secas, cortezas, maceraciones de virutas de roble,
blending y demás sustancias permitidas por la autoridad
sanitaria competente.

COVENIN 3040-93

| CARACTERISTICAS | LIMITES | | METODO DE ENSAYO |
|--|---------|-----|--------------------|
| | MIN | MAX | |
| Grado Alcohólico a 15°C expresados en grados Gay Lussac | 40 | 50 | COVENIN 3042 |
| Contenido de Metanol, expresado en miligramos de Metanol por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | ---- | 10 | COVENIN 3045 |
| Contenido de Furfural, expresado en miligramos de Furfural por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | --- | 6 | COVENIN 3043 |
| Contenido de Esteres Totales, expresado en milligramos de Acetato de Etilo por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | --- | 200 | COVENIN 3041 -3045 |
| Contenido de Aldehídos, expresado en miligramos de Acetaldehído por 100 ml de | --- | 40 | COVENIN 3044 |

3 DEFINICIONES

3.6 **FERMENTACIÓN:** Es el proceso bioalcohólico por el

5 REQUISITOS

La bebida alcohólica denominada Ron deberá cumplir con los siguientes requisitos:

5.1 AROMA Y SABOR: Deberá poseer el aroma y sabor característicos del ron.

5.2 ASPECTO: Deberá ser un líquido transparente, libre de turbiedad, partículas en suspensión y sedimentos.

5.3 COLOR: Deberá ser el característico del ron.

5.4 ENVEJECIMIENTO: Deberá efectuarse en recipientes de madera de roble, y por el tiempo establecido en la Ley de Impuesto sobre Alcohol y

Especies Alcohólicas, y su Reglamento.

5.5 En la elaboración de ron no se permitirá ninguna de las siguientes prácticas:

5.5.1 Cualquier práctica física o química tendente a sustituir o imitar el envejecimiento natural en recipientes de madera.

blending y demás sustancias permitidas por la autoridad sanitaria competente.

COVENIN 3040-93

| CARACTERISTICAS | LIMITES | | METODO DE ENSAYO |
|--|---------|-----|--------------------|
| | MIN | MAX | |
| Grado Alcohólico a 15°C expresados en grados Gay Lussac | 40 | 50 | COVENIN 3042 |
| Contenido de Metanol, expresado en miligramos de Metanol por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | ---- | 10 | COVENIN 3045 |
| Contenido de Furfural, expresado en miligramos de Furfural por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | --- | 6 | COVENIN 3043 |
| Contenido de Esteres Totales, expresado en milligramos de Acetato de Etilo por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | --- | 200 | COVENIN 3041 -3045 |
| Contenido de Aldehídos, expresado en miligramos de Acetaldehído por 100 ml de | --- | 40 | COVENIN 3044 |

3 DEFINICIONES

3
d
n
e
q
s
3
d
p
i
3
e
p
d
3
p
e
3
d

3.6 **FERMENTACION** - Es el proceso bioalcohólico por el cual
 5 **REQUISITOS**
 La bebida alcohólica denominada Ron deberá cumplir con los siguientes

3.7 refer
 5.1 **AROMA** característico

3.8 alcohólica a 15
 5.2 **ASPECTO** de turbiedad,
 5.3 **COLOR**:
 4 M 5.4 **ENVEJECIMIENTO** en recipientes establecidos en la Ley de Especies Alcohólicas, y su Reglamento.
 4.1 tales aspectos
 5.5 En la etiqueta las siguientes
 4.2
 5.5.1 Cualquiera sustancia que se añada a la bebida de madera, alcohol, extractos, colorantes, aromas, aceites, blending y demás sustancias permitidas por la autoridad sanitaria competente.

COVENIN 3040-93

5.5.2 Cualquier práctica química tendiente a acelerar el envejecimiento natural en recipientes de madera.

5.6 En el valor del grado alcohólico declarado en la etiqueta se permitirá una tolerancia de 2 décimas de grado ($\pm 0,2^\circ$ GL).

5.7 Para los rones de exportación los límites del grado alcohólico y otras características deberán cumplir con lo establecido en la Ley de Impuesto sobre Alcohol y Especies Alcohólicas, y su Reglamento.

5.8 El ron deberá cumplir además con los requisitos indicados en la Tabla 1.

| CARACTERISTICAS | LIMITES | | METODO DE ENSAYO |
|---|---------|-----|--------------------|
| | MIN | MAX | |
| Grado Alcohólico a 15°C expresados en grados Gay Lussac | 40 | 50 | COVENIN 3042 |
| Contenido de Metanol, expresado en miligramos de Metanol por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | ---- | 10 | COVENIN 3045 |
| Contenido de Furfural, expresado en miligramos de Furfural por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | --- | 6 | COVENIN 3043 |
| Contenido de Esteres Totales, expresado en miligramos de Acetato de Etilo por 100 ml de alcohol anhidro (A.A) | --- | 200 | COVENIN 3041 -3045 |
| Contenido de Aldehídos, expresado en miligramos de Acetaldehído por 100 ml de | --- | 40 | COVENIN 3044 |

**NORMA VENEZOLANA
RON
REQUISITOS**

**COVENIN
3040-93**

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 3041-93 Bebidas alcohólicas. Determinación de Esteres Totales.

COVENIN 3042-93 Bebidas alcohólicas. Determinación del Grado Alcohólico.

COVENIN 3043-93 Bebidas alcohólicas. Determinación de Furfural.

COVENIN 1338-83 Alimentos envasados. Muestreo.

COVENIN 3044-93 Método para la determinación de Aldehídos en Bebidas Alcohólicas.

COVENIN 3045-93 Análisis Cromatográfico de Bebidas Alcohólicas.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir la bebida alcohólica denominada Ron.

3 DEFINICIONES

3.1 RON: Es la bebida que se elabora a partir de la dilución del alcohol obtenido de la destilación de los mostos fermentados de la caña de azúcar y sus derivados, envejecido en recipientes de madera de roble, de tal forma que al final posea el gusto, el aroma, la madurez y el sabor que le son característicos.

3.2 TIEMPO DE ENVEJECIMIENTO: Es el número de años cumplidos a partir de la fecha en que se inició el proceso de maduración o envejecimiento.

3.3 DESTILACION: Es la separación de los componentes de una mezcla líquida por vaporización parcial de la misma, obteniéndose recuperación separada de vapor y residuo.

3.4 BLENDING: Es el producto de fuente natural que puede mezclarse con el ron para resaltar alguna de sus características.

3.5 MOSTOS: Es el jugo de caña de azúcar y/o sus derivados sin fermentar.

3.6 FERMENTACION : Es el proceso bioquímico por el cual se convierte el azúcar contenido en los mostos, en alcohol y anhídrido carbónico, por la acción de la levadura.

3.7 ALCOHOL ANHIDRO (A:A): Es el alcohol etílico referido a 100° GL de fuerza real.

3.8 FUERZA REAL: Es el porcentaje en volumen de alcohol anhidro, contenido en una mezcla hidroalcohólica a 15° C.

4 MATERIALES, DISEÑO Y FABRICACION

4.1 Se permite la utilización de edulcorantes naturales tales como: Fructosa, Sacarosa, Glucosa y cualquier otro aprobado por la Autoridad Sanitaria Competente.

4.2 Sólo se podrá utilizar caramelo como colorante.

4.3 Para mejorar el aroma, el color o el sabor se permite la adición de caramelo, maceraciones de frutas frescas o secas, cortezas, maceraciones de virutas de roble, blending y demás sustancias permitidas por la autoridad sanitaria competente.

5 REQUISITOS

La bebida alcohólica denominada Ron deberá cumplir con los siguientes requisitos:

5.1 AROMA Y SABOR: Deberá poseer el aroma y sabor característicos del ron.

5.2 ASPECTO: Deberá ser un líquido transparente, libre de turbiedad, partículas en suspensión y sedimentos.

5.3 COLOR: Deberá ser el característico del ron.

5.4 ENVEJECIMIENTO: Deberá efectuarse en recipientes de madera de roble, y por el tiempo establecido en la Ley de Impuesto sobre Alcohol y Especies Alcohólicas, y su Reglamento.

5.5 En la elaboración de ron no se permitirá ninguna de las siguientes prácticas:

5.5.1 Cualquier práctica física o química tendente a sustituir o imitar el envejecimiento natural en recipientes de madera.

5.5.2 Cualquier práctica química tendente a acelerar el envejecimiento natural en recipientes de madera.

5.6 En el valor del grado alcohólico declarado en la etiqueta se permitirá una tolerancia de 2 décimas de grado ($\pm 0,2^\circ$ GL).

5.7 Para los zones de exportación los límites del grado alcohólico y otras características deberán cumplir con lo establecido en la Ley de Impuesto sobre Alcohol y Especies Alcohólicas, y su Reglamento.

5.8 El ron deberá cumplir además con los requisitos indicados en la Tabla 1.

| CARACTERÍSTICAS | LÍMITES | | MÉTODO DE ENSAYO |
|---|---------|-----|--------------------|
| | MIN | MAX | |
| Grado Alcohólico a 15°C expresados en grados Gay Lussac | 40 | 50 | COVENIN 3042 |
| Contenido de Metanol, expresado en miligramos de Metanol por 100 ml de alcohol anhidro (A:A) | --- | 10 | COVENIN 3043 |
| Contenido de Furfural, expresado en miligramos de Furfural por 100 ml de alcohol anhidro (A:A) | --- | 6 | COVENIN 3043 |
| Contenido de Esteres Totales, expresado en miligramos de Acetato de Etilo por 100 ml de alcohol anhidro (A:A) | --- | 200 | COVENIN 3041 -3045 |
| Contenido de Aldehídos, expresado en miligramos de Acetaldehído por 100 ml de | --- | 40 | COVENIN 3044 |

6 MUESTREO

El muestreo se efectuará siguiendo los lineamientos básicos de la Norma venezolana COVENIN 1338.

7 INSPECCION Y RECEPCION

7.1 CRITERIOS DE CONFORMIDAD

7.1.1 La muestra obtenida según el capítulo 6, se somete a los ensayos especificados en la tabla 1. En caso que no cumpla con los requisitos establecidos según los límites de

tolerancia, se deberá tomar una nueva muestra del cuestionado para ser analizado. Una vez realizado el análisis, si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos mencionados, se rechaza el lote.

8 MARCACION, ROTULACION, ENVASES Y EMBALAJES

8.1 ENVASE: El ron deberá distribuirse y expandirse en envases diseñados para su manejo y conservación, que eviten impartirle al producto olores y sabores no característicos y contaminación con sustancias nocivas a la salud del consumidor, además estarán provistos de cierre hermético que asegure la calidad del producto que contiene.

8.2 MARCACION Y ROTULACION: Los envases deberán identificarse con un rótulo que contenga al menos la siguiente información:

8.2.1 Nombre genérico del producto (Ron)

8.2.2 La marca comercial

8.2.3 Grado Alcohólico expresado en grados Gay Lussac

8.2.4 Contenido del envase

8.2.5 Número del Servicio Nacional de Metrología

8.2.6 Nombre y dirección de la empresa productora y/o importadora

8.2.7 La leyenda "Hecho en Venezuela" o país de origen

8.2.8 Número de Registro Sanitario

8.2.9 Cualquier otra normativa legal vigente.

BIBLIOGRAFIA

ICONTEC 278 Bebidas Alcohólicas. Ron. (Colombia)

IRAM 555:63 Ron (Argentina)

NC 83-01 Ron. Especificaciones generales de calidad. (Cuba)

Ley de Impuesto sobre Alcohol y Especies Alcohólicas y su Reglamento (Venezuela).

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3370:1998**

**ALCOHOL ETÍLICO PARA LA
PREPARACIÓN DE BEBIDAS
ALCOHÓLICAS**



**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3340:1997**

BEBIDAS ALCOHÓLICAS.



DEFINICIONES

3.1 Bebida alcohólica: son los productos aptos para el consumo humano elaborados a base de alcohol etílico provenientes de la fermentación alcohólica de los mostos, destilación de la mezcla de alcohol etílico y agua con adición o no de sustancias saborizantes, edulcorantes, aromatizantes, colorantes y cualquier otro aditivo permitido por la autoridad sanitaria competente. Su contenido alcohólico debe estar comprendido entre 3 y 50 grados G.L, ambos inclusive.

3.2 Mostos: líquidos de origen vegetal que contiene sustancias amiláceas y/o azucaradas susceptibles de transformarse en alcohol por fermentación alcohólica.

3.3 Fermentación alcohólica: proceso bioquímico por el cual se convierte las sustancias amiláceas y/o azucaradas de los mostos en alcohol y anhídrido carbónico por acción de las levaduras.

3.4 Alcohol etílico: es el etanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$). Para la elaboración de bebidas alcohólicas se utiliza el obtenido por la destilación de materia prima de origen vegetal fermentada.

3.5 Destilación alcohólica: es el proceso por medio del cual se consigue la separación de los compuestos de una fermentación alcohólica obteniendo alcohol, congénéricos y residuos.

3.6 Congénéricos: son compuestos químicos obtenidos en las diferentes etapas de la elaboración de bebidas alcohólicas a partir de las materias primas y que determinan las propiedades organolépticas específicas del producto. Es la sumatoria de los alcoholes superiores, ésteres, ácidos y los aldehídos.

DEFINICIONES

3.7 Alcohol anhidro (A.A): Es el alcohol etílico referido a 100 grados centesimales de grados Gay-Lussac (G.L) de fuerza real.

3.8 Licor: es el producto definido en 3.1, cuyo grado alcohólico no debe ser menor de 10 ° G.L. Según su contenido de azúcares se denominan secos, dulces o cremas.

3.8.1 Licor seco: es el producto definido en 3.8 con un contenido menor o igual del 2.5 % en P/V de azúcares totales.

3.8.2 Licor dulce: es el producto definido en 3.8 que posee mas de un 2.5 % hasta un 30 % en P/V de azúcares totales.

3.8.3 Licor crema: es el producto definido en 3.8 que posee mas de un 30 % en P/V de azúcares totales.

3.9 Aguardiente: es el producto definido en 3.1, su contenido de alcohol proviene de la caña de azúcar, con un grado no menor de 40° G.L.

3.10 Ginebra o Gin: es el producto definido en 3.1, con grado alcohólico no menor a 40° G.L y que puede ser elaborado de dos maneras:

3.10.1 Por redestilación de alcohol etílico en un alambique en presencia de bayas de enebro y con la adición o no de otros productos vegetales, o por la mezcla de este destilado con alcohol etílico de las mismas características.

3.10.2 Por aromatización de alcohol etílico con esencias naturales o idénticas al natural.

La denominación destilada o "Distilled", esta destinada para el producto elaborado según el proceso descrito en 3.10.1

3.11 Tequila: es el producto definido en 3.1 obtenido por la destilación de los jugos fermentados de ágave (Maguey Tequilero o Mezcal original de México), con un grado no menor de 40° G. L. El contenido alcohólico del producto terminado puede ser hasta un 51 % de alcohol de caña.

3.11 Tequila: es el producto definido en 3.1 obtenido por la destilación de los jugos fermentados de ágave (Maguey Tequilero o Mezcal original de México), con un grado no menor de 40° G. L. El contenido alcohólico del producto terminado puede ser hasta un 51 % de alcohol de caña.

3.12 Cocuy: es el producto definido en 3.1 obtenido por destilación de los jugos fermentados de ágave Cocuy, se puede mezclar hasta un 70 % con alcohol de caña y su grado no puede ser menor de 40° G.L.

3.13 Vodka: es el producto definido en 3.1 con un grado no menor de 40° G. L, elaborado con alcohol rectificado neutro con adición o no de ingredientes aprobados por la autoridad sanitaria competente.

3.14 Cóctel: es el producto definido en 3.1 con una fuerza real no menor de 15 °G.L. resultante de la mezcla de bebidas alcohólicas entre sí o con agua, y jugo o zumos de frutas o vegetales, con adición o no de azúcar. La acidez, el color y aroma pueden ser ajustados con las sustancias autorizadas por la autoridad sanitaria competente.

3.15 Ponche: es el producto definido en 3.1 con una fuerza real no menor de 14 °G.L., resultante de la combinación de alcohol, azúcar, aromatizantes, colorantes y otras sustancias permitidas por la autoridad sanitaria competente, adicionadas o no con agua, leche y huevos.

3.16 Bebidas con soda: Es el producto definido en 3.1 con una fuerza real no menor de 3° G.L., a la cual se le adiciona anhídrido carbónico puro o agua carbonatada, azúcar o no, saborizantes y demás sustancias aprobadas por la autoridad sanitaria competente. Esta bebida debe distinguirse con el nombre de la bebida alcohólica que la origine, agregándole además el término de "Soda", a excepción de aquella que sea elaborada a base de alcohol, en cuyo caso se denomina con su nombre genérico.

3.17 Envejecer: es almacenar por un tiempo determinado una sustancia hidroalcohólica en recipientes de madera, generalmente de roble.

GACETA OFICIAL. LEY DE IMPUESTO SOBRE ALCOHOL Y ESPECIES ALCOHOLICAS.

Número 3.574 Extraordinario DECRETO NUMERO 678 21 DE JUNIO DE 1985

<https://venezuela.justia.com/federales/leyes/ley-de-impuesto-sobre-alcohol-y-especies-alcoholicas/gdoc/>

CAPITULO II

De las Formalidades para el Ejercicio de la Industria Expendio de Alcohol y Especies Alcohólicas

- Artículo 59.- En la elaboración de bebidas alcohólicas sólo se permitirá la utilización de alcohol etílico procedente de materias azucaradas de origen vegetal.
- Artículo 61.- Las bebidas alcohólicas definidas como brandy, whisky o güisqui, **ron** y cocuy, sólo podrán ofrecerse a la venta **después de dos (2) años** de envejecimiento. Cuando estas especies se destinen a la exportación podrán tener un envejecimiento menor, no inferior a seis (6) meses. Igualmente, serán calificadas bajo las definiciones antes mencionadas, aquellas especies alcohólicas adicionadas con un porcentaje no menor del 20% de su volumen, referido a 100°. G.L., de especies de la misma clase con dos (2) o más años de envejecimiento, siempre que sean destinadas a la exportación. En este caso, la edad del producto será acreditada en base a la especie envejecida agregada de menor edad.
- Las especies exportadas conforme a lo previsto en este artículo no podrán reingresar al país.

GACETA OFICIAL. LEY DE IMPUESTO SOBRE ALCOHOL Y ESPECIES ALCOHOLICAS.

Número 3.574 Extraordinario DECRETO NUMERO 678 21 DE JUNIO DE 1985

<https://venezuela.iiustia.com/federales/leves/lev-de-impuesto-sobre-alcohol-y-especies-alcoholicas/>

CAPITULO II

De las Form

- Artículo utilizaci vegetal.

- Artículo y cocu envejec un env calificac adicional: G.L., de siempre será acr

- Las especies exportadas conforme a lo previsto en este artículo no podrán reingresar al país.

GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA

Caracas, viernes 21 de junio de 1985

Número 3.574 Extraordinario

DECRETO NUMERO 678 21 DE JUNIO DE 1985

**JAIMA LUSINCHI
PRESIDENTE DE LA REPUBLICA.**

De conformidad con lo previsto en el artículo 1º, numeral 7, de la Ley Orgánica que autoriza al Presidente de la República para Adoptar Medidas Económicas o Financieras Requeridas por el Interés Público, en Consejo de Ministros.

**LEY DE IMPUESTO SOBRE ALCOHOL
Y
ESPECIES ALCOHOLICAS**

Alcohólicas

ritirá la
e origen

ky o güisqui, **ron**
is (2) años de
ón podrán tener
ialmente, serán
ecies alcohólicas
referido a 100°.
envejecimiento,
lad del producto
or edad.

CONTROL DE CALIDAD PRODUCTO O SERVICIO

Fijar: lote, muestra y estándar

Definir estándar

✓ atributos

✓ variables

Plan de muestreo

Inspección y análisis

Tomar decisiones

CONTROL DE CALIDAD:RON

SUBJETIVO (sensorial) y OBJETIVO (instrumental)

ANALISIS

Grupo de personas seleccionadas y entrenadas con test de medidas sensibles.

Instrumentos básicos (pH, alcoholímetros, refractómetros) y equipos más sofisticados como:

Espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS near-infrared spectroscopy).

Cromatografía de capa fina de alto rendimiento (HPTLC).

Espectroscopia Infrarroja con transformada de fourier (FTIR).

Instrumentos sensoriales que incluyen: lengua electrónica (e-tongue), nariz electrónica (e-nose), colorímetro, espectrofotómetros y visión por computador

CONTROL DE CALIDAD: RON SUBJETIVO (sensorial) y OBJETIVO (instrumental) ANALISIS

Grupo de personas seleccionadas y entrenadas con test de medidas
sensibles

Laboratorio de control

tipos

y

copy).

aseguramiento de la calidad

Instrumentos sensoriales que incluyen: lengua electrónica (e-tongue),
nariz electrónica (e-nose), colorímetro, espectrofotómetros y visión por
computador

Flujograma de procesos de elaboración de ron



Determinación de la madurez de la caña

Para determinar la madurez de la caña se utilizan un refractómetro o un densímetro.

Para determinar la cantidad de °Brix con el uso del refractómetro se debe acumular las muestras de 16 a 20 tallos en una hectárea procedentes de tres o cuatro cepas más vigorosas del lote, el seguimiento se debe hacer un par de meses antes del tiempo estimado de corte.

Los productores usan un método de tiempo que consiste en establecer una fecha de corte a los 18 meses para cultivos establecidos entre los 1500 y 1700 metros sobre el nivel del mar con periodos vegetativos normales, para caña plantilla (caña sembrada por primera vez) y 16 meses corte de socas (caña que tiene uno o más cortes) y cuando cumple el periodo en meses establecido se precede a realizar el corte sin utilizar ningún otro método, este método es más utilizado por los productores a pesar de ser el método inexacto y poco confiable

Determinación de la madurez de la caña

o el momento adecuado de máxima madurez o acumulación de sacarosa

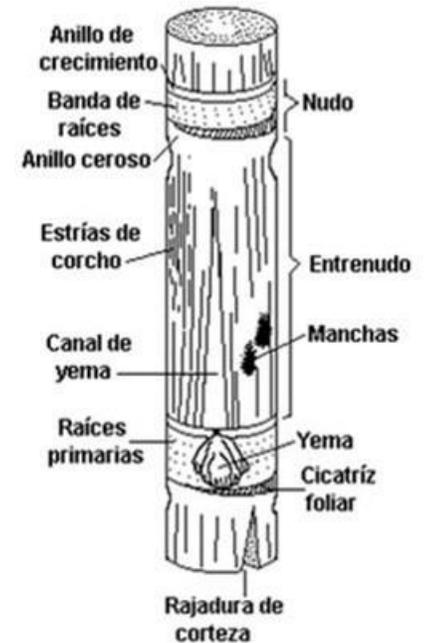
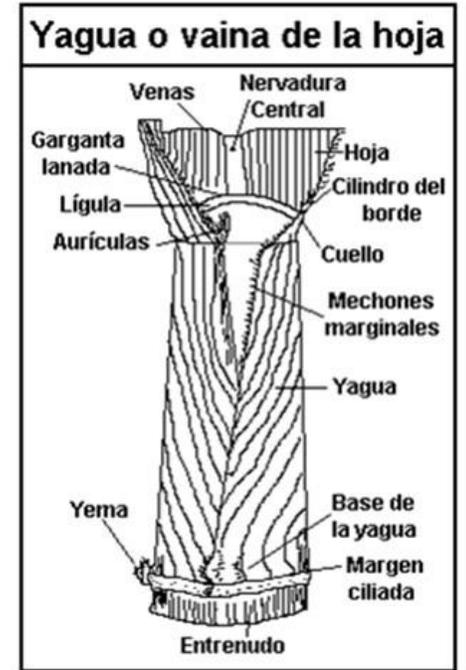
Humedad en :

Yagua en la hojas 3 a 6 (alta correlación entre el % de humedad y concentración de sacarosa en tallo, disminuir riego cercano al periodo de zafra)

En los entrenudos 8 a 10 (alta correlación entre la disminución de humedad y el incremento de sacarosa)

En las hojas (no abierta, hoja bandera) alta correlación entre la disminución de la humedad de la hoja mas joven o bandera y la recuperación de sacarosa

°Brix en tercio inferior, medio y superior del tallo



Determinación de humedad

La humedad determina por gravimetría según la metodología descrita por la A.O.A.C. , 2016.

La materia seca representa el alimento después de la extracción de la humedad, por secado en una estufa a 100- 105°C hasta peso constante, calculado a través de la diferencia de peso antes y después del secado, así que la humedad abarca todos los constituyentes volátiles, y se correlaciona con la cantidad de agua disponible.

La estufa Spencer(figura 1.1) está indicada específicamente para el secado de la pulpa de la caña de azúcar, el bagazo y la torta de filtro, ayudando en el proceso de producción de azúcar y etanol, de acuerdo con la metodología descrita en el “Laboratory Manual For Queensland Sugar Mills” (1970)2.



Pureza de la caña

g) Pureza en caña

Para el cálculo de la pureza en caña P_{zd} se utiliza la siguiente ecuación [11]:

$$P_{z_d} = 100 * \left(\frac{Pol_{caña d}}{\%B_{cañad}} \right) \quad [11]$$

Tenga en cuenta que ésta pureza (P_{zd}) se refiere a los componentes en porcentaje de caña, lo que conduce a resultados diferentes de los observados en el jugo extraído por la prensa (P_z).

FIBRA DE CAÑA

Es necesario la valoración del contenido de fibra en la caña, a fin de corregir las desviaciones que pudiera producir el aumento de los no azúcares en la materia prima. Puede ser indirecta o directamente usando los °Brix o ° Pol.

- 1) Prensa Hidráulica:** se pesan 500g de bagazo y se somete a una presión de 250 kg/cm² durante un minuto (Figura2), obteniéndose el jugo de caña y el bagazo. En el jugo se determina el contenido de %Brix y de %Pol y, el bagazo se seca *y se determina la fibra
- 2) Digestor en Frío:** se pesan 500g de bagazo y 1000g de agua, se mezcla y licua por 10 minutos a 11.000 rpm, se extrae el jugo pasándose por un cedazo, en el jugo extraído y filtrado se determina los contenidos de %Pol y %Brix. Se pesan 100 g de bagazo, se seca* y se obtiene el porcentaje de humedad.

*En ambos métodos el bagazo es secado en una estufa de circulación de aire a 105°C por 16 horas, y los pesos se toman con una balanza de precisión 0.01g

Fibra % Caña (FC)

m = caña prensada (g)

PBU = peso de bagazo húmedo (g)

PBS = peso de bagazo seco (g)

BJ = brix de jugo extraído

$$FC = \frac{100 * PBS - PBU * BJ}{0,01 * m * (100 - BJ)}$$

$$m = 500 \text{ g}$$

$$FC = \frac{100 * PBS - PBU * BJ}{5 * (100 - BJ)}$$

JUGO DE CAÑA

- ✓ Ceniza 0,61 - 0,75 %
- ✓ °Brix **19 - 22**
- ✓ Polarimetría 15 - 21 °POL
- ✓ pH 5,31 - 5,57
- ✓ Acidez 0,15 - 0,35 %
- ✓ Azúcares reductores 1 - 2 %
- ✓ Sólidos Totales 4,3 - 7,9%
- ✓ Punto de ebullición **93-101°C**
Dependiendo de la altitud y °Brix



° JUGO

El contenido de sólidos solubles se mide con un refractómetro en °Brix

El contenido de sacarosa en el jugo se mide con un polarímetro °Pol (medición de la polarización)

El pH se mide en el jugo con un potenciómetro

Punto de ebullición termómetro digital Fisher Scientific con cable y sonda de acero inoxidable de escala -50 a 300 °C

Acidez se mide por volumetría

CENIZA

AOAC, 2019/Instituto Tecnológico de Sonora, Catedra de Nutrición animal

Gravimétrico por la calcinación, es decir se basa en la descomposición de la materia orgánica quedando solamente materia inorgánica en la muestra, este análisis determina cenizas solubles en agua, insolubles y solubles en medio ácido.

La muestra seca se carboniza y posteriormente se incinera a 600°C, luego se pesa el material incinerado

$$\% \text{ Ceniza} = [(P_{cc} - P_{cv}) / P_m] \times 100$$

P_{cc} = Peso crisol con ceniza

P_{cv} = Peso crisol vacío

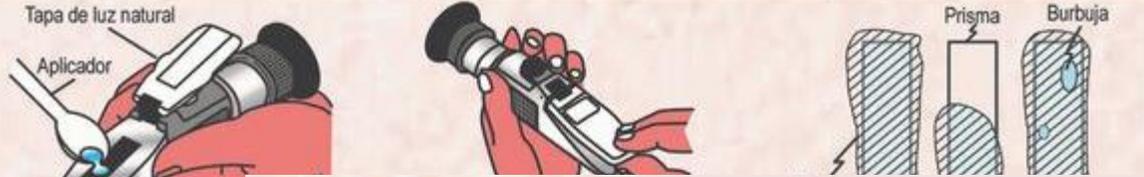
P_m = Peso de muestra

Determinación de cenizas



Los refractómetros son instrumentos ópticos de precisión que miden en Brix, el contenido de azúcar, de alcohol o de sal ... (según el tipo) de pruebas de fluidos.

<https://www.youtube.com/watch?v=wTRrXnIITDs>



1. Abra la tapa de luz natural, algunas gotas de agua destilada sobre la superficie del prisma.



1. Coloque algunas gotas de la muestra (refrigerante o líquido de batería) en el prisma.



2. Después lea la línea indicadora en el valor de la escala.



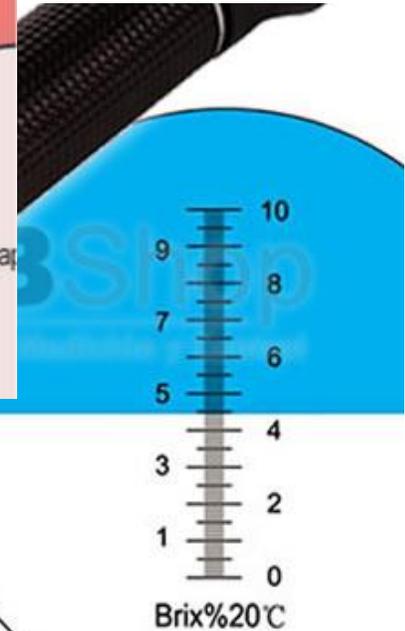
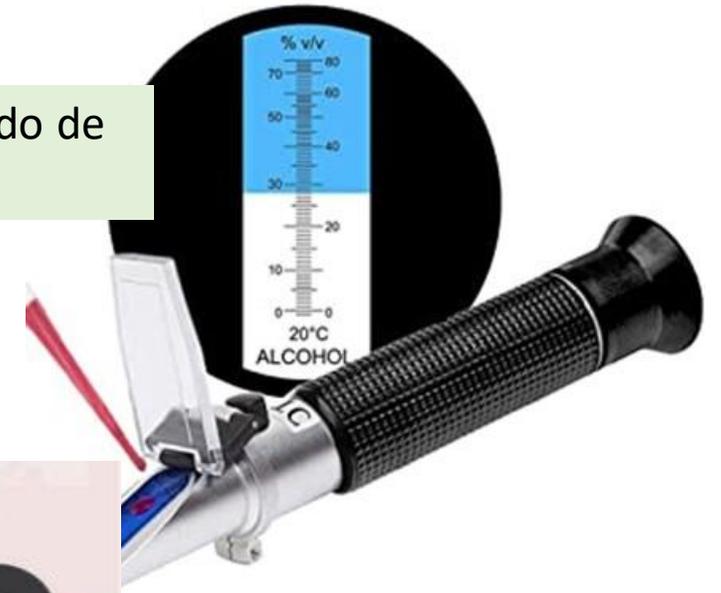
3. Retire la muestra del prisma y de la tapa de luz natural con un trapo suave (franela) y límpielas con agua.

4. Vea la escala a través de la mirilla (ajuste el enfoque girando la mirilla).

5. La línea indicadora debe aparecer cerca de a la línea más baja de la escala.

6. Ajuste la línea indicadora en la línea más baja de la escala, girando el tornillo con un desarmador a cero ajuste.

* Después de ajustar, retire el agua del prisma y de la tapa de luz natural.



°Brix contenido de sólidos soluble (azúcares)



°POL

Porcentaje aparente de sacarosa (relación masa/masa)

- Grado Pol o polarización: porcentaje de solidos solubles polarimétricos (sumatoria de azúcares) en un material azucarado.
- El polarimetro se usa para medir la concentración de sustancias ópticamente activas (por ejemplo azúcar) en soluciones. La polarimetría es un método para comprobar la pureza y determinar la concentración de elementos ópticamente activos, como la glucosa, fructosa, sacarosa en la industria



[Mostrar precios!](#)



P/S = Relación: Pol / sacarosa

P/S Indica la diferencia entre pol (sacarosa aparente) y el contenido de sacarosa (real)

- En soluciones puras P/S = 1.0
- En jugos mixtos P/S varia 0.98 – 1.00
- En mieles P/S varia 0.80 – 0.97

Pol derivado (Pold)

Concepto de Morel du Boil y Schäffler

$$\text{Pol}_d = \% S + 0.015 ([\alpha]_{20} \% G + [\alpha]_{20} \% F)$$

Donde: % S, % G, % F son las concentraciones en: masa/100 masa (material) de sacarosa, glucosa y fructosa

$$[\alpha]_{20}^{DG} = 52.5 + 0.0188 \% G + 0.00517 \% G^2$$

$$[\alpha]_{20}^{FG} = - (88.12 + 0.260 \% F)$$

Si se conocen las concentraciones de sacarosa, glucosa y fructosa es posible estimar Pold

Sugiere que las mayores sustancias ópticamente activas: son sacarosa, glucosa y fructosa.

$\text{Pol} > \text{pol}_d$ Sugiere presencia de otras sustancias dextro-rotatorias tales como dextranas

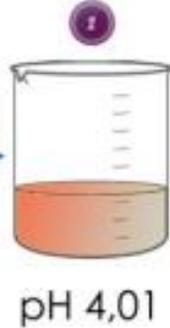
1



CALIBRAR CON SOLUCIONES TAMPÓN 7 Y 4



lavar



2

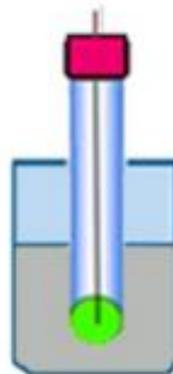
20 °C



MUESTRA

3

INTRODUCIR EL ELECTRODO DEL pHMETRO EN LA MUESTRA (sin tocar el vaso)



ción en el pH ácida, lución

estado alidad antes ajo no

Lá

Se
de
0.1
alc
pro

Ac

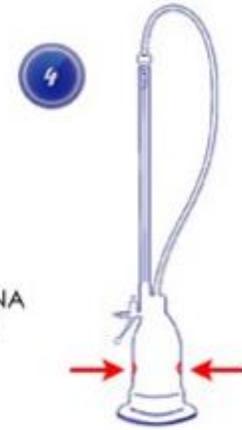
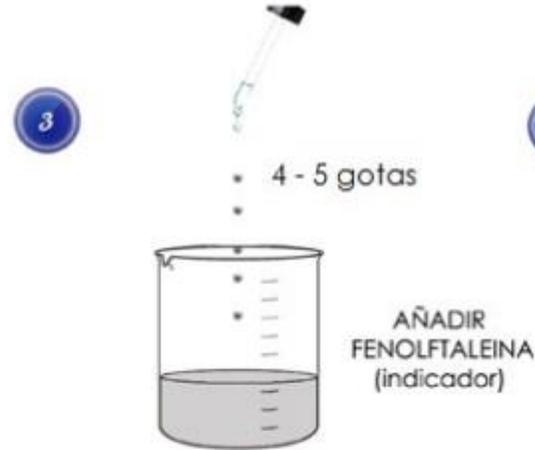
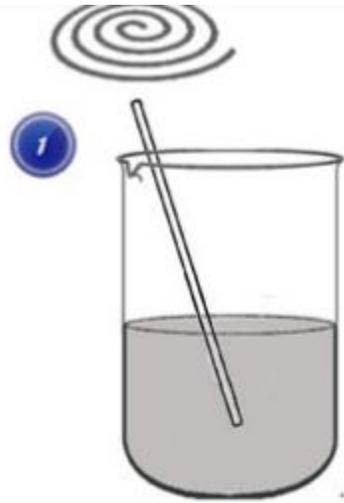
Do

N: 1

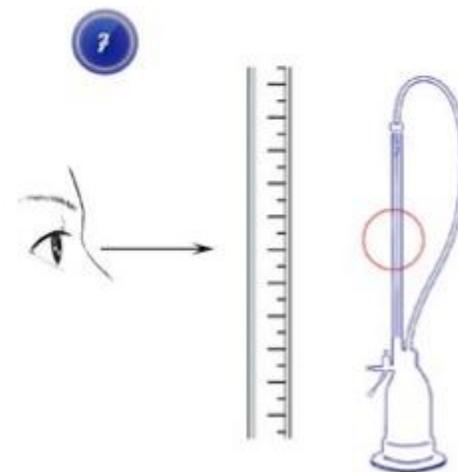
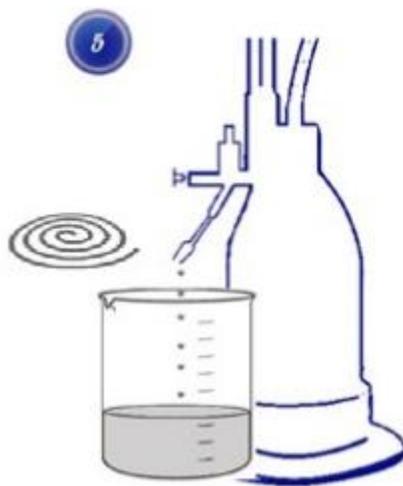
Vt:

Vb:

Pes



por litro
de sodio
.5% en
mez total



Acidez volátil en jugo Amerine y Ough (1974), adaptado por Marques (1998)

A partir del destilado del jugo se determina la acidez volátil expresada en gramos de ácido acético por litro de muestra, por valoración con solución estandarizada de hidróxido de sodio 0.1 N, utilizando como indicador una solución de fenolftaleína (0.5% en alcohol etílico al 50%). El resultado se utiliza para calcular la acidez total presente en el jugo con la ecuación:

$$\text{Acidez volátil } \frac{\text{g ácido acético (C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{)}}{\text{litro}} = (V_t - V_b) N \times 60,052$$

.

Donde:

N: normalidad de la solución de hidróxido de sodio usada en la valoración

V_t: volumen de solución de NaOH estandarizado en la titulación

V_b: volumen de solución de NaOH gastado en blanco de reactivo

Peso Equivalente ácido acético C₂H₄O₂= 60,052 g/eq

Acidez Fija en jugo Zago et al. (1996), adaptado por Marques (1998)

A partir del destilado del jugo se determina la acidez fija expresada en gramos de ácido láctico por litro de muestra, por valoración con solución estandarizada de hidróxido de sodio 0.1 N, utilizando como indicador una solución de fenolftaleína (0.5% en alcohol etílico al 50%). El resultado se utiliza para calcular la acidez total presente en el jugo con la ecuación:

$$\text{Acidez Fija } \frac{\text{g ácido láctico (C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{)}}{\text{litro}} = (V_t - V_b) N \times 90,08$$

Donde:

N: normalidad de la solución de hidróxido de sodio usada en la valoración

V_t: volumen de solución de NaOH estandarizado en la titulación

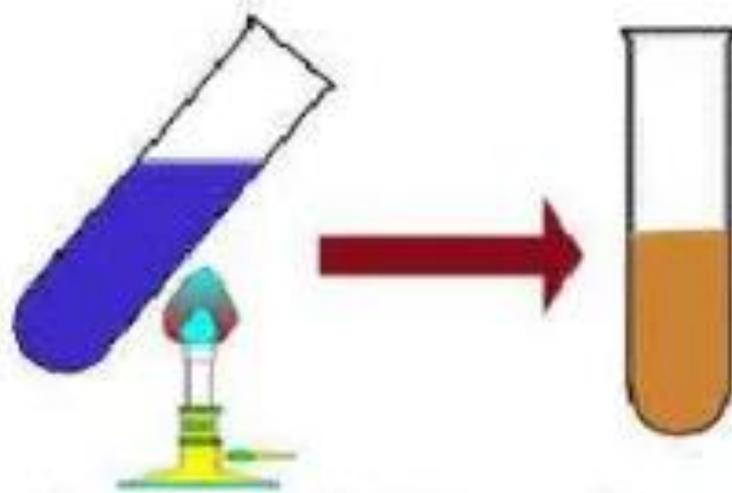
V_b: volumen de solución de NaOH gastado en blanco de reactivo

Peso Equivalente ácido láctico $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 = 90,08 \text{ g/eq}$

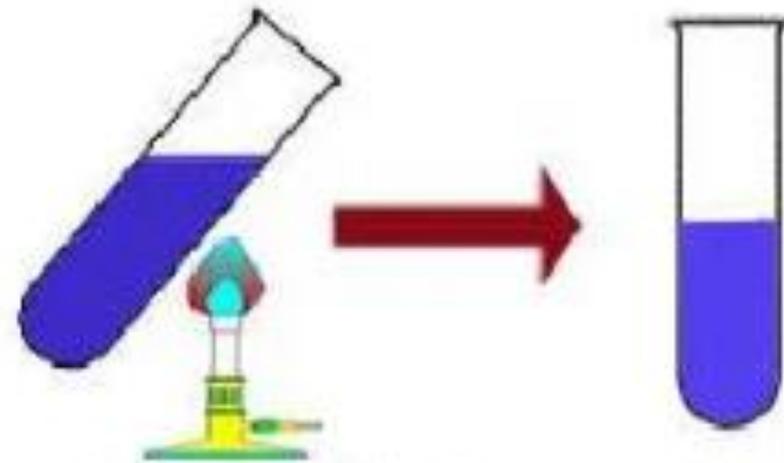
AZÚCARES REDUCTORES

Método de Eynon-Lane, método oficial AOAC. 2019, 923.09.

Reacción de Fehling:

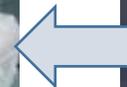
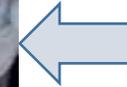
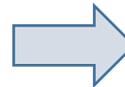
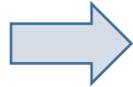


Reacción de Fehling positiva



Reacción de Fehling negativa

SÓLIDOS TOTALES



$$\% \text{ Sólidos Totales} = \left[\frac{P_{cm} - P_{cv}}{P_m} \right] \times 100$$

Donde:

P_{cm} = peso cápsula con muestra desecada

P_{cv} = Peso de capsula vacía

P_m = Peso de muestra

Miel o melaza

- Sacarosa Lámina 28
- Azúcares reductores lámina 28
- Densidad
- Viscosidad
- Estabilidad en el tiempo



Los densímetros son aparatos que miden la densidad de los líquidos, basados en el **Principio de Arquímedes**. Están formados por varillas de vidrio hueco que presentan un ensanchamiento en la parte inferior y un lastre. **Al sumergirlas en un líquido flotan, es decir; que el peso del volumen de líquido desalojado es igual al peso de todo el aparato;** por tanto, se hundirán más o menos según sea la densidad del líquido.

Los densímetros vienen graduados directamente en densidades (g/cm^3). Existen dos tipos de densímetros:

a) Para líquidos más densos que el agua que llevan la indicación 1 en la parte superior de la varilla. Esta señal corresponde a la parte sumergida cuando el líquido es agua. Si se sumerge en líquidos más densos, se hunde menos; por ello, las indicaciones aumentan numéricamente hacia abajo. Según su uso reciben el nombre de pesa-ácidos, pesa jarabes...

b) Para líquidos menos densos que el agua: La indicación 1, correspondiente a la densidad del agua, la presentan al final de la varilla; al sumergir el aparato en un líquido menos denso, se hunde menos que en ésta, por ello la varilla está graduada en densidades de valor numérico menores que 1. Pueden ser: pesa-éteres, pesa alcoholes...

Principio de Arquímedes. Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo experimenta un empuje vertical hacia arriba igual al peso del fluido desalojado

1
2
3
4
5
6

MANEJO DEL DENSÍMETRO



INTRODUCIR
CON CUIDADO
EL DENSÍMETRO
EN EL LÍQUIDO
PROBLEMA.

AL SOLTARLO,
IMPRIMIRLE
UN MOVIMIENTO
DE ROTACIÓN.

DEN

0 ml y
do pro

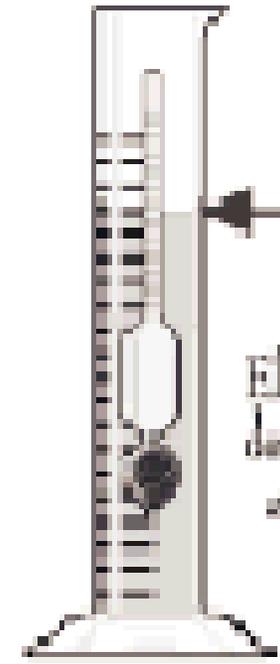
duce co
hacia
nsidad

se deja
e caiga

etro se
e la pr

ubirla
la lect

LECTURA correcta



El ojo al nivel
de la tangente
al menisco.

El densímetro debe flotar
libremente.

na a

y se

o una

sin

do

Principio de Arquímedes. Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo experimenta un empuje vertical hacia arriba igual al peso del fluido desalojado

Viscosidad

Determinación de viscosidad aparente (μ): Para medir la viscosidad aparente de las muestras se utilizó un viscosímetro marca Brookfield, modelo LVDVII+.

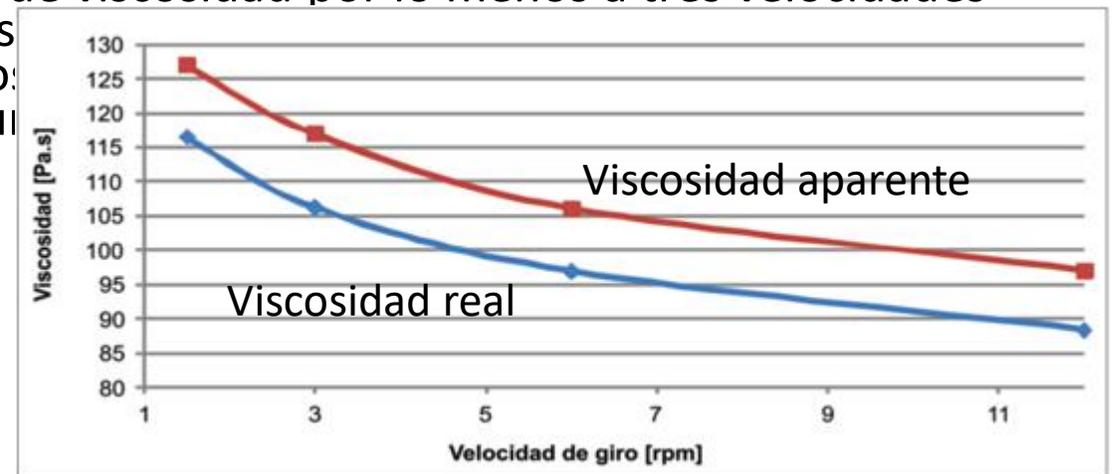
El procedimiento de medición consistió en ajustar el "set point" del baño termostatizador a una temperatura de 50°C.

Se verificó la recirculación del agua caliente a dicha temperatura en el vaso portamuestra en el que luego se agregó la muestra de melaza, verificándose que no se formaran burbujas de aire y asegurándose de que la cantidad de muestra cubriera la ranura del agitador.

Se homogeneizó la muestra y se seleccionó LA AGUJA (el spindle) mas adecuado para la lectura (resultando para este lote de muestras el spindle S65).

Luego se seleccionó la velocidad de rotación (expresadas en revoluciones por minuto o rpm), y por último se realizaron las lecturas correspondientes con una espera de cinco minutos en cada una para su estabilización. Fueron determinados valores de viscosidad por lo menos a tres velocidades de rotación, para las cuales el porcentaje (%) de la es modo de obtener un valor confiable registrándose lo que el viscosímetro arroja valores de viscosidad en un

- $\text{Pa}\cdot\text{s} = 1 \text{ kg}/(\text{m}\cdot\text{s}) = 1000 \text{ cp}$



cálculo de viscosidad real (η): la ecuación 1 es la utilizada para calcular la verdadera viscosidad en el caso de los fluidos no newtonianos.

$$\text{Viscosidad [Pa.seg]} = \eta = K \left(\frac{dy}{dt} \right)^{n-1}$$

Donde:

η : viscosidad real, expresada en Pa.s.

K: índice de consistencia, expresado en Pa.sn.

dy/dt: gradiente de velocidad = $4 \cdot n \cdot N/n$.

n: índice de comportamiento del flujo, adimensional.

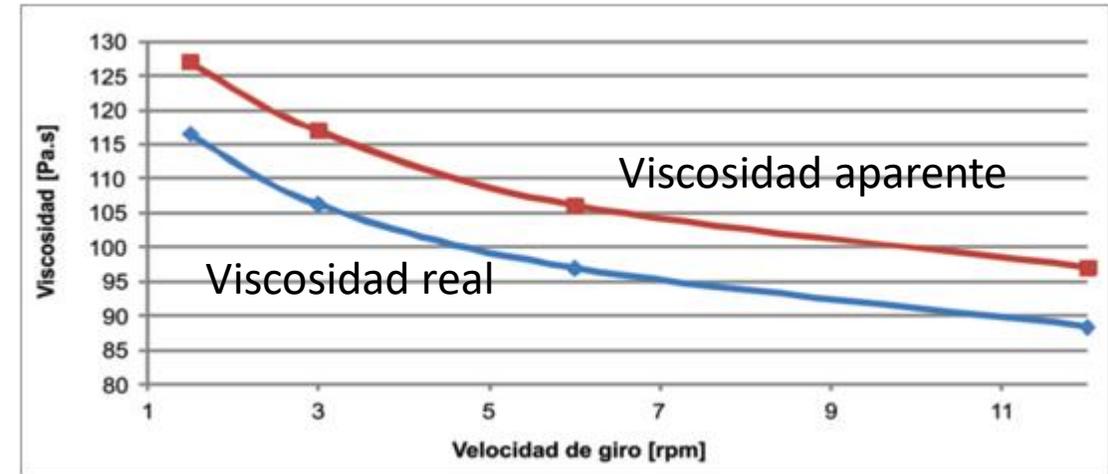
Esta medida indica el grado de comportamiento del fluido no newtoniano, puede ser mayor o menor a la unidad de acuerdo al tipo de comportamiento no newtoniano que presenta el fluido.

N: velocidad de rotación del spindle, expresada en seg^{-1} . Hay que señalar que para calcular la viscosidad real de cada muestra en estudio a una velocidad dada debe realizarse en primer lugar la determinación de los valores de n y K.

El valor de n corresponde al valor de la pendiente resultante de la grafica del torque en función de N, ambos en escala logarítmica. El torque depende del porcentaje de la escala que informa el equipo para cada velocidad (en adelante rpm) seleccionada y es proporcional al valor de torque para el 100% de la escala, dato brindado por el fabricante.

Para determinar el valor de K se calcula el esfuerzo cortante (con el valor de torque correspondiente y las dimensiones del spindle empleado) y el gradiente de velocidad o velocidad de corte (empleando el valor de n obtenido y cada velocidad de giro aplicada al fluido en estudio). Ambos parámetros son posteriormente graficados en escala logarítmica (ln del gradiente de velocidad en función del ln del esfuerzo cortante). La gráfica resulta en una recta cuya pendiente es nuevamente el valor de n antes obtenido y el antilogaritmo de su ordenada al origen arroja el valor de índice de consistencia conocido como K.

Finalmente la técnica compara el valor de viscosidad para cada velocidad de giro que arroja el viscosímetro empleado (viscosidad aparente) con respecto a la viscosidad calculada, de modo de cuantificar el error que se comete al considerar a la melaza como un fluido newtoniano.



FERMENTACIÓN

- ✓ Viabilidad Celular con cámara de Neubaüer (Copersucar, 1987)
- ✓ % de Floculación de levadura
- ✓ Cromatograma Ácido láctico y acético



Viabilidad de las levaduras

<https://cerveceroitinerante.com/como-realizar-un-recuento-de-levaduras#:~:text=La%20evaluaci%C3%B3n%20de%20viabilidad%20se,azul%20de%20metileno%2C%20volvi%C3%A9ndolo%20incoloro>

Es importante controlar la viabilidad celular, ya que existen diferentes factores que pueden causar estrés y muerte en las células de levadura durante el proceso de fermentación industrial. La evaluación de viabilidad se realiza mediante la adición de azul de metileno a la muestra, lo que produce la tinción de las levaduras muertas debido a que éste penetra por las paredes de las células. Una célula viva es capaz de metabolizar el azul de metileno, volviéndolo incoloro.

Procedimientos básicos

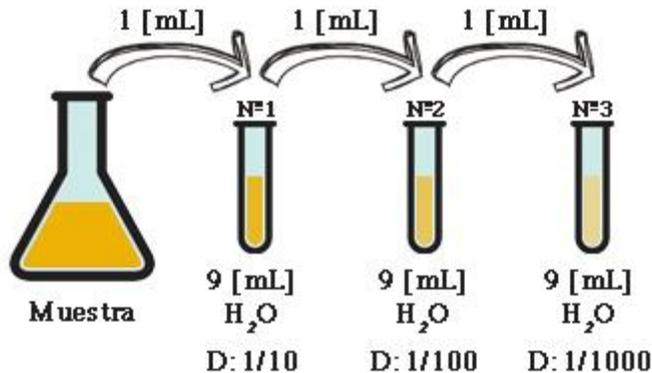
- Obtención de la muestra
- Dilución de la muestra
- Recuento de levaduras utilizando una cámara Neubauer
- Evaluación de viabilidad
- Cálculo de tasas de inoculación

Viabilidad de las levaduras

Toma de muestra aseptica. (alcohol al 70% o ácido peracético)

Dilución

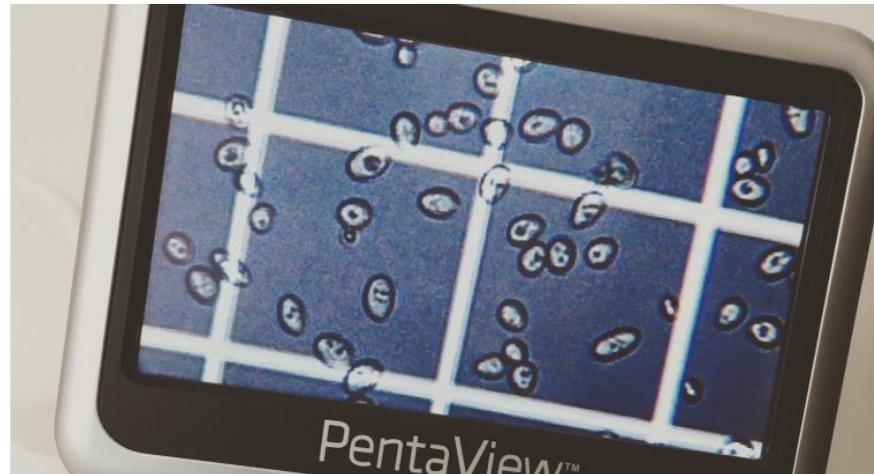
La concentración recomendada es de $1-3 \times 10^6$ [cel/mL].



Cámara de Neubauer

Con la ayuda de una micropipeta, colocar la muestra con la punta en el borde del cubreobjetos sobre una de las hemicámaras.

La idea es de dejar que el líquido se introduzca entre la cámara y el cubre objetos por capilaridad. El líquido debe penetrar de manera uniforme en la hemicámara y sin desbordar. No puede haber presencia de burbujas y mucho menos se debe mover el cubreobjetos. En el caso de que esto ocurra se debe comenzar nuevamente.



VIABILIDAD CÁMARA DE NEUBAUER

Para realizar la tinción se utiliza una solución base de azul de metileno al 0,01%

En un tubo Eppendorf transferir 0,5 mL de muestra diluida de levaduras y agregar la misma cantidad de nuestra solución de azul de metileno

Homogeneizar y dejar reposar a temperatura ambiente entre 1 a 5 minutos. No se debe sobrepasar demasiado este tiempo, ya que el azul de metileno se vuelve tóxico para la levadura.

Cargar en la cámara Neubauer y realizar un recuento normal. Las células con una coloración azul intensa se consideran muertas. Las células teñidas de manera tenue y las células en gemación se consideran vivas.

Tomar en cuenta la dilución de la muestra con el azul de metileno para los cálculos de viabilidad. En este caso, se debe multiplicar por 2 el Factor de dilución.

Ejemplo de recuento de levaduras, al momento de realizar la tinción de las 280 células totales, 9 estaban muertas. Utilizando la siguiente fórmula:

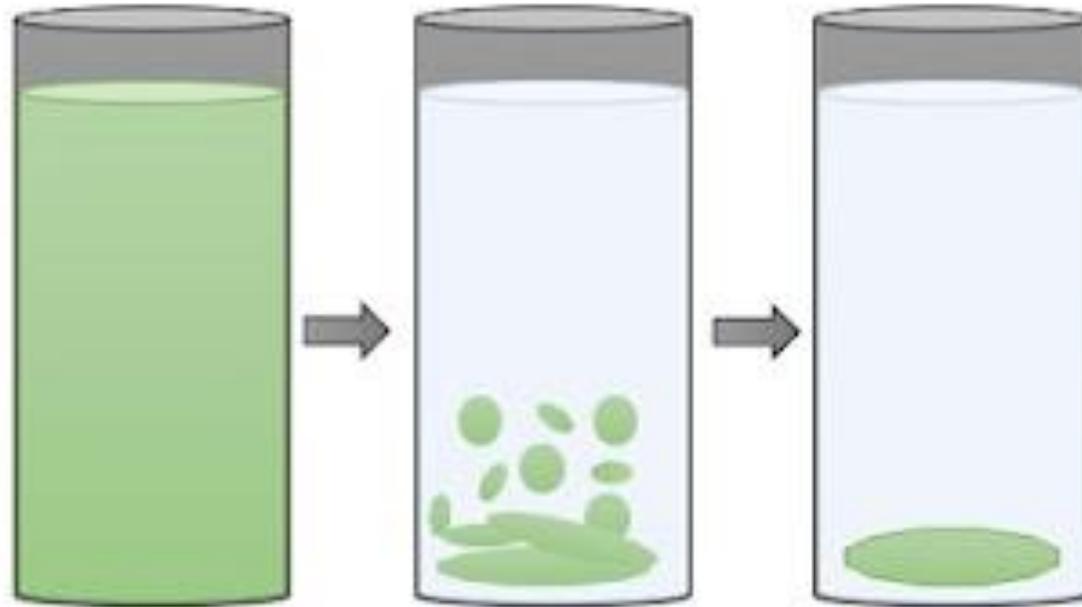
$$\text{Viabilidad \%} = (\text{CT} - \text{CM}) / \text{CT} \times 100$$

donde CT: células totales y CM: células muertas, obtenemos lo siguiente:

$$\text{Viabilidad \%} = (280 - 9) / 280 \times 100 = 96,78\%$$

PORCENTAJE DE FLOCULACIÓN

- Floculación es un término utilizado para describir el comportamiento de fermentación de la levadura. Es importante que tengan un bajo % de floculación, pero que se active esta floculación al final para favorecer la suspensión



PORCENTAJE DE FLOCULACIÓN

Para dicho estudio, se empleo el método de Caillet, (1991), consistente en medir la variación de densidad óptica (620 nm) de una suspensión de levaduras recién agitada y tras 10 minutos en reposo. La suspensión se preparó en tampón de Helm, a una concentración de 10^6 cel/mL. El grado de floculación se obtuvo en función del porcentaje de levaduras que permanecían en suspensión. En este estudio ninguna de las cepas floculaba, ya que tras los 10 minutos de espera, más del 90% de las células permanecían en suspensión.

ento
o %
para



AÑEJAMIENTO/ MADURACIÓN

- CROMATOGRAMAS

Congéneres

Índice de añejamiento vainilla y siringaldehído. HPLC en fase reversa Fase móvil agua:
ácido acético, λ 300nm curvas patrones

- PANELES SENSORIALES

Análisis Volátiles

Franitza L, Granvogl M, Schieberle P. 2016. Influence of the Production Process on the Key Aroma Compounds of Rum: from Molasses to the Spirit. J. Agric. Food Chem., Downloaded from <http://pubs.acs.org> on November 1, 2016

Separación de los volátiles Los extractos orgánicos se sometieron a destilación a alto vacío usando técnica de evaporación de sabor asistida con disolvente (SAFE)³⁷ 208 para separar los volátiles del no volátiles. Los destilados obtenidos se concentraron a un volumen final de ~200 µL utilizando una columna de Vigreux (50 cm x 1 cm d.i.) y microdestilación.

- ✓ High-Resolution Gas Chromatography-Olfactometry (HRGC-O).
- ✓ Aroma Extract Dilution Analysis (AEDA)
- ✓ High-Resolution Gas Chromatography-Mass Spectrometry (HRGC-MS) for Identificación y cuantificación
- ✓ Quantitation by Stable Isotope Dilution Analysis (SIDA)
- ✓ Aroma Profile Analysis (APA). Aroma Recombination.

Mezclado BLEND

- PANELES SENSORIALES
- CROMATOGRAMAS

Acetato de etilo y alcoholes superiores:

La cromatografía de gases es la técnica más idónea para el estudio de los componentes volátiles del vino por su enorme capacidad separativa y la sensibilidad de sus sistemas de detección (González, 1993). En los últimos años se han realizado numerosos trabajos por esta técnica, fundamentalmente para cuantificar los volátiles mayoritarios. El método de inyección directa del vino en el cromatógrafo es adecuado para estudiar hasta diez volátiles mayoritarios (concentraciones superiores a 10 mg/l), sin necesidad de concentración o extracción previa.

En nuestro caso, el análisis de la fracción li mediante inyección directa de las muestra millipore de 0,45 μ m. Se utilizó un cromat de detector de ionización de llama, program Perkin-Elmer modelo 8300. La columna crom

C-432 de fase SGL-20, de 25 m de longitud, 0,25 mm de diametro y 0,25 μ m de espesor de película.

El programa de temperaturas y el resto de condiciones cromatográficas utilizadas

fueron las siguientes:

Temperatura inicial 33°C

Isoterma a 33°C durante 5 minutos

De 33 a 107°C, a razón de 10°C/minuto

Isoterma a 107°C durante 5 minutos

De 107 a 145°C a razón de 30°C/minuto

Isoterma a 145°C durante 5 minutos

La cantidad de muestra inyectada fue de 0,5 μ l, realizándose todos los análisis por

utilizando la técnica del patrón interno (2- icos por comparación de retenciones relativas calcularon rectas de calibrado para cada ite:

| Compuesto | Kc | Kb |
|-------------|-------|-------|
| Acetato | 0,017 | 0,812 |
| Propanol | 0,257 | 0,820 |
| Isobutanol | 0,018 | 1,371 |
| Isoamílicos | 0,306 | 0,929 |

Ci= concentración del patrón interno

Cc= concentración del compuesto

Kc= término independiente

Kb= coeficiente

- A novel strategy to evaluation of adulteration in alcoholic beverages based on the measurement of the Schlieren effect using an automated FIA system with photometric detection is proposed. The assay is based on the Schlieren effect produced when beverage samples are injected in a single-line FIA system that uses water as carrier stream and a light-emitting diode–phototransistor photometer controlled by microcomputer as detector. The flow system presents limited mixing conditions which make possible to create gradients of refractive index (Schlieren effect) in the injected sample zone. These gradients are reproducible, characteristic of each alcoholic beverage and undergo specific modifications when adulterations with water or ethanol are imposed. Schlieren effect data of brandies, cachaças, rums, whiskies and vodkas were treated by SIMCA to elaborate class models applied in the evaluation of alcoholic beverages adulteration. Samples of the original matrix of each sort of beverages were adulterated in laboratory by adding water, methanol and ethanol in levels of 5% and 10% (v/v). These samples were used as test set to validate SIMCA class models. The verification of authenticity using Schlieren effect measurements presented good results making possible to identify 100% of the beverages samples adulterated in laboratory and 93% of the actual adulterated alcoholic beverages with confidence levels of 95%. As principal advantage, the automated system does not use reagents to carry out the analysis.



• A novel strategy to verification of adulteration in alcoholic beverages based on Schlieren effect measurements and chemometric techniques

Renata S da Costa ^a, Sérgio R.B Santos ^a, Luciano F Almeida ^b, Elaine C.L Nascimento ^a, Márcio J.C Pontes ^a, Ricardo A.C Lima ^b, Simone S Simões ^a, Mario César U Araújo ^a

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.microc.2004.03.006>

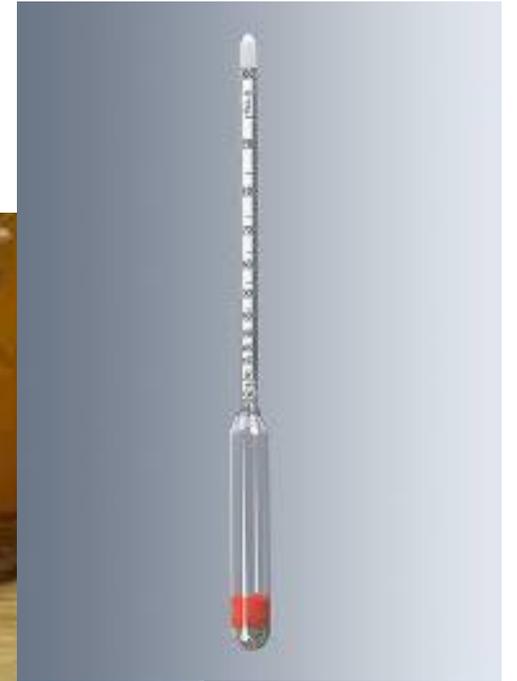
Get rights and content

measurements presented good results making possible to identify 100% of the beverages samples adulterated in laboratory and 93% of the actual adulterated alcoholic beverages with confidence levels of 95%. As principal advantage, the automated system does not use reagents to carry out the analysis.

based on the measurement of refractive index detection is proposed. Samples are injected in a flow system presenting a laser emitting diode— The flow system presents a refractive index (Schlieren effect) characteristic of each sample. Samples of water or ethanol and vodkas were treated to detect adulteration. The system was tested in laboratory by adding known amounts of adulterants. Samples were used as test set to verify the Schlieren effect.

Alcoholímetros

- El uso de un alcoholímetro es muy sencillo. Vierte una muestra del espíritu que se va a probar en un cilindro de plástico de alto vidrio o alta tolerancia química, dejando suficiente espacio para que el alcoholímetro disperse el líquido.
- Con el fin de obtener la lectura más precisa posible, intenta asegurarte de que el líquido esté lo más cerca posible de 68.0 °F, ya que esta es la temperatura a la que se ha calibrado el alcoholímetro (si tu alcoholímetro está calibrado a una temperatura diferente, que debe estar indicado en el medidor, asegúrate de que tu líquido está a la temperatura indicada).
- Coloque su alcoholímetro en la muestra y gírelo para eliminar cualquier burbuja que pueda haber estado en el líquido, y podría causar que el alcoholímetro flote ligeramente más alto, lo que resulta en una lectura baja. Lee la marca donde el nivel de líquido cruza el tallo del alcoholímetro. Este es tu porcentaje de alcohol por volumen.



La acidez total

Se determina la acidez total expresada en gramos de ácido sulfúrico por litro de muestra, por valoración con solución estandarizada de hidróxido de sodio 0.1 N, utilizando como indicador una solución de fenolftaleína (0.5% en alcohol etílico al 50%). El resultado se utiliza para calcular la acidez total presente en el jugo con la ecuación:

$$\text{Acidez Total g ácido sulfúrico (H}_2\text{SO}_4\text{)/litro} = (V_t - V_b)N \times 49$$

Donde:

N: normalidad de la solución de hidróxido de sodio usada en la valoración

V_t: volumen de solución de NaOH estandarizado en la titulación

V_b: volumen de solución de NaOH gastado en blanco de reactivo

Peso Equivalente H₂SO₄ = 49 g/eq

Esteres y aldehídos

Rivera A, Velandez M. 2017. Evaluación de los parámetros físico- químicos de control de calidad en los diferentes tipos de ron elaborados en la industria Ron Clásico de Colima, en base a la norma oficial mexicana NOM-142-SSA1/SCFI-2014

Destilar 500 ml de la muestra lentamente recibiendo el destilado en un matraz volumétrico de 200 ml.

Esteres. Tomar una alícuota y neutralizarla, destilar durante 2 horas. Titular en el destilado el exceso de álcali con disolución de ácido clorhídrico 0.1N. Calcular los ésteres como acetato de etilo

Aldehídos Tomar una alícuota y añadir agua y solución de bisulfito de sodio 0.05N. Dejar reposar durante 30 minutos, agitando de vez en cuando. Añadir un exceso de iodo y usando almidón como indicador titular el exceso de iodo. Calcular los aldehídos como acetaldehído

METANOL

Rivera A, Velandez M. 2017. Evaluación de los parámetros físico- químicos de control de calidad en los diferentes tipos de rones elaborados en la industria Ron Clásico de Colima, en base a la norma oficial mexicana NOM-142-SSA1/SCFI-2014

Cuando el extracto seco de la muestra exceda de 0.7 g/l o hay presente coloración, destilar (ver NMX-V-013) y diluir la muestra a una concentración de alcohol entre 5 y 6 % en volumen y usar para la prueba

Cualitativo: En presencia de ácido fosfórico (1:20), permanganato de potasio (1:20), bisulfito de sodio (1:20), y ácido cromotrópico sal disódica, dihidrato) y en caliente; el metanol da coloración violeta

Cuantitativo: Ídem arriba, leer la absorbancia de la solución patrón y de la muestra a 575 nm utilizando el blanco para el ajuste del espectrofotómetro.

ALCOHOLES SUPERIORES

Colorimetría

Rivera A, Velandez M. 2017. Evaluación de los parámetros físico-químicos de control de calidad en los diferentes tipos de rones elaborados en la industria Ron Clásico de Colima, en base a la norma oficial mexicana NOM-142-SSA1/SCFI-2014

Cromatografía

FURFURAL

- Colorimetría
- Método 3043 COVENIN

3. PRINCIPIO DEL METODO

El método se basa en el hecho de que el Furfural presenta una zona de máxima absorbancia a 277 nm, la cual es linealmente dependiente de la concentración a un rango apropiado para el análisis.

4. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

4.1 Espectrofotómetro con capacidad para medir en U.V.

4.2 Equipo de destilación por arrastre de vapor

4.3 Columna de fraccionamiento

5. REACTIVOS

5.1 Furfural grado p.a

5.2 Etanol grado p.a

6. PROCEDIMIENTO

6.1 PREPARACION DE LA SOLUCION STANDARD DE FURFURAL

6.1.1 Redestilar el Furfural a través de una columna de fraccionamiento a presión atmosférica, recogiendo la fracción que ebulle a 161,2 °C.

6.1.2 Pesar 1,0 ml de Furfural redestilado en un balón aforado de 100 ml y llevar a volumen con alcohol.

6.1.3 Pipetear 5 ml de esta solución en un balón aforado de 500 ml y llevar a volumen con alcohol al 50%, la concentración aproximada de esta solución es 116 mg/l.

6.2 ELABORACION DE LA CURVA DE CALIBRACION

6.2.1 Preparar soluciones de furfural que contenga 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 y 0,5 mg de Furfural/l.

6.2.2 Graficar Absorbancia vs Concentración.

6.3 DETERMINACION DEL CONTENIDO DE FURFURAL EN UNA MUESTRA DE BEBIDA ALCOHOLICA

6.3.1 Pipetear 25 ml de la muestra a un equipo de destilación por arrastre con vapor, con uniones esmeriladas y destilar, hasta que se haya recolectado 200 ml.

6.3.2 Si está presente alguna turbiedad en el destilado, diluya con un volumen conocido de alcohol.

6.3.3 Mida la absorbancia a 277 nm.

6.3.4 Determinar la concentración C a partir de la curva de calibración.

7. EXPRESION DE LOS RESULTADOS

7.1 El contenido de Furfural se expresa como miligramos de Furfural por 100 ml de alcohol anhidro, y se calcula por la fórmula siguiente:

$$\text{Furfural (mg/100 mg AA)} = C \times F \times \frac{10}{fr}$$

donde

C = Concentración en mg/l calculada de la curva de calibración.

F = Factor de dilución

fr = Fuerza real, % de alcohol anhidro v/v presente en muestra.

Taninos

AOAC OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS AOAC Method 952.03

El Método de Folin & Ciocalteu se ha utilizado en la estimación del contenido total en muchos alimentos y bebidas

Colorimetría y se fundamenta en la oxidación de compuestos fenólicos formando cromógenos por el reactivo Folin & Ciocalteu , es rápido y fácil de realizar.

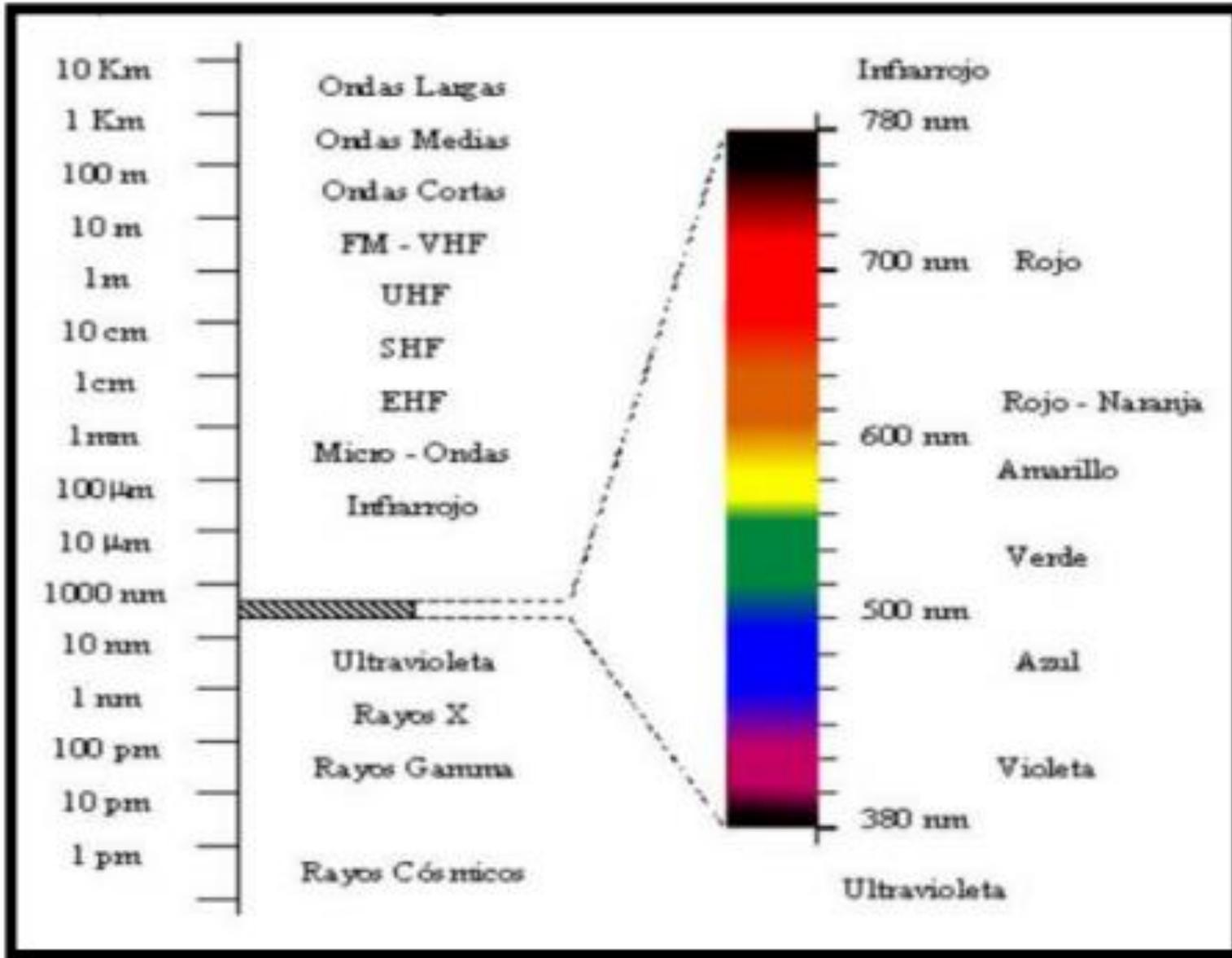
El reactivo de Folin-Ciocalteu contiene molibdato y tungstato sódico, que reaccionan con cualquier tipo de fenol, formando complejos fosfomolibdico-fosfotúngstico y se determina la absorbancia de cada disolución a 765 nm contra un blanco.

Graficar los valores de absorbancia contra concentración.

Color

Las pruebas colorimétricas consisten en la evaluación del color que presenta el Ron, utilizando la técnica analítica de espectrofotometría visible (región de 430 nm) con la medición de transmitancia y/o absorbancia a longitudes de onda específicas, (ver la ilustración 1).

Col
Las pr
prese
visible
absor



color que
fotometría
cia y/o
ración 1).

Ilustración 1 Regiones del Espectro Electromagnético

CROMATOGRAFIA

Técnica de separación de los componentes de una mezcla, para aislarlos, identificarlos y cuantificarlos

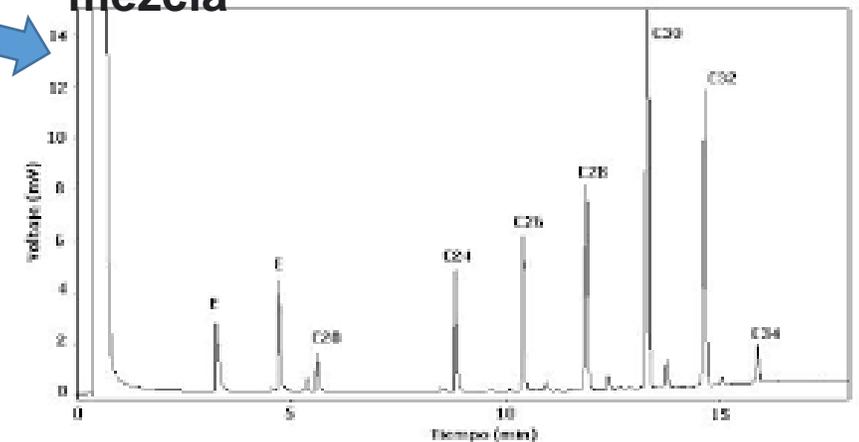
FUNDAMENTO

Pasar la mezcla a través de una fase fija semipermeable, cada componente dependiendo de su naturaleza y de la afinidad que tengan con la fase fija, se desplazaran con mayor o menor velocidad a través de esta, por lo cual a cada componente de la mezcla inicial le corresponderá un tiempo específico atravesarla, a estos tiempos se les conoce como tiempos de retención.

Debido a este diferencial en las velocidades de desplazamiento, pueden separarse los compuestos en mezclas . Una fase fija larga, produce primero los compuestos que ofrecen menos resistencia al desplazamiento, así sucesivamente hasta llegar al que ofrece mayor resistencia a fluir en la fase fija seleccionada para la realización del ensayo.



Análisis de compuestos volátiles y semivolátiles de una mezcla





**MUCHAS GRACIAS
POR SU ATENCIÓN**





DIPLOMADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS DESTILADAS: **RON**

Pedro José Perales García
0424-273.9287

pperales69@yahoo.com



FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA



DERECHOS RESERVADOS
DE SPIRIT AND WINE 2022