



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**INDUSTRIALIZACION DE DESECHOS DE LA
VINIFICACION Y EVALUACION SENSORIAL DE
VINOS COSECHAS 76' - 81'**

*Escuela de Graduados
Cuarto de Estudios*

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO - BIOLOGO
P R E S E N T A :
MA. BEATRIZ GUADARRAMA GALAN

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

CAPITULO		PAG.
I	Introducción	1
II	Objetivos	6
III	Generalidades	8
	3.1 Situación nacional de la uva y del vino	9
	3.2 Cualidades gustativas de los vinos	12
	3.3 Mecanismos y reglas de la degustación de vinos	16
	3.4 Utilización de desechos de la vinificación	24
	3.4.1 Colorante del hollejo de la uva	25
	3.4.2 Aceite de semilla de uva	37
IV	Metodología Experimental	47
	4.1 Evaluación sensorial de vinos	48
	4.1.1 Selección del grupo de catadores	48
	4.2 Industrialización de desechos de la vinificación	69
	4.2.1 Hollejo de la uva roja. Obtención de colorante	70
	4.2.2 Semilla de la uva blanca. Obtención de aceite	86
V	Resultados	92
	5.1 Degustación de vinos	93
	5.1.1 Selección del grupo de catadores	93
	5.1.2 Evaluación sensorial de vinos comerciales	103
	5.1.3 Evaluación sensorial de vinos univarietales	111
	5.2 Industrialización de desechos de la vinificación	124
	5.2.1 Hollejo de la uva roja. Obtención de colorante	124
	5.2.1.1 Cuantificación del pigmento antociano	124
	5.2.1.2 Extracción del pigmento antociano	128
	5.2.1.3 Caracterización del colorante natural	134
	5.2.1.4 Estabilidad del colorante natural	136
	5.2.2 Semilla de la uva blanca. Obtención de aceite	140
	5.2.2.1 Análisis bromatológico del harina de semilla - de uva	140
	5.2.2.2 Extracción del aceite	141
	5.2.2.3 Análisis cromatográfico del aceite	141
	5.2.2.4 Análisis fisicoquímico del aceite	145
VI	Conclusiones	148
	Apéndice	155
	Bibliografía	181

- Fig. No. 1 Productos derivados de la uva
- Fig. No. 2 Sedes de las percepciones y vías del olfato
- Fig. No. 3 Distribución en la lengua de las diversas papilas y de la percepción de los cuatro sabores elementales
- Fig. No. 4 Corte esquemático de un grano de uva
- Fig. No. 5 Resonancia mesomérica del ión pirilium
- Fig. No. 6 Estructura del pigmento antociano y antocianidinas más comunes en los alimentos
- Fig. No. 7 Modificación estructural del pigmento antociano en función del pH
- Fig. No. 8 Malvidina - 3 - Monoglucósido
- Fig. No. 9 Proceso para el tratamiento del orujo de la uva
- Fig. No. 10 Acondicionamiento de la semilla de la uva
- Fig. No. 11 Metodología establecida para la obtención de un colorante a base de antocianinas
- Fig. No. 12 Técnica para la cuantificación de antocianinas
- Fig. No. 13 Metodología establecida para la obtención de aceite de la semilla de la uva blanca
- Fig. No. 14 Espectro de absorción del pigmento antociano
- Fig. No. 15 Extracción de antocianina
- Fig. No. 16 Curva Standar de Encocianina
- Fig. No. 17 Estabilidad del colorante natural
- Fig. No. 18 Estabilidad de los colorantes aplicados en alimentos
- Fig. No. 19 Cromatograma de ésteres metílicos de ácidos grasos de una muestra de aceite de semilla de uva
- Fig. No. 20 Cromatograma de ésteres metílicos de ácidos grasos de una muestra concentrada de aceite de semilla de uva

- Tabla No. 1 Producción y superficie cultivada de uva en México
- Tabla No. 2 Distribución de la superficie cultivada con uva en México - 1980
- Tabla No. 3 Diferentes tipos de vinos
- Tabla No. 4 Análisis fisicoquímico de dos vinos
- Tabla No. 5 Cualidades gustativas de los vinos y sentidos implicados en la degustación
- Tabla No. 6 Variación del pigmento antociano en función de la variedad de la uva
- Tabla No. 7 Colorantes sintéticos permitidos en México para uso alimenticio
- Tabla No. 8 Fuentes naturales de pigmentos rojos
- Tabla No. 9 Valores del coeficiente de extinción de Mv-3-G en función del pH
- Tabla No. 10 Tabla comparativa de la composición de ácidos grasos de tres aceites
- Tabla No. 11 Tabla comparativa de las propiedades fisicoquímicas de tres aceites
- Tabla No. 12 Umbrales de detección de los cuatro sabores elementales del grupo de jueces que participó en el entrenamiento para degustación de vinos
- Tabla No. 13 Aromas característicos de algunos vinos
- Tabla No. 14 Variedades de uva utilizadas en la extracción de antocianina
- Tabla No. 15 Variedades de uva utilizadas en la extracción de aceite
- Tabla No. 16 Tabla comparativa entre los resultados experimentales y las referencias bibliográficas sobre el gusto ácido y dulce
- Tabla No. 17 Desviación standar de los jueces para los gustos ácido y dulce

- Tabla No. 18 Tabla comparativa entre los resultados experimentales y las referencias bibliográficas sobre el gusto amargo, astringente y ácido
- Tabla No. 19 Desviación standar de los jueces para los gustos - amargo, astringente y ácido
- Tabla No. 20 Tabla comparativa entre los resultados experimentales y las referencias bibliográficas en vino neutro modificando el °GL, acidez y acritud
- Tabla No. 21 Desviación standar de los jueces en vino neutro modificando el °GL, acidez y acritud
- Tabla No. 22 Tabla comparativa entre los resultados experimentales y las referencias bibliográficas sobre acesencia, SO₂ y astringencia
- Tabla No. 23 Desviación standar de los jueces para acesencia, - SO₂ y astringencia
- Tabla No. 24 Resultados de las comparaciones entre los valores-promedio otorgados por los catadores a las muestras comerciales, utilizando el método de Comparaciones Múltiples de Tukey
- Tabla No. 25 Resultados de las comparaciones entre los valores-promedio otorgados por los catadores a las muestras comerciales', utilizando el método de Comparaciones Múltiples de Tukey
- Tabla No. 26 Resultados de las comparaciones entre los valores-promedio otorgados por los catadores a las muestras de Vino Blanco, utilizando el método de Comparaciones Múltiples de Tukey
- Tabla No. 27 Resultados de las comparaciones entre los valores-promedio otorgados por los catadores a las muestras de Vino Tinto, utilizando el método de Comparaciones Múltiples de Tukey

- Tabla No. 28 Resultados de las comparaciones entre los valores-promedio otorgados por los catadores a las muestras Comerciales-CONAFRUT, utilizando el método de Comparaciones Múltiples de Tukey
- Tabla No. 29 Cuantificación de antocianina
- Tabla No. 30 Absorción máxima del pigmento antociano en Etanol, de nueve variedades de uva roja
- Tabla No. 31 Evaluación del método de extracción para cuantificar el pigmento antociano
- Tabla No. 32 Antocianina extraída en medio alcohólico
- Tabla No. 33 Antocianina extraída en medio acuoso
- Tabla No. 34 Caracterización del colorante concentrado
- Tabla No. 35 Caracterización del colorante en polvo
- Tabla No. 36 Análisis bromatológico del harina de la semilla de la uva blanca
- Tabla No. 37 Análisis cromatográfico del aceite
- Tabla No. 38 Análisis fisicoquímico del aceite

CAPITULO I

INTRODUCCION

INTRODUCCION

La evolución científica y el perfeccionamiento tecnológico desarrollados a través del tiempo son el fruto de la observación, de la experimentación, del trabajo intenso y metódico del hombre. En síntesis, son el resultado de la investigación sistemática de los diversos fenómenos y misterios que la naturaleza le ha impuesto al ser humano. En efecto, la investigación es la fuente esencial de los nuevos conocimientos y específicamente cuando la tecnología establece contacto con la ciencia es imprescindible contar con la investigación para evitar un atraso tanto científico como tecnológico.

Como ejemplo de éste hecho se ha tomado en cuenta para la realización del presente trabajo a la Investigación Enológica, -- evidentemente muy extensa, diversificada y sumamente firme, orientada básicamente a la Degustación de Vinos de Mesa y al Aprovechamiento de algunos desechos de la Vinificación.

Vinificación es el nombre que recibe tanto el procesamiento industrial como la técnica encargada de la transformación de las uvas en vino, siendo éste último una bebida producida exclusivamente por la fermentación de las uvas frescas.

Particularmente, con el vino sucede algo que no sucede con los otros productos del campo y con las restantes bebidas alcohólicas. Los vinos producidos en todo el mundo son muy diferentes, estas diferencias se inician con la misma Vid (*Vitis Vinifera*)-- dado que existen múltiples variedades de ésta, se incrementan e intensifican con los distintos terrenos de cultivo, diferentes microclimas, con los múltiples géneros de bacterias y levaduras que pueden actuar y que se autoseleccionan naturalmente, los diferentes métodos de elaboración, conservación y condiciones ambientales de las bodegas. Hecho curioso es que tales diferencias con --

respecto a las propiedades fisicoquímicas de los vinos son mínimas en el laboratorio con los análisis más precisos en uso actual. Sin embargo, ya que el vino está hecho para ser consumido y apreciado debe ser sometido a un análisis sensorial, por medio del cual se logra formular un juicio más autorizado y objetivo sobre su calidad y posible aceptación. Fundamentalmente, un vino lleva la denominación de una zona o región específica cuando precisamente en ese lugar es donde se dan y concretan las circunstancias o factores determinantes para la calidad de la uva y del vino que van a originar, variedad de la uva, viñedo, suelo, cultivo y microclima, específicamente regionalización de la vid.

Con respecto a éste punto, en México la Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT), dentro de la Subdirección de Investigación y Docencia, el Departamento de Tecnologías Básicas Agroindustriales, planteó a partir de 1976 un proyecto sistemático de Regionalización de la Vid para producción de Vinos de Mesa. Por tanto, a partir de entonces a la fecha, por medio de microvinificaciones se han elaborado vinos de mesa univarietales " secos " - blancos y tintos, provenientes de uvas cosechadas principalmente en tres regiones de la República Mexicana, Tasquillo Hgo., Sn Luis de la Paz Gto., y Caborca Son., esporádicamente procedentes de Zacatecas Zac. y La Paz B.C.

A los diferentes vinos obtenidos de las diversas variedades de uvas y de las diferentes regiones, después de 3 - 4 meses de almacenamiento se les somete a un análisis químico el cual consiste básicamente en efectuar determinaciones de pH, acidez total, acidez volátil, SO_2 total, SO_2 libre, grado alcohólico y extracto seco. Sin embargo, con estos resultados aún no se podía determinar cuales variedades de uva y de que región o regiones eran las más indicadas para producir un vino de mesa aceptable, teniendo que someter al producto a una evaluación sensorial.

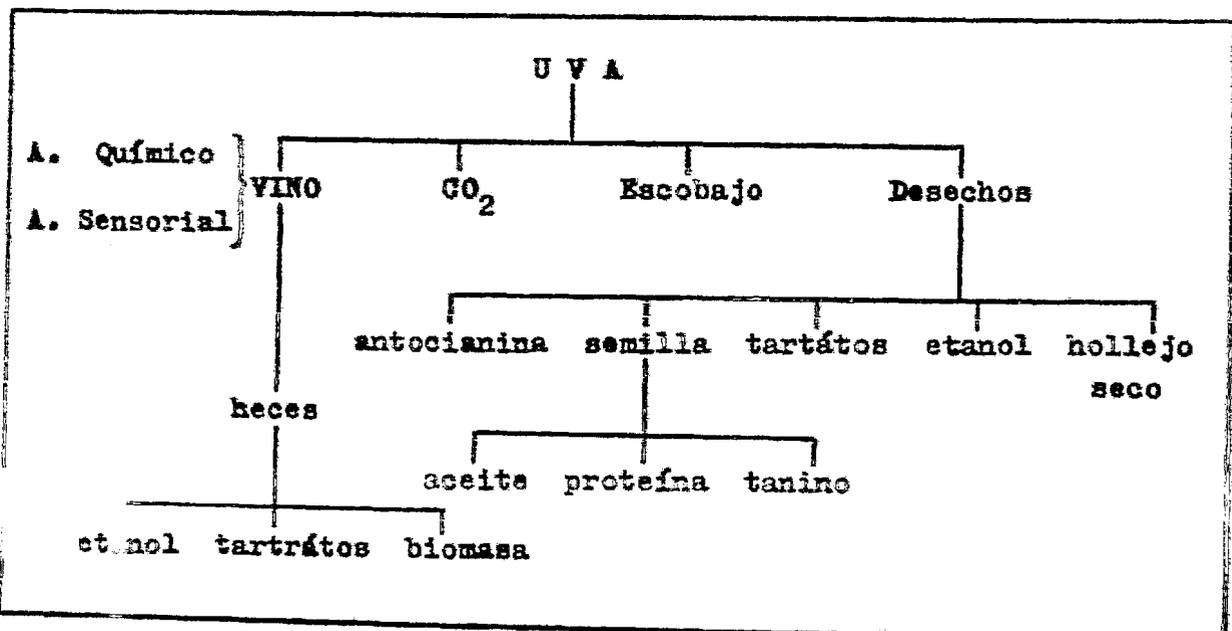
Prácticamente en México, a pesar de ser un país no vinícola debido principalmente a nuestras costumbres y hábitos alimenticios, la Industria Vitivinícola en los últimos años se ha incrementado significativamente creando nuevas e importantes fuentes de trabajo, tanto del orden agrícola " Viticultura " como del industrial " Vinicultura ".

Debido al crecimiento que ha tenido ésta industria, ha surgido la necesidad de aprovechar los desperdicios provenientes de la misma, a partir de los cuales, por medio de su procesamiento - tratar de obtener productos comestibles complementarios, sustitutos o mejores que los existentes en el mercado.

La Industria Vitivinícola genera un sin número de desechos tanto líquidos como sólidos, obtenidos previos y posteriores al proceso de la vinificación provenientes del fruto de la vid. Al contemplar éste hecho resulta interesante y benéfico tratar de procesar e industrializar posteriormente esos desperdicios.

La descripción de la distribución de productos y subproductos derivados de la uva se muestran en la Figura 1.

FIGURA No. 1 Productos derivados de la uva.²²



Dentro de la gran variedad de productos de desecho obtenidos durante el procesamiento y elaboración del vino, se aprovechan y se utilizan industrialmente algunos de éstos, tales como, tartátos, alcohol etílico y biomasa. Sin embargo a partir de éste proceso se obtienen ciertos constituyentes de la uva aún no explotados en nuestro país, los cuales pueden proporcionar un amplio y variado campo de investigación ya que se consideran posibles fuentes de productos importantes. Al grupo de elementos que no reciben ningún tipo de procesamiento pertenece tanto la semilla como el hollejo de la uva de donde es factible extraer respectivamente entre otros productos un aceite comestible y antocianina, pigmento utilizado como colorante natural grado alimenticio.

CAPITULO II

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- Contribuir con el Proyecto de Regionalización de la Vid para producción de Vinos de Mesa, por medio de la selección de las variedades de uva más idóneas y la localización de su zona de origen para producir Vinos "secos" de una calidad aceptable.

- Industrializar algunos desechos del proceso de la vinificación, tales como el hollejo y la semilla de la uva.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1) Coordinar un entrenamiento de degustación, orientado al catado de vinos.

2) Evaluar sensorialmente los vinos "secos" univarietales - blancos y tintos, elaborados en el Departamento de Tecnologías Básicas Agroindustriales (CONAFRUT) vendimias 76' - 81' y los del comercio (Nacionales e Importados).

3) Determinar si existe diferencia significativa entre la - relación : cosecha : región : variedad de la uva y calidad del vino elaborado en CONAFRUT respecto a la calidad del producto existente en el comercio.

4) Procesar el hollejo de la uva roja para extraer un colorante natural (Antocianina) grado alimenticio.

5) Cuantificar y determinar la estabilidad del colorante.

6) Verificar la factibilidad del pigmento antociano como colorante, aplicándolo en diversos sistemas alimentarios.

7) Extraer el aceite de la semilla de la uva blanca caracterizándolo de acuerdo a sus propiedades fisicoquímicas y análisis - cromatográfico.

CAPITULO III

GENERALIDADES

3. GENERALIDADES

3.1 SITUACION NACIONAL DE LA UVA Y DEL VINO

En México el área destinada para el cultivo de la vid ha sido objeto de un incremento significativamente notable en los últimos años, en virtud del interés y la concientización por parte de las autoridades, viticultores y vinicultores, de la importancia que tiene la Industria Vitivinícola. Al engrandecimiento de ésta industria han colaborado diversas asociaciones u organismos, tal es el caso de la Asociación Nacional de Vitivinicultores ANV que ante la necesidad de unirse los vitivinicultores para afrontar problemas similares, crean dicha asociación en 1948, sus principales objetivos son el fomentar el desarrollo de la vid, la industrialización de la uva y su comercio, informar y asesorar a los asociados sobre disposiciones legales, crear estaciones enológicas para proteger y mejorar la calidad de los productos vitivinícolas. Su crecimiento ha sido asombroso ya que al momento de su fundación contaba con 15 asociados solamente, mientras que en la actualidad la constituyen más de 80. (25).

Por otra parte, México cuenta con la Comisión Nacional de Fruticultura CONAFRUT, creada por decreto presidencial en el año de 1962 y cuya función principal es la de fomentar el desarrollo frutícola nacional. Esta Comisión, cuenta con más de 15 centros regionales de desarrollo frutícola en todo el país, dentro de los cuales se encuentran varios viñedos en regiones específicas, tales como el viñedo de Tasquillo en el estado de Hidalgo, el de San Luis de la Paz en el estado de Guanajuato y el de Gaborca en estado de Sonora. Los principales objetivos de la CONAFRUT son el desarrollo comercial frutícola y el desarrollo agroindustrial.

Por último, dentro del ámbito internacional, la Vitivini--

cultura Mexicana cuenta con la Oficina Internacional de la Vid y el Vino OIV, organismo intergubernamental creado en 1924. Asocia a 28 países de 4 continentes entre los que se encuentra México desde en año de 1966. La función de la OIV es el estudio de los problemas científicos, tecnológicos, económicos, jurídicos y humanos que se relacionan con la industria vitivinícola y sus derivados (25).

En México, el incremento de ésta industria se comprueba al tener conocimiento básicamente del aumento de superficie -- cultivada con vid. De esta manera se puede observar que en --- 1930 solamente se cultivaban 2850 Has. de vid, las cuales en - 1960 únicamente aumentaron a 12000 Has., mientras que en la actualidad el cultivo de la vid se desarrolla en una superficie de 55773 Has., distribuidas en siete regiones que agrupan el - 97 % de la superficie total cultivada, con una ampliación a--- anual del 8 %. (19). Esto puede apreciarse en las Tablas N°.- 1 y 2.

TABLA No. 1

Producción y superficie cultivada de uva en México (19)

AÑO	Has. CULTIVADAS	PRODUCCION ton/año
1939	2,850	21,220
1949	6,000	60,170
1959	7,732	30,000
1969	12,000	110,000
1979	23,000	227,800
1981	55,773	550,000

TABLA No. 2

Distribución de la superficie cultivada con uva en México¹⁹

REGION	Has. CULTIVADAS - 1980
Baja California Norte	1,800
Baja California Sur	1,300
Sonora	25,000
Zacatecas	6,755
Aguascalientes	11,000
Queretaro	2,200
La Laguna, Parras y Paila	7,518

A pesar del incremento señalado, la producción vinícola nacional no es muy elevada ya que sólo el 75 % corresponde a viñedos en producción, el 25 % restante pertenece a viñedos jóvenes - que se encuentran en periodo de formación. Aun con ésta limitante en 1980 se produjeron aproximadamente 550000 ton. de uva de las - cuales a partir del 65 % destinado a la Industria, 35750 ton. se transformaron en Vinos de Mesa y Generosos, 301730 ton. en Brandy y 20020 ton. se utilizaron para pasificar. (19).

Sin embargo, para que la Industria Vitivinícola Mexicana - pueda alcanzar en sus productos una calidad superior, no es suficiente poseer una superficie tan vasta destinada al cultivo de éste fruto, sino que paralelamente se debe intentar llegar a una total Regionalización de la Vid en el Territorio Nacional, puesto - que las variedades que se desarrollan en México son muchas y muy - distintas, algunas de las cuales han mostrado un poder de adaptación mayor que otras, debido principalmente a las diversas condiciones climatológicas que imperan en la República Mexicana, tal - es el caso de Pinot Noir, Misión, Feherszagos, Cabernet, Alicante

Grenache, Ugni Blanc, Zinfandel, Palomino, y en especial Carignane que se cultiva en todas las zonas vitícolas del país.

Como consecuencia, el Vino de Mesa producido en México presenta de acuerdo con nuestro suelo, clima, ecología, técnicas y métodos, ciertas características sensoriales propias que tratarán de ser evaluadas en el presente trabajo.

3.2 CUALIDADES GUSTATIVAS DE LOS VINOS

El Vino es la bebida resultante de la fermentación alcohólica completa o parcial de la uva fresca o del mosto llevada a cabo por microorganismos, específicamente levaduras. Ver Apéndice, Figura 1

De acuerdo con el proceso que se lleve a cabo se obtendrá - el vino correspondiente;

TABLA No. 3 Diferentes Tipos de Vinos (47)

VINOS DE MESA	Blancos
	Rosados
	Tintos
TIPOS	Secos (2 g/l azucar)
	Dulces(4 g/l azucar)
VINOS ESPECIALES	Espumantes (adición de gas carbónico)
	Generosos (incremento del °GL)

Indudablemente se puede inferir que el Vino, al ser un producto de transformación de la materia vegetal por microorganismos-vivos, su composición y evolución están directamente ligados a fenómenos bioquímicos, los cuales permiten comprender la extrema complejidad de su composición química.⁴⁷

Sin embargo, un análisis químico por muy detallado que sea no es suficiente para determinar si las características sensoriales de un vino son las adecuadas, de tal manera que podrá aclarar y apoyar la Degustación pero no sustituirla.

Por medio de un análisis químico no se logra distinguir un gran vino de otro de consumo corriente ya que no basta para determinar la calidad del mismo. A manera de ejemplo el precio del Médoc es 20 veces superior al precio del vino corriente y sin embargo el resultado del análisis es el mismo, como puede observarse en la Tabla 4.

TABLA No. 4 Análisis Fisicoquímico de dos Vinos (47)

DETERMINACION	VINO CORRIENTE	GRAN GRU MEDOC 1961
Grado Alcohólico	11.1 °GL	11.0 °GL
Densidad	0.9949	0.9943
Extracto Seco	26.7000	26.3000
Azúcares Reductores	1.5000	1.7000
Acidez Total	3.6400	3.4300
Acidez Volátil	0.5500	0.5200

Degustar o Catar, también llamado Evaluación o Análisis Sensorial, es la apreciación de las cualidades de un vino a través de la vista, del tacto, del gusto y del olfato. Catar o Degustar es someter al vino a nuestros sentidos para conocerle y determinar sus características sensoriales.

Las cualidades gustativas de un vino dependen básicamente de su composición química, considerándosele como una solución hidroalcohólica con un contenido de azúcares (cantidad mínima en vinos secos - 2 g/l), ácidos, sales, compuestos fenólicos y otras muchas sustancias, teniendo cada uno de estos componentes un sabor

y olor propio, que integrándose comunican al producto sus características sensoriales bien particulares. Lógicamente la calidad de un vino no esta relacionada con la cantidad de una sustancia única, sino con el armonioso conjunto cuantitativo de sus componentes. De tal manera se observa que :

- El mayor componente de los vinos es el Agua, la cual varía de 70-90 % en volumen.

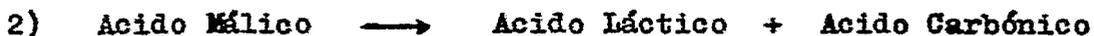
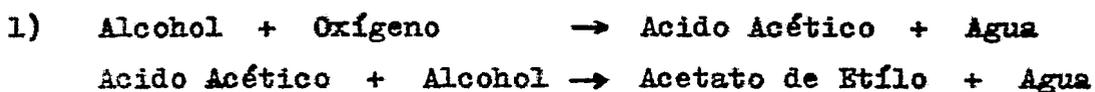
- El segundo componente más importante es el Etanol, el cual en algunos tipos de vinos varía de 5-9 % , pero para la mayoría de vinos comerciales varía de 9-14 % en volumen. El etanol tiene un olor y sabor distintivo propios que dan origen a una sensación quemante. Es el mayor responsable de la viscosidad y junto con el glicerol, proporcionan al vino lo que en éste se denomina " EL CUERPO DEL VINO " , notándose aumentado el umbral absoluto del etanol con la adición de azúcar.

Otros Alcoholes Alifáticos importantes se encuentran presentes en el vino, entre ellos : el 3-metil-1-butanol (alcohol isoamílico), 2-metil-1-butanol, 2-metil-1-propanol (alcohol isobutílico), en menor cantidad el 1-propanol, 1-butanol y 1-pentanol, denominándose al conjunto formado por éstos " Aceite de Fusel " , el cual en elevadas cantidades implica un factor negativo de calidad aunque en pequeñas concentraciones complementa la característica del olor .

- En cuanto a éste atributo se refiere, existen más de 300 compuestos orgánicos que se encuentran en diferentes concentraciones en los vinos, alrededor de 100 de ellos poseen un olor específico siendo reconocidos en su mayoría, éstos son ésteres formados durante la fermentación y/o compuestos tales como acetaldehído, acetil, linalol, etil y metil antranilatos, 2-fenil-etanol, n-hexanol, acetato de etilo, laurato de etilo, geraniol, diacetilo, α -terpinol, δ -butirolactona y probablemente muchos otros compuestos los que en conjunto proporcionan al vino esa gran complejidad

y cuya propiedad es el originar el bouquet de éste producto.

Muchos otros olores se deben a compuestos específicos como el dióxido de azufre, ácido sulfhídrico, mercaptanos, varios constituyentes de las alteraciones microbiológicas, por ejemplo ácido acético y acetato de etilo, debidos al " Picado Acético " o Vino Podrido¹ y productos de una excesiva Fermentación Maloláctica (desacidificación biológica del vino)²



Cuando la fermentación maloláctica se lleva a cabo en condiciones controladas, representa una mejora considerable desde el punto de vista gustativo. El aumento de calidad se debe a dos causas : La disminución del índice de acidez y La sustitución de un ácido de sabor muy pronunciado (ácido málico) por otro menos agresivo a -- las papilas de la lengua (ácido láctico). Basta conocer los sabores respectivos de los ácidos málico y láctico para comprender la importancia de la disminución del gusto ácido de los vinos. De -- tal manera, por efecto de la fermentación maloláctica el vino joven pierde su sabor ácido volviéndose suave, ya que disminuyendo su acidez su color se modifica y hasta su aroma se transforma, se aleja el de la uva y se enriquece en matices y en vinosidad debida a los diversos compuestos formados a partir de ésta fermentación tales como ; ácido láctico, ácido succínico, glicerol, manitol y otros muchos polialcoholes. De esta manera en algunas regiones y en determinados años en que los vinos son demasiado ácidos, la fermentación maloláctica puede ser útil para lograr un excelente vino seco.

- Con respecto a las sustancias sápidas del vino, éstas se divi-

den en : Compuestos con gusto azucarado, Compuestos con gusto amargo, Compuestos con gusto salado y Compuestos con gusto ácido. El gusto azucarado esta proporcionado por el alcohol y eventualmente por la glucosa, fructosa y glicerol, otros compuestos que pueden añadir dulzor son el 2,3-butanodiol, pentosas y aminoácidos. La participación de éstos componentes en el sabor conjunto del vino es más bien como una neutralización de las sustancias con gusto ácido y amargo, dando suavidad al vino, especialmente en los de tipo " Seco " .

El gusto amargo se debe esencialmente a los compuestos fenólicos-interviniendo también las interacciones entre los sabores amargo, ácido, dulce y al contenido de etanol.

El gusto salado en los vinos, se deriva de las sales de los diferentes ácidos procedentes de la uva.

Por último, el gusto ácido proviene principalmente de los siguientes ácidos orgánicos que se encuentran en mayor cantidad en el vino : ácido tartárico, málico, succínico, láctico y pequeñas cantidades de ácido acético, cítrico, fórmico, glucónico, glucurónico, oxálico, fosfórico, sulfuroso y algunos otros. (3, 4, 13, 46, 47)

Esquemáticamente, el gusto del vino puede considerarse como el resultado de una serie de equilibrios entre las sustancias aromáticas y los elementos sápidos que regulan la armonía del olor y del sabor entre los agradables gustos azucarados y los sabores ácido y amargo de por sí desagradables.

3.3 MECANISMOS Y REGLAS DE LA DEGUSTACION DE VINOS

Cuando se quiere describir y explicar el sabor y el olor de un vino, la primera idea que acude a la mente es la complejidad y diversidad, puesto que en lo que a sabor se refiere el vino es uno de los productos alimenticios más variado que el hombre consume.

Dentro de la degustación de vinos se ponen en juego una serie de estímulos sensoriales, los cuales son provocados por componentes que tienen un gusto y un olor propios, tal como puede apreciarse en la Tabla 5.

TABLA No. 5 **Cualidades gustativas de los Vinos y Sentidos implicados en la Degustación ⁴³**

ORGANO	SENTIDOS Y SENSACIONES	CARACTERISTICAS PERCIBIDAS	
	VISTA	Color, Limpidez	
Ojos	Sensaciones Visuales	Efervescencia, Fluidez	ASPECTO
	OLFATO		
Nariz	Sensaciones olfativas (vía nasal directa)	Aroma, Bouquet	OLOR
	OLFATO		
	Sensaciones olfativas (vía retranasal)	Aroma de boca	GUSTO
	GUSTO		
Boca	Sensaciones gustativas	Sabor o Gusto	
	Reacción con las mucosas	Astringencia	
	Sensaciones táctiles	Consistencia, Untuosidad	TACTO
	Sensibilidad térmica	Temperatura	

Por lo tanto, la Vista es el primer sentido que interviene en la apreciación de un Vino, juega un papel muy importante ya que pre-dispone para el Catado, por medio de éste sentido se percibe —

la limpidez, la intensidad y el matiz del color del vino.

La apreciación del color es una respuesta aprendida y altamente subjetiva, de tal manera que el color que miramos como apropiado para el vino en cuestión es lo que aparentemente apreciamos. De tal manera se tiene que los vinos blancos, no son verdaderamente blancos sino que varían desde amarillo pálido hasta amarillo oscuro y aún a tonos verdosos. Entre los vinos tintos existe una amplia gama de colores aceptados que van desde rojo-violeta a rojo-ladrillo y dependen de la variedad de la uva y del periodo de añejamiento.

Por lo tanto, se debe observar el vino en la copa y comprobar si responde al color (dentro de la clase que se juzga), al mismo tiempo debe observarse la apariencia de éste, tomando además en cuenta que un vino debe ser transparente, sin trazas de turbidez ni partículas en suspensión.

El segundo sentido que toma parte en la apreciación de un vino es el del Olfato. Después de observar el aspecto del vino, la degustación propiamente dicha empieza por medio del olfato.

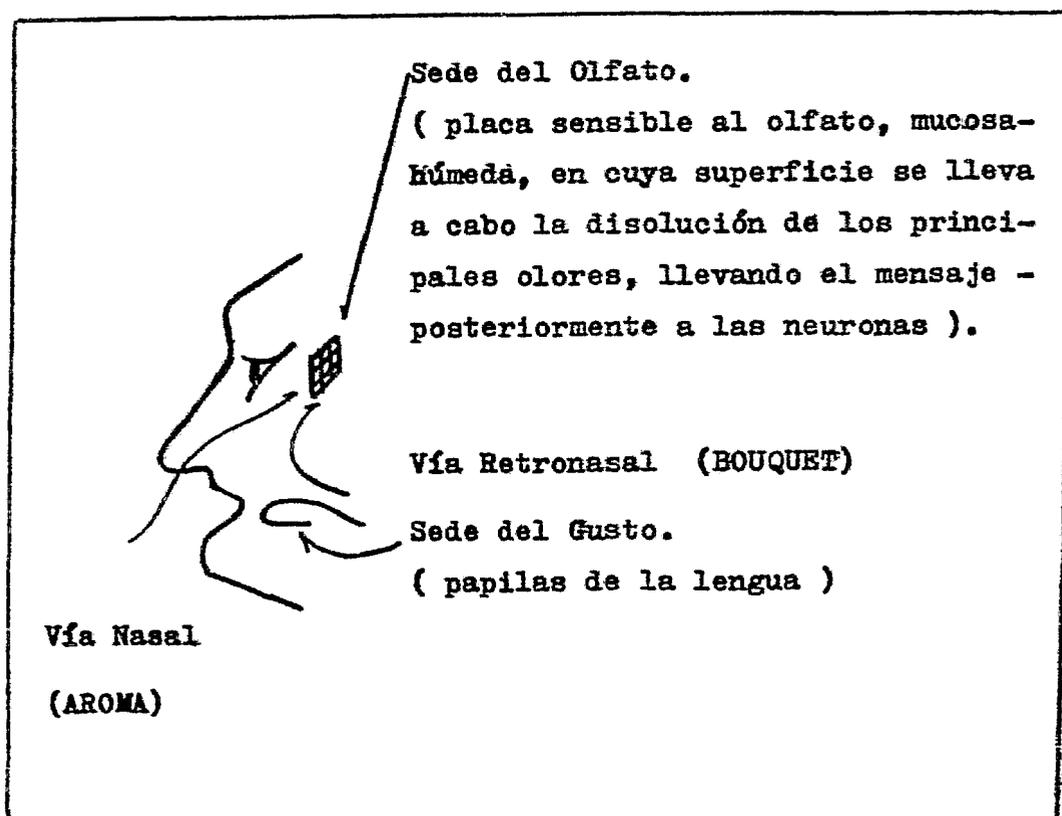
Siempre se debe oler profundamente el vino antes de llevarlo a la boca. Es conveniente agitar ligeramente la copa para desprender bien sus aromas y percibir los matices más finos.

La región olfatoria esta localizada en la parte posterior de la nariz, es de color amarillento y tiene una superficie promedio de 5 cm^2 , esta delimitada por el cornete medio (pequeñas láminas cartilagosas que dividen la cavidad nasal y tienen por función filtrar y calentar el aire aspirado).

Cuando el vino se encuentra ya en la boca, éste se calienta logrando que se desprendan las sustancias aromáticas o compuestos volátiles los cuales alcanzan la región olfatoria por difusión o inhalación (vía retranasal), éstos olores en la boca se denominan " El Gusto del Vino" . En la Figura 2 se puede apreciar-

tanto la Sede como las Vías del Olfato.

FIGURA No. 2 Sedes de las percepciones y vías del Olfato



El vino puede poseer tres tipos de olores distintos :

- AROMA
- BOUQUET
- OLORES INDESEABLES

El Aroma es la gama de olores derivados de la misma uva. Existen variedades de uva como : Orange Muscat, Muscat Blanc, Muscat d' Hamburgo, Cabernet Sauvignon, Ruby Cabernet, Sauvignon --- Blanc y Zinfandel, cuyo aroma es fácil de identificar si la fruta se encuentra en buen estado de madurez.

Hay variedades que raramente tienen un aroma distintivo en la fruta, pero identificable en el vino tales como : Petit Syrah,

Pinot Noir, y por último variedades como : Chenin Blanc y French-Colombard que presentan aromas reconocibles sólo bajo ciertas condiciones específicas de madurez, procesamiento y fermentación.

El Bouquet lo forman los diversos olores derivados de la - fermentación y añejamiento. Todos los vinos jóvenes tienen un reducido bouquet de levadura. De tal manera, los aromas del proceso de añejamiento son importantes y aún deseables, por ejemplo el almacenamiento en barricas de madera puede añadir un aroma distintive.

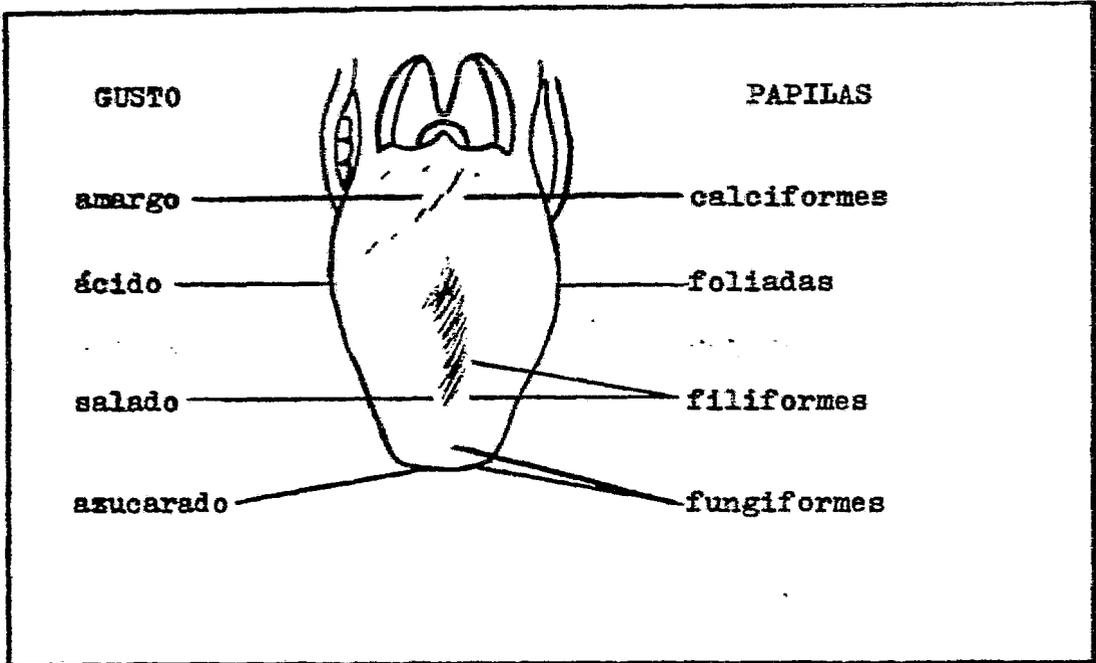
Los Olores Indeseables son el mayor problema que un vino - puede presentar, tipos de éstos son los debidos a : dióxido de -- azúfre, ácido acético, olor a corcho, olor a Aceite de Fusel, inclusive olores derivados de la misma fruta tales como terroso, a-raspón o escobajo y algunas veces mohoso.

Por último, en la degustación de un vino entra a juzgar el sentido del Gusto el cual se localiza básicamente en la lengua. El gusto es aquella sensación no táctil que se percibe al colocar un alimento en la boca, siendo sus características determinadas - por células sensibles al gusto, las cuales se encuentran en la -- lengua en forma de unas diminutas prominencias denominadas papi-- las. Las papilas de la lengua sólo detectan cuatro sabores elementales, el sabor azucarado, el ácido, el salado y el amargo, el -- resto es solamente percepción táctil.

Los sabores elementales no se perciben todos al mismo tiempo porque las papilas que corresponden a cada sabor se encuentran situadas en diferentes zonas de la lengua, tal y como puede apre-- ciarse en la Figura 3, y puesto que el vino posee los cuatro sabores elementales, el catador ha de estar muy atento a la modificación progresiva de éstas sensaciones.

FIGURA No. 3

Distribución en la lengua de las diversas papilas y de la percepción de los cuatro sabores elementales



En la degustación de un vino, la primera impresión (2-3 -- primeros segundos) o sabor instantáneo, es siempre una sensación -- agradable, melosa, dulzona, debida sobre todo al alcohol. En la -- segunda impresión o evolución (6-8 segundos) poco a poco los -- otros sabores acaban enmascarando el gusto azucarado. Y el "deje" o gustillo que se percibe después de ingerido o arrojado el vino.

En el curso de la degustación y en cuanto el vino se ha ca -- lentado en la boca, se debe sorber aire por medio de una ligera -- aspiración produciéndose a través de ésta acción una verdadera -- destilación de los compuestos volátiles que de otro modo no se -- percibirían, acentuándose considerablemente las sensaciones olfa -- tivas por vía retranasal. Por lo tanto, el catador no debe confor -- marse con registrar una sensación global, sino que debe intentar -- analizar sus impresiones, debe saber distinguir entre lo que por -- tancece al paladar, lo que es dominio olfativo e inclusive las son

saciones táctiles en la boca.

Particularmente, el bouquet de los vinos especialmente de los tintos, se percibe mucho mejor por vía retronasal considerando algunas sensaciones táctiles percibidas en la boca como la temperatura, la consistencia, la viscosidad, untuosidad y cuerpo de un vino, incluso, determinados gustos son también sensaciones táctiles o reacciones de las mucosas, como por ejemplo, ocurre con el calor del alcohol, su causticidad debida a su efecto deshidratante, así como el efecto astringente del tanino debido al curti-
mento sobre la membrana mucosa y a la coagulación de la saliva, - la cual actúa como un lubricante bucal.

De lo anterior, en la evaluación de los vinos es importante la temperatura de la muestra, en primer lugar por las sensaciones mismas de frío y caliente y en segundo por los efectos que ocasiona ésta misma en los sentidos implicados.

A bajas temperaturas los vinos retienen mejor el CO_2 y se disminuye la volatilidad del SO_2 en los vinos que poseen un alto contenido de éste compuesto. Desde luego, las sustancias odoríferas son más volátiles a temperaturas elevadas, pero aún no se ha establecido que tan alta deba ser ésta. Los vinos blancos deben degustarse y consumirse a bajas temperaturas entre 10 y 15°C, en estas condiciones la sensación ácida no se percibe inmediatamente lo cual permite que la muestra proporcione el frescor característico que finalmente es lo que se busca en los vinos blancos. Para vinos tintos se prefieren temperaturas mayores, alrededor de 20°C ya que se volatilizan más fácilmente los compuestos odoríferos — deseables y no son tan marcados los gustos desagradables de este tipo de vinos, principalmente el amargo de los compuestos polifenólicos.^{8, 15, 17}

La degustación es válida básicamente en función de la eficiencia del catador, sin embargo, éste último tropieza con una ca

rie de dificultades las cuales afectan sus respuestas sensoriales, las más importantes son, la subjetividad de sus sensaciones, o sea, el carácter personal, interior, propio de la persona que cata, las condiciones en que se realiza la evaluación, el tener que describir exactamente las impresiones del paladar y del olfato, y adicionado a lo anterior, el examen gustativo no puede desligarse de la psicología del juez la cual esta sometida a su personalidad, disposición, hábitos alimenticios, a su vocabulario, al sentido exacto que él atribuye a las palabras, así como también a la importancia que concede a una determinada cualidad o a un determinado defecto. Para evitar el carácter personal de la evaluación sensorial, se ha observado que los mejores resultados se obtienen con un pequeño y homogéneo grupo de catadores, habituados a trabajar conjuntamente y conociéndose sus gustos. Cada juez debe actuar sólo y tomar sus notas por separado, sin ver las reacciones de sus colegas, ni escuchar sus apreciaciones, por tanto para la degustación se requieren cubículos especiales.

Las mejores horas para el catado de vinos son las últimas de la mañana ya que la sensibilidad gustativa se acentúa en el catador cuando siente apetito. Sin embargo, no se recomienda que se degusten más de 8-10 muestras en una sesión, pues el catador se siente cansado debido a que sus sentidos se fatigan rápidamente.

Según el número de vinos a clasificar se opera, por comparación directa o por anotación de cada uno de ellos para lo cual se utilizan una serie de fichas o tarjetas destinadas exclusivamente para la Evaluación Sensorial de Vinos.^{3, 30, 36, 48, 54, 55, 57}

Una vez elaborado el vino, generalmente durante el proceso de transformación de las uvas en ésta bebida tan compleja sensorialmente, se obtienen un sin número de materiales de desecho, a partir de los cuales es factible recuperar una serie de subproductos de la Vinificación.

3.4 UTILIZACION DE DESECHOS DE LA VINIFICACION

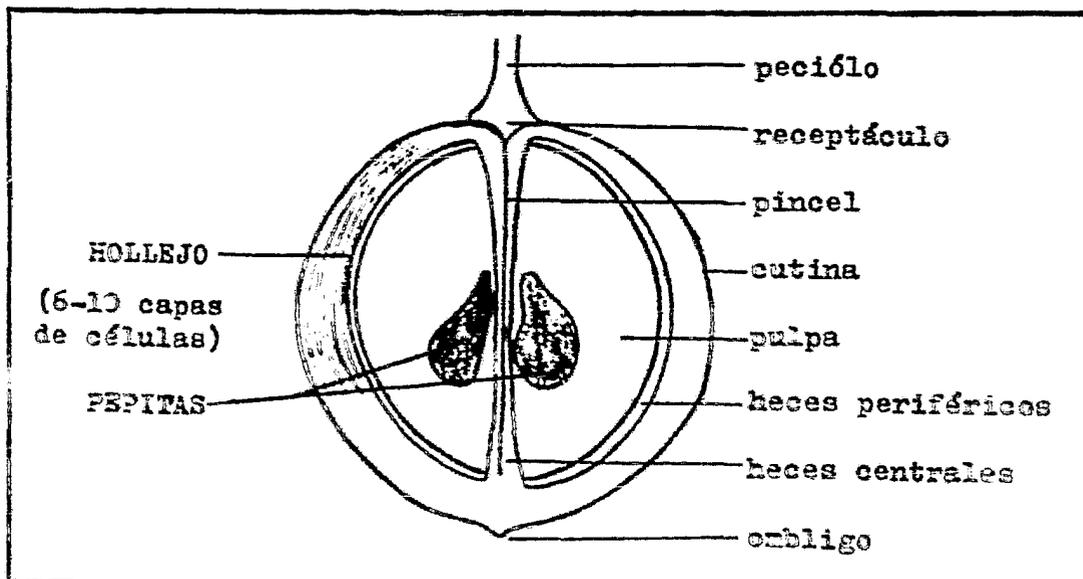
El aprovechamiento de desperdicios industriales plantea -- dos objetivos primordiales ;

- a) Reducir la contaminación ambiental, y
- b) Recuperar industrialmente todo lo económicamente benéfico

Particularmente, al advertir que la Industria Vitivinícola Mexicana pretende llegar a un completo desarrollo en las técnicas y métodos empleados en la elaboración de diversos productos vitícolas en especial Vino, se debe tomar en cuenta también un aspecto importante del proceso que por ningún motivo debe descuidarse, tal es el caso del manejo adecuado de los materiales de desecho, contribuyendo por lo tanto con los dos objetivos antes descritos.

Los desperdicios obtenidos en ésta industria son muchos y muy variados, los cuales provienen básicamente del fruto de la -- vid. En la Figura 4 se muestra el corte esquemático de un grano de uva, en el cual se pueden apreciar los diferentes componentes de éste.

FIGURA No. 4 Corte esquemático de un grano de uva⁴⁷



Dentro de la industria vinícola posterior a la obtención de mosto y a la vinificación, actualmente en nuestro país se consideran simples materiales de desecho los residuos sólidos del prensado de la uva denominados ORUJO, el cual se quema como un vulgar combustible o simplemente se desecha, llegando a representar hasta el 22 % en peso del fruto (dependiendo de la variedad de la uva).⁵⁸

El orujo esta constituido esencialmente por dos partes, la semilla o pepita y la piel u hollejo de la uva.

El hollejo de la uva roja obtenido posterior a la fermentación, contiene aún cantidades residuales considerables de pigmento antociano, el cual es factible de extraerse y aplicarse como un colorante natural.²¹

Por otra parte, la semilla de la uva se considera una buena fuente de proteína, tanino y aceite, siendo la extracción de éste último la actividad desarrollada más comunmente.⁵⁰

3.4.1. COLORANTE DEL HOLLEJO DE LA UVA

El hollejo o la piel de un grano de uva (dependiendo de la variedad de ésta), llega a representar del 5 al 12 % del peso total. Con el fin de proteger al fruto en contra de la pérdida de agua y del ataque de diferentes organismos, el hollejo de la uva se encuentra cubierto con una pequeña capa cerosa denominada cutina. Básicamente, la piel y las capas de células inmediatamente abajo de ésta contienen todos los elementos de la materia colorante, así como la mayor parte de los constituyentes del sabor y del aroma de las uvas, en el caso particular de las variedades de color, el hollejo contiene también cantidades considerables de tanino.

Fundamentalmente, las uvas tintas deben su color rojo a la presencia de compuestos conocidos como Flavonoides, específicamen

te ANTOCIANINAS, las cuales se encuentran concentradas en las vacuolas celulares del hollejo de la uva, llegando a menudo a formar pequeños gránulos.

El contenido total del pigmento antociano y por tanto la intensidad del color, varía marcadamente dependiendo de algunos factores esenciales, tales como especie, variedad, condiciones estacionales y de crecimiento, aplicación de sustancias químicas, tamaño y posición del fruto en la planta. En la Tabla 6, se puede apreciar la variación que existe en cuanto a la cantidad de antocianina únicamente en función de la cepa o variedad de la uva.

TABLA No. 6 Variación del pigmento antociano en función de la variedad de uva ¹⁰

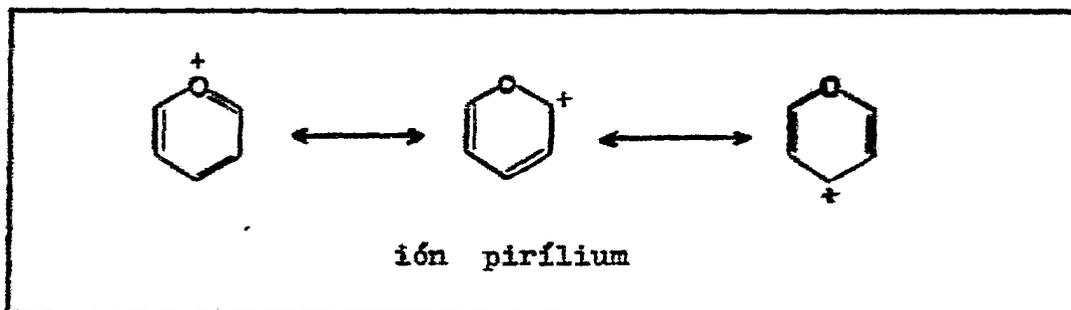
VARIEDAD DE UVA	mg Mv-3-G/Kg UVA FRESCA	
Alicante Bouschet	4653	variedad muy rica en pigmento
Syrah	2425	variedad rica en pigmento
Grenache Noir	1581	} variedades medianamente ricas
Carignane Noir	1347	
Cabernet	890	variedad menos rica
Gamay	450	} variedades pobres en pigmento
Carignane Gris	362	
Grenache Gris	110	

Mv-3-G = Malvidina - 3 - Monoglucósido

Esencialmente, los flavonoides (compuestos incolores o ligeramente coloridos) y las antocianinas (compuestos coloridos), en los dos grupos de pigmentos con características químicas de glucósidos, ya que están formados por una aglucona unida a un-

carbohidrato a través de un enlace β -glucosídico. En el caso específico de las antocianinas, las agluconas se denominan antocianidinas, se trata de compuestos polihidroxiados y metilados-derivados del 2-fenilbenzopirilium también llamado flavilium. Es un compuesto oxónico en el que el oxígeno es tetravalente y se ve estabilizado por resonancia mesomérica, (como puede apreciarse en la Figura 5) y generalmente en la naturaleza se encuentra en forma de sal.

FIGURA No. 5 Resonancia mesomérica del ión pirilium¹²

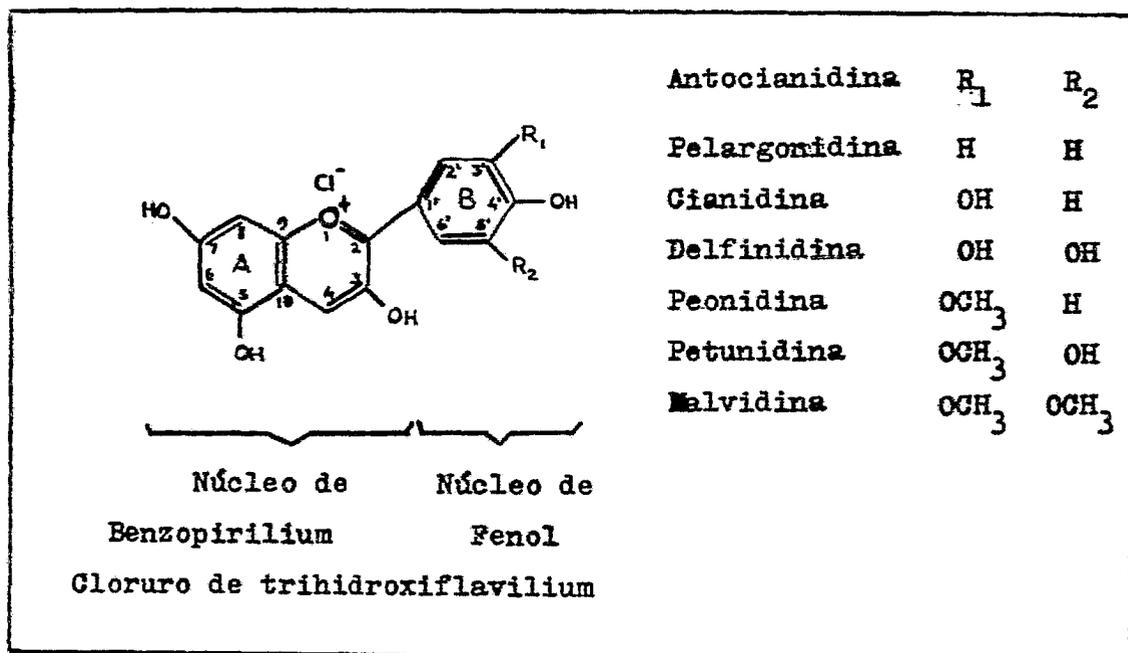


De la fórmula estructural madre (ver Figura 6), mediante sustituciones diversas en el anillo fenólico B, derivan todas -- las antocianidinas que se conocen actualmente (más de 100), sien-- do seis de éstas las más comunes en los alimentos. De éste grupo la Malvidina es la más común y abundante en la especie Vitis.

La fracción carbohidratada puede ser un monosacárido (D-- glucosa, D-galactosa, D-arabinosa, L-ramnosa, D-xilosa), o un -- oligosacárido (gentobiosa o rutinosa). La molécula de carbohidra-- to se une a los grupos hidroxilos correspondientes a átomos de -- carbono con posiciones 3, 5, y 7 del núcleo de benzopirilium, -- formando monoglucósidos (normalmente en la posición 3) y diglucó-- sidos (generalmente en posiciones 3,5 y 3,7) de las diferentes -- antocianidinas, denominando al conjunto total, Antocianina. Adi-- cionalmente, ciertas antocianinas se encuentran aciladas con áci

do cumárico, cafeico o felúrico.

FIGURA No. 6 Estructura del pigmento y Antocianidinas más comunes en los alimentos⁷



Cada especie vegetal tiene sus propias antocianinas características y van desde el simple patrón del sistema de pigmento - en fresas (únicamente pelargonidina), hasta la más compleja mezcla de antocianinas presentes en ciertos tejidos, tal como en el hollejo de las uvas rojas, y aún más, dentro de la misma especie - diferentes variedades difieren en la composición del pigmento, esto se debe básicamente a que la formación de antocianinas es controlada genéticamente y a que la antocianidina proporciona el color de estos pigmentos, quedando estabilizado por la fracción carbohidratada. Sin embargo, en la biosíntesis de antocianinas no se conocen bien todos los pasos de su formación.^{7, 53}

El color de cada antocianina es determinado fundamentalmente por los siguientes factores :

- 1) pH . Los cambios fisiológicos en la maduración de los frutos - llevan consigo cambios en el (pH) y por tanto cambios en el color del tejido vegetal.
- 2) Medio Externo . Las sustancias que rodean al pigmento, principalmente las sales con las que interacciona afectan el - color de la antocianina.
- 3) Estructura Química . El núcleo de flavilium es altamente reac- tivo debido a su deficiencia electrónica, sufriendo cam- bios indeseables tanto en el color como estructurales, - bajo la variedad de condiciones empleadas en el procesa- miento y almacenamiento de los productos vegetales.

La apariencia, estabilidad y color de cada antocianina in- dividual, depende del número y orientación de los grupos hidroxilo y metoxilo, junto con el azúcar unida, ya que un incremento en los grupos hidroxilo induce a disminuir la estabilidad con un au- mento en el tono azul, mientras que un incremento en los grupos - metoxilo aumenta la estabilidad y el tinte rojo, al mismo tiempo - la estabilidad se ve incrementada con la glicosidación.

Siendo el pigmento antociano de naturaleza iónica, es alta- mente susceptible a los cambios de pH , pudiéndose emplear como- indicadores del mismo, ya que a pH ácido, las antocianinas son- en su mayor parte rojas, mientras que en soluciones alcalinas cam- bian su coloración hacia el azul, presentando una serie de modifi- caciones estructurales en función del pH, tal y como puede apre- ciarse en la Figura 7.

La antocianina existe como sal de flavilium, presentando - una coloración roja en el intervalo de : pH = 1 - 3.

La antocianina existe en forma de pseudobase incolora, tam- bién llamada base carbinol o cromenol en el intervalo de :
pH = 4 - 5.

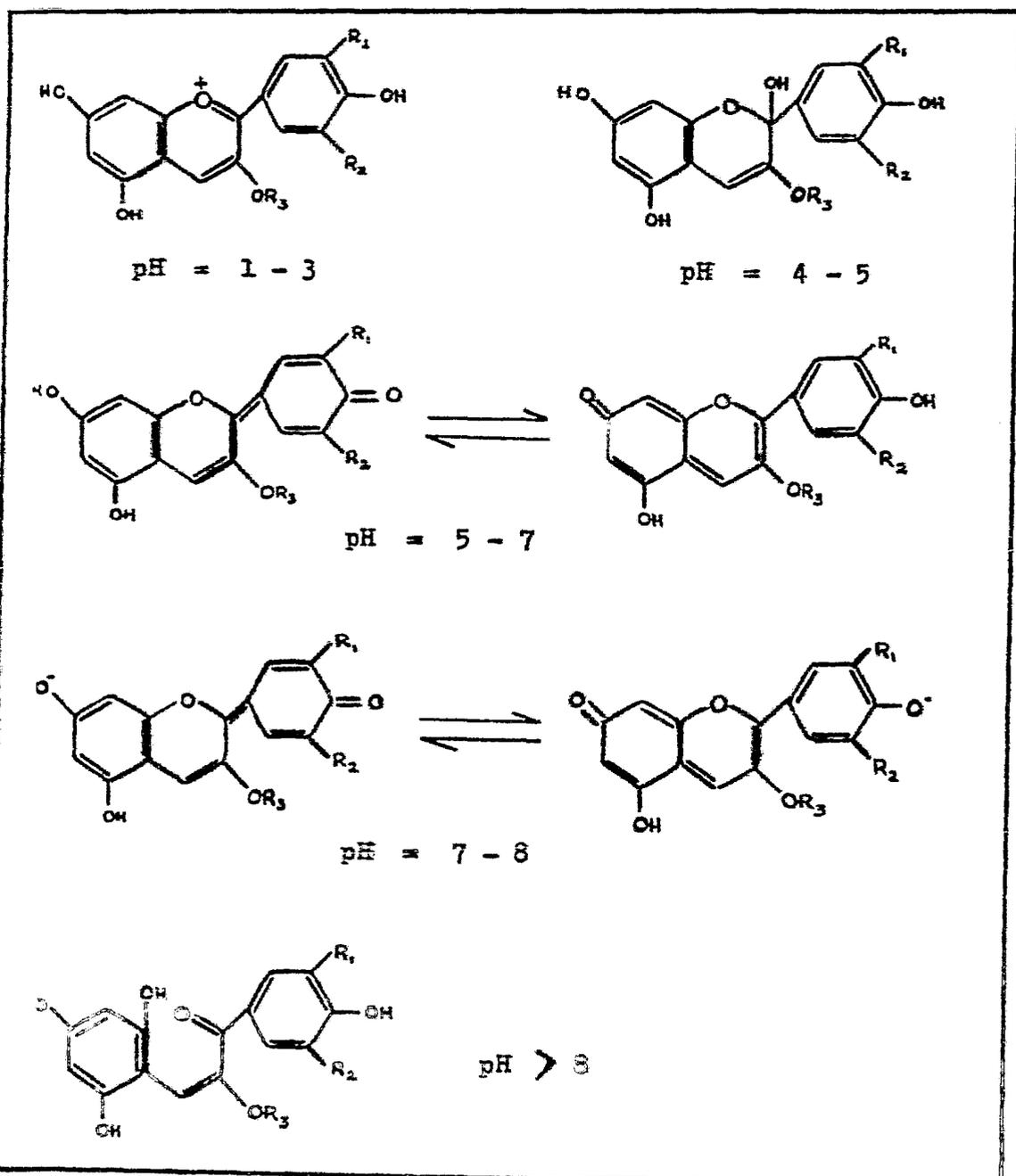
La antocianina existe como base anhidra quinoidal con una-

coloración púrpura en el intervalo de : $\text{pH} = 5 - 7$.

La antocianina existe en forma de base anhidra ionizada de un color azul intenso en el intervalo de : $\text{pH} = 7 - 8$.

La antocianina existe en forma de chalcona, presentando -- una coloración café-amarillento, en un medio con un pH mayor de 8.

FIGURA No. 7 Modificación estructural del pigmento antociano en función del pH ²¹



Particularmente, el color es un constituyente vital de los alimentos, es deseable e indispensable específicamente para el -- consumidor, ya que es una de las primeras características percibi-- das por los sentidos influyendo y facilitando la rápida identifi-- cación y aceptación de un determinado producto.

Los pigmentos rojo, verde, azul, amarillo y anaranjado que se encuentran en la naturaleza y estan presentes en los frutos, -- además de sus características físicas proporcionan indicaciones -- visuales de la madurez y de la calidad de los mismos. Desafortuna-- damente, los pigmentos naturales contenidos en los vegetales son-- químicamente inestables frente a la serie de procesos a la que se le somete. Por consiguiente, para que el producto alimenticio re-- cupere sus características sensoriales originales, normalmente se le adicionan tintas artificiales o colorantes naturales. Sin em-- bargo, el consumo de tintas sintéticas se ha venido restringiendo como el resultado de una serie de detalladas investigaciones y es-- tudios toxicológicos, observándose que en los últimos 25 años el-- número permitido de tintas artificiales ha decaído rápidamente, -- ya que en 1957 se disponía de 30 de éstas, generalmente utiliza-- das para alimentos como aditivos colorantes, mientras que los per-- mitidos en México, hasta julio de 1980 son del orden de seis, co-- mo puede apreciarse en la Tabla 7.^{27, 33, 51}

TABLA No. 7

Colorantes sintéticos permitidos en México para uso alimenticio³³

F.D.&C.	Rojo	No.	3
F.D.&C.	Azul	No.	1
F.D.&C.	Azul	No.	2
F.D.&C.	Verde	No.	3
F.D.&C.	Amarillo	No.	5
F.D.&C.	Amarillo	No.	6

La carencia de colorantes artificiales rojos y en particular desde la prohibición de los Rojos F.D.&C. No. 4 y 2, ha suscitado un gran interés en obtener pigmentos de fuentes naturales como sustitutos de las tintas sintéticas, algunos de éstos se presentan en la Tabla 8.

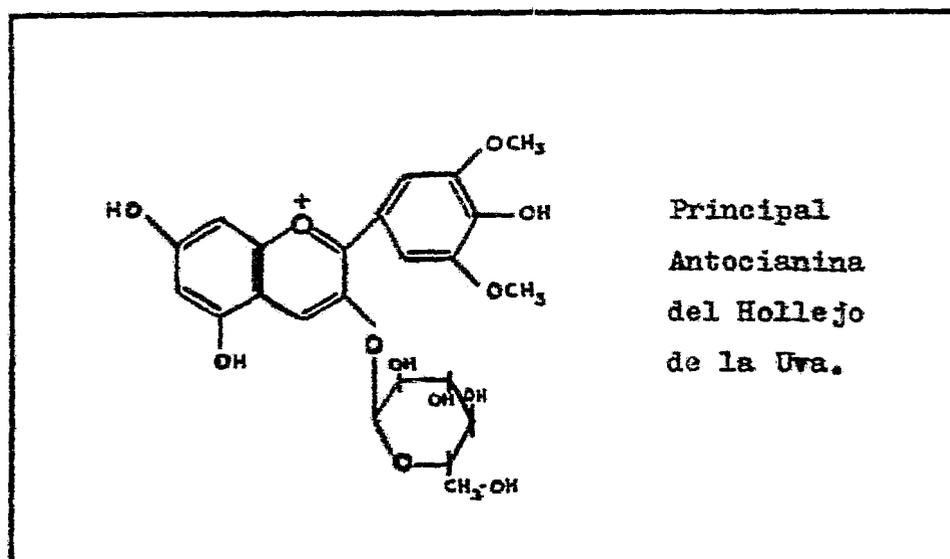
TABLA No. 8 Fuentes naturales de pigmentos rojos ²⁷

Hollejo de Uva	Malvidina
Tuna	Betacianina - Betaxantina
Arándano	Cianidina
Betabel	Betaina

Las materias colorantes naturales, tal como se encuentran en la naturaleza se pueden considerar en principio como no tóxicos y asimilables por el organismo humano. Por lo tanto, los compuestos colorantes de las plantas sugieren una buena alternativa para las tintas sintéticas, específicamente para los colorantes rojos.

Dal Piaz hacia 1885, sugirió que las uvas eran un buen medio o una buena fuente de extracto de pigmentos naturales identificados mucho tiempo después como Antocianinas. En el caso del hollejo de las uvas, variedad europea o *Vitis Vinifera*, el pigmento lo constituyen sólo monoglucósidos, específicamente el 3-monoglucósido de malvidina (Mv-3-G), antocianina presente en mayor cantidad (Figura 8). En el caso de las variedades híbridas, el pigmento lo constituyen en su mayor parte 3-5 y 3-7 diglucósidos de las diferentes antocianidinas.^{2, 11}

FIGURA No. 8 Malvidina - 3 - Monoglucósido



Los primeros datos que se tienen sobre el aprovechamiento del hollejo de la uva roja provienen de Italia, hacia 1965 en donde Garoglio y Col. (43) obtuvieron a base de antocianinas un colorante natural en polvo y/o en solución, comercializándolo posteriormente con el nombre de Encianina, éste producto en primera instancia se utilizó solamente para fortificar el color rojo de los vinos tintos.

Peterson y Jaffe (43) en 1969 patentaron el proceso resultante de la extracción de los compuestos coloridos y aromáticos del hollejo, al tratar los desechos de la uva roja con una solución acuosa o alcohólica conteniendo de 200 a 2000 ppm de SO_2 .

Philip (49) en 1974 sugirió un nuevo método para recuperar el pigmento antociano de los desperdicios de la uva roja por medio de una extracción con una solución alcohólica (etanol o metanol) acidificada con ácido tartárico, encontrando resultados muy favorables ya que la antocianina proporciona un color rojo normal de uva y con un ligero sabor a fermentado proveniente de la vini-

ficación y detectado por medio de análisis sensorial, no fue desagradable.

Palmidis y Markakis (43) en 1975 efectuaron una extracción acuosa de antocianinas a partir de desecho de uva para vino, concentraron el extracto liofilizándolo posteriormente y estudiaron la estabilidad del pigmento aplicado a una bebida carbonatada no alcohólica, observando que en presencia de la luz y temperaturas relativamente elevadas (38^oC) se destruye el 70 % de antocianinas mientras que, la estabilidad máxima se obtiene a 3.5^oC y en la oscuridad, degradándose sólo el 8 % del pigmento bajo estas condiciones después de 135 días.

Generalmente en la elaboración de vino tinto, la etapa de fermentación se lleva a cabo junto con el orujo de la uva y a pesar de que al vino se transfiere una gran cantidad de antocianinas, en el hollejo aún quedan cantidades considerables del pigmento (47). Debido a esto, el aprovechamiento de desechos de la vinificación para obtener antocianina y utilizarla como colorante alimenticio, en E.E.U.U. es una industria que va en aumento, observándose que en 1976 el total de (lb.) usadas de antocianinas fue de 87000, de las cuales el 55 % se destinó a bebidas alcohólicas, el 37 % a bebidas no alcohólicas y el 8 % a jugos de frutas. (24)

En 1978 Clydesdale y Col. (16) compararon la estabilidad entre el pigmento natural antocianina y un colorante artificial Rojo No. 2, aplicados a una bebida sabor cereza y a un postre de gelatina sabor fresa, ambos productos almacenados bajo diferentes condiciones de temperatura y humedad relativa. En el proceso de extracción del pigmento, utilizaron como fuente de antocianinas desechos sólidos obtenidos en la elaboración de jugo de uva, concentraron el extracto, lo secaron por aspersion y lo adicionaron posteriormente a los productos antes mencionados para completar la formulación. Observaron una mayor estabilidad --

del colorante artificial, sin embargo, los productos coloreados - con el pigmento natural, después de 12 semanas de almacenamiento - mantenidos a temperaturas menores de 24°C muestran un color aceptable a pesar de que se destruye aproximadamente el 50 % de antocianinas.

Posteriormente, Main, Clydesdale y Francis en 1978 (35), sugieren la posibilidad de obtener un colorante muy estable en polvo a base de antocianinas para uso alimentario, ya que lo presentan como un producto seco recubierto con un carbohidrato "Morrerex 1918", que actúa como portador y protector del pigmento, teniendo como consecuencia una mínima degradación, primero durante el proceso de secado y segundo durante el periodo de almacenamiento.

Recientemente, en 1980 Motiver, Francis y Clydesdale (38) extrajeron las antocianinas de los desechos provenientes de la vinificación por medio de diferentes solventes acidificados con diversos ácidos y cuantificaron la cantidad de pigmento extraída como Mv-3-G, el solvente más adecuado resultó ser el etanol y el ácido más indicado fue el ácido cítrico, seguido de tartárico, acético y propiónico en último lugar.

Para fines cuantitativos es necesario establecer la identidad de las antocianinas, su coeficiente de extinción en el solvente usado por medición de la absorbancia de la solución a una sola longitud de onda y por tanto sus características espectrales. Esto es posible debido a que el mencionado pigmento tiene una absorción máxima en la región del visible entre 510 y 550, dependiendo del solvente usado, (26) presentando una meseta característica a 440 nm y observando que la relación $\% D.O. 440nm/\lambda_{max} = 18$ en el caso específico de Mv-3-G. (29), siendo ésta antocianina la que se encuentra en mayor cantidad en las uvas rojas (*Vitis Vinifera*), reportando por lo tanto, el total de pigmento como Malvi

Alina-3-Monoglucósido. (53). Riberau - Gayon (53) y Glories - (28), proporcionan los valores del Coeficiente de Extinción en función del pH, de una solución al 1 % de extracto puro de Mv-3-G, en EtOH 95 % - HCl a 545 nm. como puede apreciarse en la Tabla 9.

TABLA No. 9

Valores del Coeficiente de Extinción de Mv-3-G en función del pH

pH	COEFICIENTE DE EXTINCION
0.00	18850
1.00	10300
2.75	9613
3.00	6786
3.10	5800
3.20	4712
3.30	4147
3.40	3335
3.50	2900
3.60	2610
3.70	2392
3.80	2247
3.90	2175
4.00	2175
4.25	-

Se observa la variación que existe en el valor del coeficiente de extinción al modificarse la estructura del pigmento en función del pH.

3.4.2. ACEITE DE SEMILLA DE UVA

Las semillas, granilla o pepitas de la uva, dependiendo de la variedad de ésta llegan a constituir hasta el 10 % en peso del fruto, contienen cantidades considerables de aceite 10-20 % , proteína 8-10 % y tanino 5-8 % .⁵⁸

En particular, el aceite obtenido de la semilla de la uva ha sido procesado, industrializado y explotado desde 1770 básicamente como una grasa semisecante aplicada en pinturas, lacas y barnices.

Posteriormente, durante la escasez de alimentos ocasionada por los periodos de las dos Guerras Mundiales, la semilla de la uva se consideró como una buena fuente de extracción de aceite comestible.

Fundamentalmente en Francia, el aceite extraído de la semilla de la uva llegó a representar en 1940 alrededor del 3 al 5 % en peso, del total de aceite comestible producido en ese año de crisis.

Denominado a ser desde entonces, un buen aceite comestible la extracción del mismo constituye una Industria relativamente nueva, la cual se ha ido incrementando en los últimos años debido al aumento en la demanda del mercado.³¹

Actualmente, el residuo total de ésta semilla puede estimarse de 4 a 5 % del peso de la uva destinada a vinificación, sin embargo, no toda ésta cantidad se procesa industrialmente para la extracción de aceite, sólo en algunos países tales como Italia, Hungría, España, Francia, Alemania, Estados Unidos y Argentina, la mayor parte de la semilla se emplea para la producción de aceite.⁹

De acuerdo con la clasificación de las semillas oleaginosas :

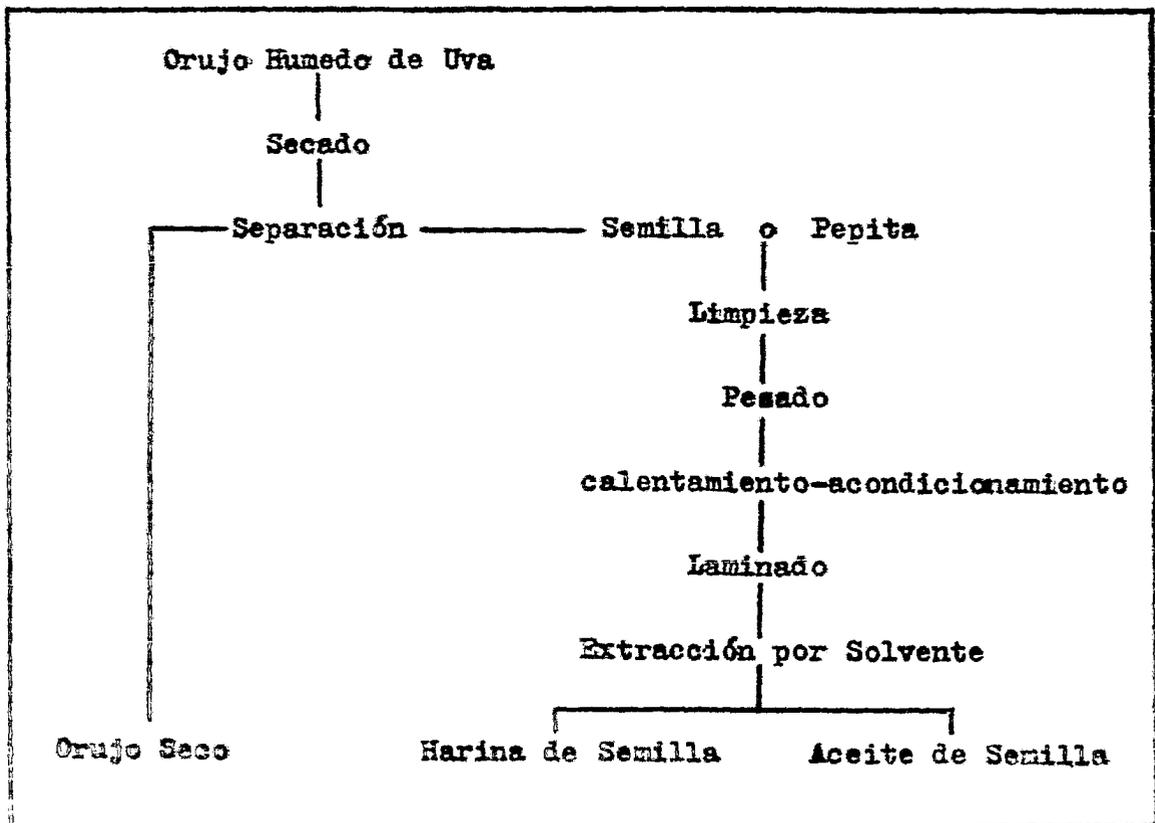
- a) De alto contenido de aceite (más de 20 %)
- b) De bajo contenido de aceite (menos de 20 %)

la semilla de la uva se encuentra dentro de la última, es decir - de bajo contenido en aceite, estando sujeta al siguiente tratamiento :

- 1) frituración
- 2) Calentamiento - Acondicionamiento
- 3) Laminado
- 4) Extracción por solvente sin tratamiento previo por prensas

De tal manera, en la Figura 9 se observa el proceso simplificado de operación para el tratamiento de la semilla de la uva.

FIGURA No. 9 Proceso para el tratamiento del orujo de uva



Por lo tanto, del orujo, previa desecación y separación del hollejo, se obtiene la semilla de la uva. La extracción del aceite no es un proceso fácil dada su naturaleza leñosa que la hace difícil de laminar, por lo que, para obtener un buen rendimiento industrial es necesario disponer de laminadores especiales diseñados para éste propósito. (9)

La acción de los laminadores asegura un simple pero eficaz aplastamiento de la semilla y no una fuerte trituración como sucede con los molinos. Los laminadores tienen por finalidad reducir la semilla a una sutil lámina de 0.2 - 0.4 mm. de espesor, realizándose por lo común, ésta operación después de su rotura previa y acondicionamiento.

Los laminadores están constituidos por grandes molinos -- con cilindros de gran diámetro y superficie lisa, los cuales giran a la misma velocidad, manteniendo un estrecho contacto entre ellos, un cilindro motor arrastra al otro, siendo la presión entre ambos generada por un sistema mecánico.

En los últimos años los laminadores se han perfeccionado tanto que la operación de rotura previa no se realiza y la semilla se lamina directamente.

El proceso de extracción se ve favorecido por un calentamiento previo de la semilla, debido a que la elevación de la temperatura origina, en primer lugar, la desnaturalización de las proteínas siempre presentes en una semilla oleaginosa, con la consiguiente rotura de la emulsión aceite-proteína y por tanto la separación del aceite; en segundo lugar, origina un aumento en las dimensiones de las gotas de aceite que difunden más fácilmente de la masa de la semilla, al conglomerarse las pequeñas gotas de aceite de dimensiones ultramicroscópicas por efecto de la temperatura.

Finalmente, el acondicionamiento de una semilla se refiere al índice de humedad y a la temperatura que debe tener la se-

semilla para ser sometida al proceso de extracción del aceite, según curvas de calentamiento y humidificación perfectamente definidas. Ver Figura 10.

Una vez calentada y humidificada, la granilla de la uva, ésta adquiere una constitución de mayor plasticidad y puede ser fácilmente laminada, quedando lista para el proceso de extracción con solvente mediante una etapa de percolación y una segunda por inmersión.

El procedimiento de percolación se lleva a cabo mediante una lluvia de solvente de tal manera que llegue a toda la masa, aún sin llenar todos los espacios vacíos.

El procedimiento de inmersión es realizado, por el contrario, cuando la masa de la semilla va inmersa completamente en el solvente. ^{1, 39}

Estas dos operaciones se pueden realizar en función de :

- Tiempo de Extracción
- Cantidad de Solvente
- Temperatura del Solvente
- Tipo de Solvente

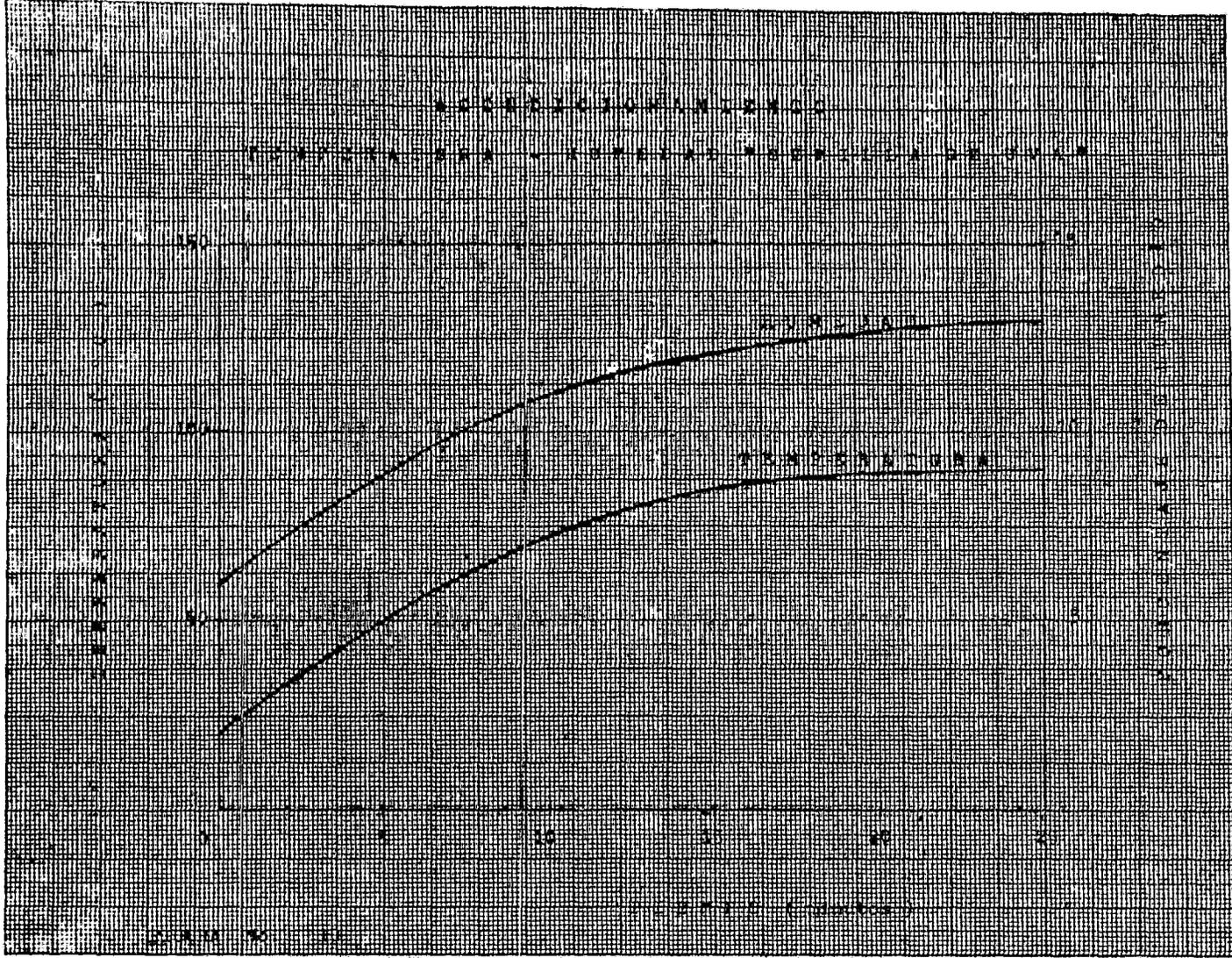
A continuación se muestran algunos resultados experimentales obtenidos por Bernardini 1981 (9), con respecto al comportamiento de la semilla de la uva durante el proceso de extracción de aceite.

Todos los ensayos reportados, se realizaron con una cantidad de 100 g. de semilla de uva conteniendo 15.75 g. de aceite.

Por lo tanto, el Efecto del tiempo de extracción, de la cantidad de solvente, de la temperatura del solvente y del tipo de solvente se presentan a continuación :

Efecto del Tiempo de Extracción

El solvente utilizado fue Hexano, variando solamente el --



tiempo de extracción y las cantidades de solvente según las siguientes relaciones : treinta minutos con 930 cm^3 de solvente, - sesenta minutos con 1860 cm^3 de solvente y ciento veinte minutos con 3720 cm^3 de solvente.

TIEMPO DE EXTRACCION (minutos)	ACEITE RESIDUAL DESPUES DE LA EXTRACCION (g)	CANTIDAD DE SOLVENTE (cm^3)
30	3.77	930
60	2.08	1860
120	0.90	3720

- Efecto de la Cantidad de Solvente

En este caso el solvente utilizado fue también Hexano, manteniendo constante el tiempo de extracción, sesenta minutos y la temperatura = 50°C .

TIEMPO DE EXTRACCION (minutos)	ACEITE RESIDUAL DESPUES DE LA EXTRACCION (g)	CANTIDAD DE SOLVENTE (cm^3)
60	2.40	930
60	2.08	1860
60	1.80	2790

- Efecto de la Temperatura del Solvente

Se realizó una tercera prueba para ver la influencia que tenía la temperatura del solvente en el rendimiento de la extracción. Se utilizó Hexano como solvente de extracción, 2790 cm^3 de éste, un tiempo de operación de 2 Horas y variando únicamente la temperatura de proceso : 20° , 30° , 40° y 50°C :

TIEMPO DE EXTRACCION	ACEITE RESIDUAL DESPUES DE LA EXTRACCION (g)			
	TEMPERATURA DE EXTRACCION °C			
	20	30	40	50
2 Horas	1.07	0.64	0.47	0.40

- Efecto del Tipo de Solvente

Los solventes más utilizados son ; Hexano, Benceno, Tri--cloroetileno, y Sulfuro de carbono, el poder extractivo de éstos cuatro productos en el caso de la semilla de la uva se presentan a continuación ; utilizando 2790 ml de solvente y una temperatura de extracción de 45°C :

TIEMPO DE EXTRACCION 4 Hrs.	ACEITE RESIDUAL DESPUES DE LA EXTRACCION (g)			
	HEXANO	BENCENO	SULFURO CARBONO	TRICLOROETILENO
Semilla de Uva	0.64	0.70	0.58	0.31
Insolubles en- eter	0.41	0.40	0.81	1.30

Por lo tanto, de estos resultados se pueden deducir las --siguientes conclusiones :

El tiempo de extracción tiene una importancia fundamental--sobre la cantidad de aceite extraído de la semilla.

La mayor parte del aceite se extrae en los primeros 30 mi--nutos de la extracción.

Para poder dejar el harina con un aceite residual inferior al 1 % , se requiere de un tiempo muy largo.

A igualdad de tiempo y temperatura, la cantidad de solven--te tiene gran influencia en la extracción, hasta llegar a una re--lación (peso-volumen), semilla : solvente 1:18. A partir de es

ta relación, el rendimiento aumenta muy poco, y cuando se alcanza la relación 1:88 el rendimiento casi no aumenta.

La semilla de la uva, debido a su carácter leñoso requiere una cantidad de solvente de lavado muy elevada para obtener los rendimientos deseados (aceite residual en el harina inferior al 1 %).

El aumento de la temperatura del solvente favorece la extracción del aceite.

El Hexano y el Benceno tienen el mismo poder solvente.

El Sulfuro de carbono tiene un poder solvente mayor que el Hexano y Benceno.

El Tricloroetileno tiene un poder solvente casi el doble que el del Hexano y Benceno.

El mayor poder solvente va siempre acompañado de un deterioro en la calidad del aceite extraído. Los elementos presentes insolubles en éter, demuestran que además de aceite se habían extraído otros productos no deseables, tales como fosfátidos y oxiacidos.

De tal manera, de acuerdo con los resultados obtenidos por Bernardini 1981 (9), el solvente más adecuado para obtener la mejor calidad de aceite es el Hexano o el Benceno.

Las propiedades fisicoquímicas así como la composición y proporción de ácidos grasos del aceite de la semilla de la uva se presentan en las Tablas No. 10 y 11.

El aceite de semilla de uva se caracteriza por su elevado contenido de ácido linoléico (C 18:2), el cual es considerado como un ácido graso esencial para el hombre (20).

El bajo contenido de ácidos grasos saturados, permite que el aceite de semilla de uva sea resistente al enturbiamiento a bajas temperaturas (31).

La mínima cantidad presente de ácido linoléico (C 18:3)

permite una buena estabilidad del producto, y a diferencia del aceite de soya, el aceite procedente de la semilla de uva no esta sujeto a cambios de sabor durante el almacenamiento. (31).

Determinaciones bioquímicas en animales de laboratorio alimentados a base de dietas al 15 % de aceite de semilla de uva muestran un notable decremento en la proporción de lípidos del suero, colesterol y lipoproteínas del suero B, observando al mismo tiempo un incremento en el nivel de ácido linoléico en tejidos y órganos (31).

Y por último, exámenes histológicos de corazón, hígado y riñón, de animales que recibieron la dieta de aceite de semilla de uva, no revelan ningún tipo de anomalía. (31).

El coeficiente de digestibilidad del mencionado producto es muy elevado, 97.2 % ; teniendo como referencia 95 % correspondiente al del aceite de oliva (31).

Por lo tanto, debido a todas estas características, hacen del aceite de semilla de la uva un producto comestible con un alto valor nutricional (31).

TABLA No. 10

Tabla comparativa de la composición de ácidos grasos de 3 aceites

%	ACIDOS GRASOS	ACEITES		
		SEMILLA DE UVA	OLIVA	SOYA
	Palmítico (C 16:0)	7.2	17.0	11.0
	Palmitoléico (C 16:1)	0.3	0.3	0.4
	Esteárico (C 18:0)	4.5	2.2	4.5
	Oléico (C 18:1)	17.2	75.0	25.0
	Linoléico (C 18:2)	70.4	4.0	50.0
	Linoléico (C 18:3)	0.4	1.5	9.1

Fuente : (31, 33, 41, 42)

TABLA No. 11

Tabla comparativa de las propiedades fisicoquímicas de 3 aceites

PROPIEDAD	ACEITES		
	SEMILLA DE UVA	OLIVA	SOYA
Densidad (25/4°C)	0.9240	0.9150	0.9100
Indice de refracción (25°C)	1.4672	1.4650	1.4750
Indice de yodo	145.0000	88.0000	125.0000
Indice de saponificación	192.5000	195.0000	185.0000
Indice de acidez	1.5000	1.0000	0.5000
Viscosidad (cp)	50.0000	-	-
Calor (Y)	94.4200	-	-
(x)	0.3320	-	-
(y)	0.3540	-	-

Fuente (31, 33, 41, 42)

CAPITULO IV

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

4. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

4.1 EVALUACION SENSORIAL DE VINOS

Debido a que el aprendizaje de la Degustación se basa en ejercicios repetidos, una de las cuestiones más importantes es -- ofrecerle una técnica al catador, por esta razón se coordinó un -- entrenamiento Teórico - Práctico, para la Evaluación Sensorial de Vinos el cual se describe a continuación.

4.1.1. SELECCION DEL GRUPO DE CATADORES

Para poder constituir cualquier Panel de Análisis Senso--- rial y específicamente para formar Catadores confiables, es necesario que éstos posean una sensibilidad normal hacia los diferentes sabores y olores.

El grupo de jueces que contribuyó para la realización del presente trabajo, inicialmente se integró por 18 miembros los cuales previamente fueron seleccionados. El criterio que se empleó -- para ésta selección fue determinado por los bajos valores de sus umbrales para la detección de los 4 sabores básicos, anotados en la Tabla 12. (44).

TABLA No. 12

Umbrales de detección de los cuatro sabores elementales del grupo de jueces que participó en el entrenamiento para Degustación de Vinos.

GUSTO	CONCENTRACION DE SABORES BASICOS A NIVEL UMBRAL		
Dulce	Sacarosa	0.2720 - 0.2740	%
Acido	Acido Cítrico	0.0012 - 0.0014	%
Salado	Sal	0.0250 - 0.0270	%
Amargo	Cafeína	0.0015 - 0.0017	%

Dada la uniformidad sensitiva de éste grupo de jueces se le consideró apto para continuar con el entrenamiento para degustación de vinos, persiguiendo por medio del mismo, tres objetivos principales :

- 1) Educar y afinar su percepción para reforzar su capacidad de juicio.
- 2) Capacitarles para expresar sus sensaciones y al mismo tiempo registrar en su memoria un gran número de impresiones.
- 3) Proporcionarles bases seguras para degustar, calificar y -- clasificar una serie de diferentes vinos.

Por lo tanto, el grupo de jueces estuvo sujeto a una técnica de entrenamiento integrada por las siguientes fases :

- I) PRIMERA FASE. Ejercicios de Degustación Teórica. Degustación y reconocimiento de los diversos componentes del vino en solución acuosa. Noción de equilibrio entre los sabores de esos componentes.
- II) SEGUNDA FASE. Ejercicios de Degustación Analítica. Estudio de la influencia sobre el gusto de las variaciones de los componentes esenciales de los vinos.
- III) TERCERA FASE. Ejercicios de vocabulario. Establecer un vocabulario gustativo suficientemente extenso y preciso para que los jueces pudieran expresar sus sensaciones con toda exactitud.

Básicamente, la prueba descriptiva denominada Perfil del Sabor (descripción de todas las características sensoriales del producto en cuestión por orden de percepción), rigió a todos los ejercicios utilizados, los cuales se efectuaron por triplicado y fueron elegidos de acuerdo con la clase de vinos que se analizaría finalmente : " SECOS " BLANCOS Y TINTOS. ^{18, 56}

Cada ejercicio o sesión constaba de 5-6 vasos de degusta--

ción :

- A) Soluciones de sustancias únicas, utilizadas y codificadas como referencia (R).
- B) Soluciones problema, mezcla de dos soluciones de referencia.
- C) Soluciones testigo, repetición de alguna solución problema o de referencia.

Todas las soluciones problema así como las soluciones testigo, se codificaron con una serie de tres dígitos ordenados aleatoriamente para evitar cualquier predisposición de los jueces hacia determinada muestra.

La intensidad del sabor en todas las soluciones de referencia, contaba con un valor arbitrario de (6) en una escala de 0 - 12.

En las soluciones problema se debería identificar la constitución de la mezcla y relacionar la intensidad de los diferentes sabores encontrados, respecto a la intensidad de la solución de referencia, utilizando la misma escala.

Como regla general, las soluciones no debían ser ingeridas por ningún motivo.

Todos los ejercicios del entrenamiento, así como las evaluaciones de las diferentes muestras de vinos fueron efectuadas por cada juez, en un cubículo individual especial para realizar análisis sensoriales, utilizando luz blanca en todos los casos y con un horario disponible de 12:00 a 14:00 Hrs.

Para constatar las apreciaciones de los jueces se utilizó la ficha de degustación presentada en el Apéndice FIGURA II

Los datos proporcionados por las fichas fueron analizados estadísticamente, determinando la Media y la Desviación Standar de las diferentes respuestas de cada juez. Se empleó este procedimiento para efectuar una selección de los jueces y contar al final del entrenamiento con un grupo hábil y capacitado sensitiva-

mente para llevar a cabo una evaluación sensorial de vinos.

I) PRIMERA FASE DEL ENTRENAMIENTO PARA CATADORES EJERCICIOS DE DEGUSTACION TEORICA

Estos ejercicios consistieron de soluciones acuosas de los diversos componentes del vino.

- A) Gusto amargo y ácido
- B) Gusto azucarado del alcohol
- C) Gusto ácido modificado por el gusto azucarado
- D) Gusto amargo modificado por el gusto azucarado
- E) Componentes de un vino con gusto ácido

A) GUSTO AMARGO Y ACIDO

Observar en la primera solución problema que el gusto ácido, del ácido tartárico cubre el amargor de la cafeína, el cual - sin embargo, se percibe una vez desechada la solución, el carácter desagradable de la acidez resulta reforzado por el amargor.

Quando el amargor se debe al tanino, los sabores ácido y - amargo se unen y la acidez aumenta la astringencia percibida en - la segunda solución problema.^{47, 48}

- R) Sol. de ácido tartárico 0.75 g/l "referencia del gusto ácido"
- R) Sol. de cafeína 0.01 g/l "referencia del gusto amargo"
- R) Sol. de tanino 1.00 g/l "referencia del gusto astringente"
- 1) Sol. ácido tartárico 0.75 g/l + 0.01 g/l cafeína
- 2) Sol. ácido tartárico 0.75 g/l + 1.00 g/l tanino

Los datos proporcionados por los jueces en la primera sesión definitivamente no fueron satisfactorios, debido a que las - soluciones que cita la bibliografía resultan ser demasiado concen-
tradas, ocasionando un bloqueo general en las papilas gustativas-

de la lengua. De tal manera los jueces no lograron identificar la composición de las soluciones problema, pues la única percepción que reportaron fue una elevada astringencia, incluso en las soluciones de referencia. En contraste con lo anterior, la solución de referencia del gusto amargo, no lograron identificarla pues el umbral del grupo de jueces para detectar ésta sustancia es más elevado.

En consecuencia, el ejercicio se reinició en la segunda sesión disminuyendo la concentración de las soluciones ácido (0.55 g/l) y astringente (0.5 g/l) e incrementando la concentración de la solución de cafeína (0.02 g/l).

Con éstas nuevas concentraciones los datos obtenidos aún no resultaron ser del todo satisfactorios ya que la sensación de astringencia estaba enmascarando cualquier otro sabor.

De acuerdo con lo anterior, en la tercera sesión, las muestras que se les proporcionó a los jueces fueron preparadas según las siguientes concentraciones :

- R) Solución de ácido tartárico 0.3 g/l
- R) Solución de tanino 0.2 g/l
- R) Solución de cafeína 0.03 g/l
- 1) Sol. ácido tartárico 0.3 g/l + 0.03 g/l cafeína
- 2) Sol. ácido tartárico 0.3 g/l + 0.2 g/l tanino

Una vez determinadas éstas concentraciones nuevas y representativas para los fines perseguidos, el ejercicio se efectuó -- por triplicado, en las tres sesiones subsecuentes.

B) GUSTO AZUCARADO DEL ALCOHOL

Percibir en la solución de referencia de alcohol un sabor ligeramente azucarado que se nota perfectamente al compararlo con agua. La presencia de etanol aumenta considerablemente la impre-

sión azucarada en la tercera solución problema y en la cuarta solución problema, el gusto azucarado es muy fuerte pero produce a la vez una sensación de calor, ésta solución demuestra el gusto - tan complejo del alcohol, el cual afecta al sabor y a la reacción táctil. El azúcar no atenúa el sabor cálido del alcohol.^{48, 57}

- R) Sol. de sacarosa 20 g/l "referencia del gusto azucarado"
- R) Sol. 4°GL "referencia de alcohol"
- 3) Sol. sacarosa 20 g/l + 4°GL
- 4) Sol. sacarosa 20 g/l + 7°GL

Nuevamente, en ésta sesión no se cumplió el objetivo deseado, debido a las elevadas concentraciones de alcohol. Sin embargo se lograron determinar las concentraciones adecuadas por medio de otra sesión, efectuando posteriormente el ejercicio por triplicado.

- R) Solución 3°GL "referencia de alcohol"
- 3) Sol. sacarosa 20 g/l + 3°GL
- 4) Sol. sacarosa 20 g/l + 6°GL

C) GUSTO ACIDO MODIFICADO POR EL GUSTO AZUCARADO

Comparar los gustos ácido y azucarado de las soluciones de referencia con la intensidad de los mismos sabores en la quinta - solución problema, en la cual se perciben los dos al mismo tiempo y se puede prestar atención a sólo uno de ellos pero sus intensidades respectivas están modificadas, el ácido tartárico disminuye claramente el gusto dulce del azúcar.⁴⁷

- R) Sol. de sacarosa 20 g/l "referencia del gusto azucarado"
- R) Sol. de ácido tartárico 0.3 g/l "referencia del gusto ácido"
- 5) Sol. sacarosa 20 g/l + 0.3 g/l ácido tartárico.

Observar que, en la sexta solución problema se atenúa un poco el gusto ácido, sintiendo un ligero dulzor debido al alcohol y en la séptima solución, la presencia de alcohol es tan perceptible que deja una sensación de dureza amarga.⁴⁷

- R) Sol. de ácido tartárico 0.3 g/l "referencia del gusto ácido"
- R) Sol. 3°GL "referencia de alcohol"
- 6) Sol. ácido tartárico 0.3 g/l + 3°GL
- 7) Sol. ácido tartárico 0.3 g/l + 6°GL

De acuerdo con los resultados obtenidos al finalizar ésta primera serie de 15 sesiones, se observó que el hecho de codificar a la solución de referencia (R) ocasionaba una reacción tendenciosa y hasta cierto punto creaba una predisposición de los jueces hacia las muestras. Por lo tanto, todos los ejercicios anteriores se llevaron a cabo por segunda vez pero ahora, las soluciones de referencia se encontraban codificadas igual que las soluciones problema. De esta forma, el juez debería prestar más atención y realizar un mayor esfuerzo, ya que estaba plenamente consciente que, entre las diferentes muestras existían soluciones de sustancias únicas (referencias), con las cuales, una vez identificadas podrían evaluar la intensidad de los sabores presentes en las soluciones problema, tomando como base el valor arbitrario de (6) dado a la referencia encontrada.

Los ejercicios restantes para concluir ésta primera fase se efectuaron ya con esta modificación.

D) GUSTO AMARGO MODIFICADO POR EL GUSTO AZUCARADO

Percibir que, el sabor de la sacarosa en la octava solución problema elimina el desagradable amargor de la cafeína, el cual se percibe en segundo lugar. La cafeína da también sabor a la solución azucarada con 40 g/l de sacarosa (novena solución), -

disminuyendo la intensidad de su sabor.⁴⁵

- R) Sol. de cafeína 30 mg/l "referencia del gusto amargo"
- R) Sol. de sacarosa 20 g/l "referencia del gusto azucarado"
- 8) Sol. cafeína 30 mg/l + 20 g/l sacarosa
- 9) Sol. cafeína 30 mg/l + 40 g/l sacarosa

Observar que, el sabor del alcohol cubre el sabor de la cafeína, soluciones No. 10 y 11.⁴⁶

- R) Sol. de cafeína 30 mg/l "referencia del gusto amargo"
- R) Sol. 3^oGL "referencia de alcohol"
- 10) Sol. cafeína 30 mg/l + 3^oGL
- 11) Sol. cafeína 30 mg/l + 7^oGL

La sacarosa retrasa el momento en que aparece el sabor a—margo y astringente del tanino. La percepción del sabor tánico en la solución de referencia es rápida, se retrasa de 2-3 seg. con 20 g/l de azúcar y de 5-6 seg. con 40 g/l de la misma, soluciones problema No. 12 y 13.^{3, 47}

- R) Sol. de tanino 0.2 g/l "referencia del gusto astringente"
- R) Sol. de sacarosa 20 g/l "referencia del gusto azucarado"
- 12) Sol. tanino 0.2 g/l + 20 g/l sacarosa
- 13) Sol. tanino 0.2 g/l + 40 g/l sacarosa

Observar en las soluciones problema No. 14 y 15 que, el —efecto del alcohol sobre el sabor tánico es más complejo, pues el sabor ardiente del alcohol con 7^oGL más bien acentúa la desagradable impresión final.³⁰

- R) Sol. de tanino 0.2 g/l "referencia del gusto astringente"
 R) Sol. 3°GL "referencia de alcohol"
 14) Sol. tanino 0.2 g/l + 3°GL
 15) Sol. tanino 0.2 g/l + 7°GL

E) COMPONENTES DE UN VINO CON GUSTO ACIDO

Los ácidos tartárico, cítrico y málico, son ácidos orgánicos encontrados en las uvas, por tanto poseen el mismo sabor ácido puro. La intensidad de acidez de estos tres compuestos es :

Acido Tartárico > Acido Málico > Acido Cítrico

Los ácidos láctico, acético y succínico provienen del proceso de la fermentación, por tanto tienen un gusto más complejo - que recuerda su origen pero de una intensidad ácida más débil. El ácido láctico posee un ligero gusto ácido, el ácido acético posee un sabor acre desagradable y el ácido succínico no presenta un verdadero sabor ácido sino un fuerte sabor salino y amargor posterior, es el ácido del vino más rico en sabor. De tal manera, percibir el sabor ácido de las soluciones problema No. 16 y 18, detectar la considerable diferencia del sabor ácido entre la solución No. 17 y 19, que explica en parte la suavidad del vino producida por la fermentación maloláctica, el dejo acre del ácido acético, solución No. 20 y observar el sabor salino amargo del ácido succínico, solución No. 21.⁴⁷

- 16) Solución de ácido tartárico 0.3 g/l
 17) Solución de ácido málico 0.3 g/l
 18) Solución de ácido cítrico 0.3 g/l
 19) Solución de ácido láctico 0.3 g/l
 20) Solución de ácido acético 0.3 g/l
 21) Solución de ácido succínico 0.3 g/l

II) SEGUNDA FASE DEL ENTRENAMIENTO PARA CATADORES

EJERCICIOS DE DEGUSTACION ANALITICA

Las experiencias de la Degustación Analítica generalmente - se practican utilizando muestras de Vino Neutro tanto Blanco como Tinto.

Se denomina Vino Neutro aquel que no posee un aroma u olor característico de cepa, frutal o de hierba, una nota o sabor agradable al sentido del gusto, sin una elevada acidez y solamente con una cantidad de alcohol bien perceptible, en una palabra, un Vino insípido y sin carácter.³⁰

Dentro de la Cava de añejamiento de la Comisión Nacional de Fruticultura CONAFRUT, se encontraron dos muestras con las características antes citadas, las cuales formaron la base de ésta serie de ejercicios ya que sobre de ellas se efectuaron las variaciones de los componentes del vino, utilizándose paralelamente como referencias en cada uno de los ejercicios.

VINO BLANCO NEUTRO - Variedad de uva Red Veltliner, Tasquillo - Hgo., Cosecha 77'

VINO TINTO NEUTRO - Variedad de uva Gamay, Tasquillo Hgo., Cosecha 77'

La ficha de degustación utilizada para estos ejercicios se muestra en el Apéndice FIGURA III. Básicamente, siguió siendo utilizada al igual que el primer cuestionario. La intensidad del sabor de la solución de referencia, la cual contaba con un valor arbitrario de (6), en la misma escala 0 - 12, se emplearía para calificar la intensidad del sabor del componente específico a estudiar - en las soluciones problema.

Conjuntamente, en esta parte del entrenamiento, se empezó a introducir a los jueces al vocabulario utilizado para evaluar un -

vino. Por tanto, el juez debería calificar y analizar numérica y-descriptivamente las variaciones de la solución de referencia en-cada ejercicio. De esta manera, se le proporcionó a cada juez una forma (Apéndice TABLA I) con una serie de definiciones usadas para el catado de vinos, a fin de familiarizarse cada vez más en-el estudio de ésta bebida tan compleja sensorialmente.

Por lo tanto, antes de iniciar ésta serie de nuevos ejerci-cios, al grupo de jueces se le indicó la manera correcta de anali-zar o degustar un vino, practicando esta forma característica de -evaluación en las diversas soluciones de Vino Neutro.

Cada ejercicio se llevó a cabo por triplicado tanto en Vino Blanco como en Vino Tinto y los resultados se analizaron estadísti-camente de manera similar a los de la Primera Fase. Estos ejerci-cios se realizaron primeramente, comunicando a los jueces la iden-tidad de cada solución para que en las sesiones subsecuentes ellos las identificaran en orden creciente más fácilmente.

Los ejercicios de ésta Segunda Fase se efectuaron directa-mente en COPAS, (Apéndice FIG.IV), mismas que se utilizaron para -la evaluación de los diferentes Vinos, y fueron estructurados para que el juez definiera y relacionara los siguientes efectos :

- A) Efecto de la modificación del grado alcohólico sobre el gusto del vino.
- B) Efecto de la adición de ácido
- C) Acritud y Acesencia
- D) Función gustativa del anhídrido sulfuroso
- E) Gusto amargo de los compuestos fenólicos

A) EFECTO DE LA MODIFICACION DEL GRADO ALCOHOLICO SOBRE EL GUSTO DEL VINO

El ejercicio tiene algunas dificultades, pues el alcohol no influye directamente por su propio sabor complejo sino indirecta--

mente, al modificar el equilibrio de los restantes sabores. Por tanto, se advirtió al catador prestar atención sobre todo, a la persistencia de la impresión agradable de la sensación al momento en que aparece la acidez, más que a la impresión final, que no siempre se mejora por el aumento del grado alcohólico. Esta degustación resalta el papel indirecto que juega el alcohol debido a su doble sabor, azucarado y cálido.^{3, 47}

R) Vino Neutro Blanco, Vino Neutro Tinto

- 1) R + 0.7°GL
- 2) R + 1.4°GL
- 3) R + 3.0°GL

B) ADICION DE ACIDO

R) Vino Neutro Blanco, Vino Neutro Tinto

- 4) R + 0.5 g/l ácido tartárico
- 5) R + 0.5 g/l ácido cítrico
- 6) R + 0.5 g/l ácido málico
- 7) R + 0.5 g/l ácido láctico
- 8) R + 0.5 g/l ácido succínico

La presencia de ácido tartárico deja una sensación de dulzor, el ácido cítrico proporciona un frescor ácido, el ácido málico acusa el verdor (sensación similar al de las hojas verdes) el ácido láctico apenas es perceptible (éste ácido se permite — adicionarlo al vino para disminuir el pH y mejorar su conservación sin que prácticamente acuse el sabor ácido), y el ácido — succínico participa en la vinosidad del producto (aumenta el — "volumen" o el "cuerpo" del vino, ya que en lugar de acidificarlo, le proporciona cierta untuosidad característica de éste ácido.).⁴⁷

G) ACRITUD Y ACESENCIA

- R) Vino Neutro Blanco, Vino Neutro Tinto
- 9) R + 0.4 g/l alcohol isoamílico
- 10) R + 0.25 g/l ácido acético
- 11) R + 1.00 g/l ácido acético
- 12) R + 0.05 g/l acetato de etilo
- 13) R + 0.20 g/l acetato de etilo

El alcohol isoamílico (3-metil-1-butanol) en la cantidad señalada, proporciona al vino un olor a Aceite de Fusel (factor-negativo de calidad, ya que es una mezcla de alcoholes superiores los cuales deben estar presentes en el vino sólo en cantidades -- muy pequeñas)

Cabe señalar que la Acritud (aspereza al gusto o al olfato) es generalmente provocada por el ácido acético, ésta se percibe con fuerza en el "dejo" y apenas comunica olor.

Por el contrario, la acesencia (disposición a agriarse)- está relacionada al acetato de etilo, el cual proporciona las características de un vino picado, posee un olor avinagrado el que es perceptible a partir de 160 - 180 mg/l, endulzando los vinos - de un modo desagradable por debajo de este valor. ^{46, 47, 48}

D) FUNCION GUSTATIVA DEL ANHIDRIDO SULFUROSO

El desagradable olor picante del anhídrido sulfuroso se -- percibe muy bien aspirando con fuerza, con la nariz cerca de la -- copa, el cual a ciertas concentraciones aún bajas, produce una -- irritación en los cornetes. Además, este compuesto neutraliza una gran parte del aroma afrutado y deja en la boca un amargor característico. ³

Para lograr el propósito de este ejercicio se utilizó metabisulfito de potasio $K_2S_2O_5$ como fuente del anhídrido sulfuroso.

R) Vino Neutro Blanco, Vino Neutro Tinto

14) R + 0.02 g/l $K_2S_2O_5$

15) R + 0.03 g/l $K_2S_2O_5$

16) R + 0.05 g/l $K_2S_2O_5$

E) GUSTO AMARGO DE LOS COMPUESTOS FENOLICOS

R) Vino Neutro Tinto

17) R + 0.5 g/l tanino

18) R + 1.0 g/l tanino

19) R + 1.5 g/l tanino

Al degustar éstas soluciones, se detecta suavidad con respecto a los compuestos fenólicos de la Referencia, consistencia - en la solución problema No. 17, dureza en la solución No. 18 y astringencia total en la última solución problema. Observar que la dureza aquí anotada, es diferente a la dureza ácida (acidez fija), a la dureza amarga (alcohol) y a la dureza acética (debida al ácido acético y al acetato de etilo). ⁴⁷

III) TERCERA FASE DEL ENTRENAMIENTO PARA CATADORES

EJERCICIOS DE VOCABULARIO

Particularmente, cualquier persona es capaz de decir que - un vino es bueno o que no lo es, pero el catador tiene que saber explicar además, porqué un vino es de gran calidad, o por el contrario porqué es defectuoso.

Debido a que los términos de la nomenclatura técnica empleada en el ámbito vitivinícola, son muy numerosos se eligieron los más representativos para la clase de vinos que se degustaría - "SECOS" - BLANCOS Y TINTOS.

Estos ejercicios se llevaron a cabo por medio de sesiones-

demostrativas para que los jueces se adaptaran, tanto al vocabulario que utilizarían (Apéndice II) como a la nueva ficha de degustación (Apéndice V). De tal manera, los jueces realizarían un Perfil del Sabor, para lo cual intervendría en primer lugar la Vista, posteriormente el Olfato y finalmente el sentido del Gusto.

1) EXAMEN POR LA VISTA

Para analizar el color y la apariencia de los vinos los jueces estuvieron sujetos al siguiente vocabulario junto con la escala Pantone de color, la cual ayudó a determinar ésta cualidad del vino en cuestión.

A) COLOR

VINOS BLANCOS	PANTONE	VINOS TINTOS	PANTONE
incolore	587 C	rojo ladrillo	194 C
amarillo pálido	103 C	rojo pálido	187 C
amarillo oro	110 C	rojo cereza	202 C
amarillo ambar	131 C	rojo rubí	200 C
pajizo dorado	458 C	rojo violeta	242 C
café amarillento	111 C	café rojizo	167 C

B) APARIENCIA

cristalino
 claro
 opalescente
 turbio
 opaco

2) EXAMEN POR EL OLFATO

A través del olfato se logra identificar el aroma u olor - del vino en cuestión. De tal forma, el vocabulario utilizado para describir y evaluar ésta importante cualidad estuvo constituido - por los siguientes términos :

- A) Aromático frutal o de hierba
- B) Aromático de cepa característica (ejemplo Moscatel)
- C) Con Bouquet (abundante en materias aromáticas particularmente- desarrolladas durante la fermentación y envejecimiento)
- D) Aroma ligero o flojo (recuerda vagamente un olor determinado)
- E) Neutro (sin un olor o aroma característico)
- F) Picante (exceso de SO_2 , ácido acético o acetato de etilo)
- G) Olor de almizcle (olor animal)

Dentro de las sesiones demostrativas se les proporcionó a los jueces diferentes muestras de vino con aromas característicos los cuales fueron usados para representar a cada uno de los términos que se emplearía para describir ésta cualidad. Las muestras - que se utilizaron se presentan en la Tabla 13.

Los aromas Neutro y Picante fueron estudiados en el transcurso de la Fase Analítica, ya que la muestra de Referencia utilizada se caracterizó por poseer un aroma Neutro y las sesiones correspondientes de Acritud, acesencia y Función gustativa del anhídrido sulfuroso, representaron el Aroma Picante.

TABLA No. 13 Aromas característicos de algunos vinos⁵⁵

AROMA	MUESTRA	AÑO	REGION
Frutal	Petit Syrah	1977	Tasquillo Hgo.
	Early Burgundy	1978	Caborca Son.
Hierba	Cabernet Sauvignon	1979	Tasquillo Hgo.
	French Colombard	1980	Sn.Luis Paz Gto.
Cepa Característica	Orange Muscat	1980	Sn.Luis Paz Gto.
	Chenin Blanc	1979	Sn.Luis Paz Gto.
	Ruby Cabernet	1978	Tasquillo Hgo.
	Muscat Blanc	1979	Sn.Luis Paz Gto.
Ligero o Flojo	Pinot Noir	1977	Tasquillo Hgo.
	Feherszagos	1979	Tasquillo Hgo.

3) EXAMEN POR EL GUSTO

Para evaluar las sensaciones percibidas por el sentido del gusto, en la SEGUNDA FASE DEL ENTRENAMIENTO se le proporcionó a cada juez la serie de términos que deberían emplear. Dado que no bastó con que los catadores tuviesen un paladar ejercitado sino que además se requería que utilizasen los mismos términos para los mismos sabores, logrando de esta manera una uniformidad deseable en los juicios. De tal forma se dividió al vino en sus componentes -- más importantes obteniendo los calificativos presentados en el Apéndice TABLA I

Por tanto, existe una correlación directa entre el vocabulario empleado para describir las sensaciones percibidas por el sentido del GUSTO y cada uno de los ejercicios de la FASE ANALITICA DEL ENTRENAMIENTO PARA CATADORES DE VINO.

Por último, para evaluar la calidad general del producto --

en cuestión, se utilizaron los términos descritos en el Apéndice--
TABLA II

Con los jueces seleccionados durante la etapa de entrenamiento, se procedió a evaluar sensorialmente, en primer lugar : VINOS COMERCIALES (NACIONALES E IMPORTADOS), los cuales se utilizaron como marco de referencia, y en segundo lugar : VINOS ELABORADOS EN CONAFRUT, SECOS - BLANCOS Y TINTOS

Las muestras que se analizaron fueron elegidas de acuerdo a la disponibilidad existente en las bodegas de añejamiento, tomándose en cuenta su respectiva producción congruente anual (Ver Apéndice TABLA III

Las muestras que se utilizaron como referencias se presentan en el Apéndice TABLA IV

Para constatar las apreciaciones de los jueces se empleó la Tarjeta de Evaluación de Davis (3) (Ver Apéndice FIG. V) debido a su facilidad de manejo y de acuerdo con el vocabulario impartido resultó ser la más apropiada.

Los resultados obtenidos de la Evaluación Sensorial de los Vinos, fueron analizados estadísticamente mediante el Modelo de Bloques al Azar, efectuando el análisis de varianza (ANOVA) correspondiente a dicho modelo estadístico. El concepto de Bloques se introdujo en el diseño experimental con el fin de disminuir la variabilidad que presentan los errores en el Modelo estadístico, mediante la identificación de ciertos factores que, aunque no sean objeto de estudio (los jueces) producen variación en las mediciones.

De esta forma, los resultados de los vinos evaluados sensorialmente (Comerciales ; Nacionales e Importados y CONAFRUT ; — Tasquillo Hgo., San Luis de la Paz Gto. y Gaborca Son. Cosechas - 76' - 81') fueron analizados estadísticamente por medio del Método mencionado, de acuerdo con los lineamientos clásicos para su desarrollo matemático, éste se establece de la siguiente manera :

$$Y_{ij} = u + \bar{M}_i + P_j + E_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, 10$$

en donde :

Y_{ij} = calificación de la muestra i por el juez j

u = efecto de la media general

\bar{M}_i = efecto de la muestra i -ésima

P_j = efecto del panelista j -ésimo (aquí es donde entra en concepto de bloqueo)

E_{ij} = error aleatorio que surge por el efecto conjunto de todos los factores no controlables por el diseño y que causan heterogeneidad en las mediciones. Esta asociado a la calificación dada a la muestra i -ésima por el juez j -ésimo

La hipótesis planteada en éste diseño experimental es :

$$H_0 = \bar{M}_1 = \bar{M}_2 = \bar{M}_3 = \dots, \bar{M}^n$$

para probar dicha hipótesis, se utilizó el siguiente cuadro de análisis de varianza (ANOVA)

ANOVA MODELO DE BLOQUES AL AZAR

FUENTE DE VARIACION (F.V.)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (S.C.)	CUADRADO MEDIO (C.M.)	F CALCULADA (F.C.)
entre muestras M	M - 1	$\sum_{i=1}^M \frac{y_{i.}^2}{C} - \frac{y_{..}^2}{MC}$	$\frac{S.C.M.}{G.L.M.}$	$\frac{C.M.M.}{C.M.E.}$
entre catadores C	C - 1	$\sum_{j=1}^C \frac{y_{.j}^2}{M} - \frac{y_{..}^2}{MC}$	$\frac{S.C.G.}{G.L.C.}$	$\frac{C.M.C.}{C.M.E.}$
debido al error E	(M-1)(C-1)	S.C.TA - S.C.M + - S.C. C	$\frac{S.C.E.}{G.L.E.}$	
total ajustado por la media TA	MC - 1	$\sum_{j=1}^C \sum_{i=1}^M y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{MC}$		

La hipótesis puede ser aceptada o rechazada de acuerdo al siguiente criterio :

$$F. C. > F (1 - \alpha) \\ (M - 1, G. L. E.)$$

- a) H_0 . - no se rechaza, si el valor F.C. es menor que el reportado en Tablas de la Distribución F (14), se concluye por tanto que no existe diferencia significativa entre las muestras a un nivel de significancia (α) específico. Pudiéndose decir que la variabilidad entre las muestras estudiadas es del mismo orden de magnitud que el de los errores, es decir, puede haber diferencia pero ésta es de tal orden de magnitud que puede despreciarse desde el punto de vista práctico (14).
- b) H_0 . - se rechaza, si el valor de F.C. es mayor que el reportado en Tablas de la Distribución F, se concluye por tanto que - sí existe diferencia significativa entre las muestras al nivel de significancia dado.

Quando se rechaza H_0 . es conveniente saber cuales muestras son significativamente diferentes. En este caso, es conveniente aplicar el Método de Comparaciones Múltiples de Tukey para determinar de una manera objetiva el grado de diferencia entre las muestras, determinada por los jueces. Este método esta - basado en las comparaciones entre pares de las calificaciones promedio (\bar{y}_i) dadas por los Catadores a las diferentes muestras siguiéndose el criterio a continuación expresado :

$$\text{Si } \left| \bar{y}_i - \bar{y}_j \right| > \text{DMSH} = q_{(1-\alpha)}^{(M, G.L. E)} \sqrt{\frac{\text{C.M.E.}}{G}}$$

se considera que la hipótesis $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ debe ser rechazada a un nivel de significancia específico.

DMSH = diferencia mínima significativa honesta

$q_{(1-\alpha)}^{(M, G.L. E)}$ = valor encontrado en Tablas de "Rangos estudentizados" (14) para el método de Tukey.

4.2 INDUSTRIALIZACION DE DESECHOS DE LA VINIFICACION

Puesto que uno de los objetivos planteados para el cumplimiento del presente trabajo fue, el de obtener dos prototipos industriales prácticos y hasta cierto punto económicos, (un colorante natural de antocianinas a partir del hollejo de la uva roja y aceite de la semilla de la uva blanca) ambos procedentes de desechos de la elaboración de Vino, se establecieron en primer lugar las diferencias que existen entre el proceso de la Vinificación en Tinto y el de la Vinificación en Blanco, para poder recuperar, almacenar y procesar los desperdicios en el momento preciso. (Ver Apéndice FIGURA 1)

Básicamente, la diferencia más relevante entre los dos procesos es que, en la elaboración de Vino Blanco el desperdicio se obtiene inmediatamente después del pulpeado o estrujado de la uva a diferencia del orujo procedente de la fabricación de Vino Tinto el cual se obtiene hasta después de la fase de fermentación junto con las heces del vino (levadura).

Establecidas las diferencias que existen entre los dos procesos, se procedió a caracterizar y a procesar a nivel laboratorio los desperdicios antes mencionados.

Los desechos con los cuales se trabajó fueron obtenidos a partir de la elaboración de Vinos "Secos" Blancos y Tintos, elaborados en el Departamento de Tecnologías Básicas Agroindustriales (CONAFRUT), durante la vendimia correspondiente al año de 1981.

Para conservar los desperdicios fueron adicionados de metabisulfito de potasio ($K_2S_2O_5$) y mantenidos en congelación hasta antes de su uso, en este caso específico se procedió de esta manera mientras se recuperaba el desperdicio total procedente de las diferentes variedades de uva.

Al orujo proveniente de la elaboración de Vino Tinto, se -

Se adicionó 5 % de $K_2S_2O_5$ e inmediatamente se congeló, con el fin de inhibir totalmente a la levadura, a diferencia del orujo-- procedente de la elaboración de Vino Blanco, el cual debido a que se obtiene antes de la fermentación y por tanto a la ausencia de levadura, sólo se le adicionó 1 % de $K_2S_2O_5$ evitando con esto - cualquier proceso fermentativo congelándolo inmediatamente.

4.2.1. HOLLEJO DE LA UVA ROJA. OBTENCION DE COLORANTE

La materia prima utilizada para la extracción del pigmento antociano fue desecho de la Vinificación en Tinto efectuada durante el año de 1981 en CONAFRUT, específicamente orujo fermentado - de nueve variedades distintas de uva roja; Ver Tabla 14.

TABLA No. 14 Variedades de uva utilizadas en la extracción de antocianina

VARIEDAD DE UVA (Vitis Vinifera)	REGION
Alicante Bouschet	Tasquillo Hgo.
Barbera	Tasquillo Hgo.
Carignane	Tasquillo Hgo.
Gamay	Tasquillo Hgo.
Grenache	Tasquillo Hgo.
Legrain	Tasquillo Hgo.
Ruby Cabernet	Sn. Luis de la Paz Gto.
Souvzao	Sn. Luis de la Paz Gto.
Zinfandel	Sn. Luis de la Paz Gto.

El orujo procedente de cada variedad se almacenó por separado, con el fin de poder cuantificar la cantidad de pigmento re-

sidual contenida en el hollejo.

Fundamentalmente, el primer paso para la determinación del contenido total de antocianina en cualquier tipo de tejido vegetal es necesariamente la extracción. El método de extracción correcto deberá ser aquel con el cual se recupere una máxima cantidad de antocianina con un mínimo de impurezas y pérdida del pigmento (26).

Una vez cuantificada la cantidad de pigmento en cada variedad, éstas se mezclaron uniformemente y se procedió a la obtención del colorante, como se señala en la metodología establecida en la Figura 11.

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS

1) Determinación de Humedad. La humedad del orujo proveniente de las nueve variedades distintas de uva, fue determinada por medio de diferencia de peso utilizando una estufa Blue M, según la técnica descrita en el AOAC (5) y calculada de acuerdo con la siguiente expresión :

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso muestra}} \times 100$$

2) Cuantificación del total de antocianinas. A cada una de las nueve variedades de uva se le determinó el contenido total de antocianina en el orujo fermentado, utilizando mediciones espectrofotométricas de acuerdo con la técnica empleada por Fuleki y Francis (26) para cuantificar el mismo pigmento en arándanos. La técnica se describe en la Figura 12.

FIGURA No. 11 Metodología establecida para la obtención de un colorante a base de antocianinas

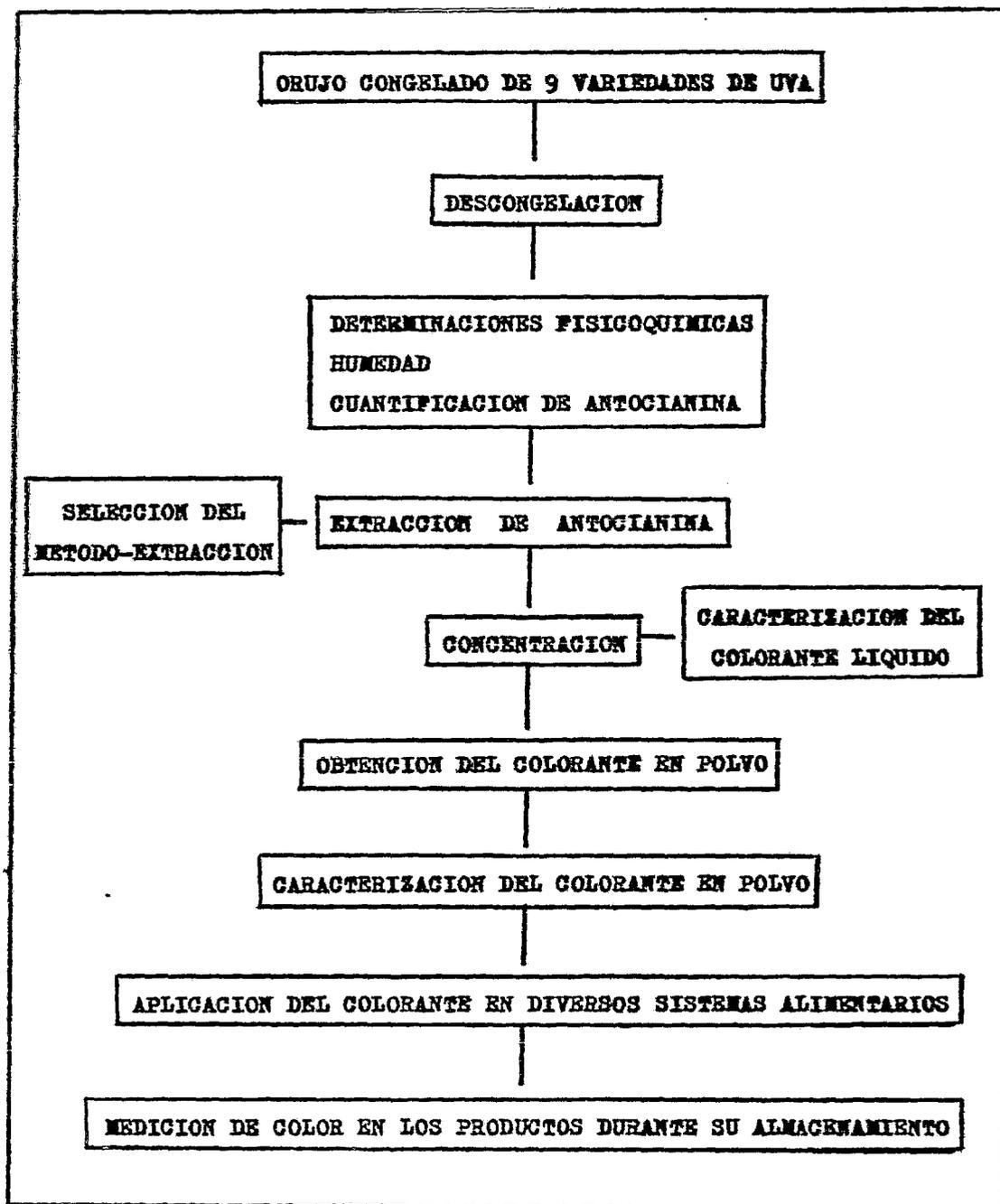
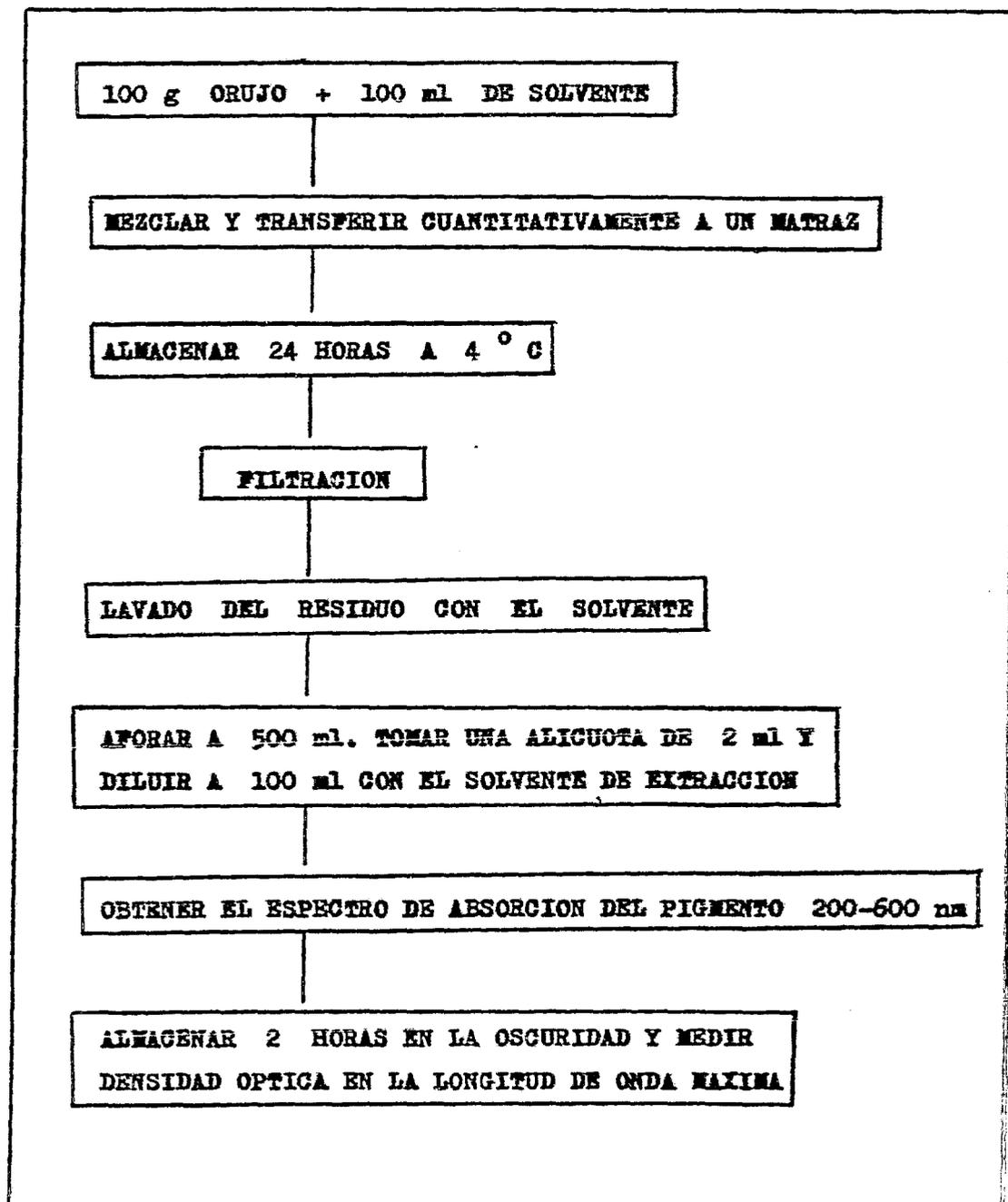


FIGURA No. 12 Técnica para la cuantificación de antocianinas



El procedimiento de extracción se evaluó estableciendo un Perfil de Extracción, determinando la cantidad de pigmento extraído de 6 muestras de 100 gramos cada una efectuando el tratamiento de la misma manera antes descrita, con las siguientes excepciones : Separando las aguas de lavado.

- a) El primer filtrado se aforó a 250 ml con el solvente de extracción, sin los lavados.
- b) El primer lavado se llevó a 250 ml
- c) El segundo lavado se llevó a 100 ml
- d) El tercer lavado se llevó a 100 ml

se calculó el total de antocianinas en cada fracción con ayuda de factores de dilución, volúmenes, pesos y valores de coeficientes de extinción (ϵ) apropiados.

El solvente de extracción utilizado fue :

EtOH 95 % - HCl 1.5 N (85 : 15) pH = 1

es importante mantener ese valor de pH ya que pequeños cambios en éste, conduce a grandes errores de tipo experimental.

Se utilizó ETANOL básicamente por que no es tóxico, es más económico que el Metanol y su poder de extracción es casi tan bueno como el de éste último. La presencia de agua en este caso complementó la extracción de las antocianinas más hidrofílicas y el ácido clorhídrico estabilizó el pigmento al disminuir el pH al nivel en que la absorbancia de las antocianinas es el máximo.

El periodo de 2 Hrs. de reposo , fue suficientes para lograr un equilibrio entre las diferentes formas del pigmento a ese pH. Las mediciones de Densidad Optica se llevaron a cabo a 540 nm utilizando como blanco agua destilada.

El cálculo del contenido total de antocianinas se determinó empleando la siguiente ecuación.

$$T.ACY. \text{ mg/100 g} = D.O. \times V.D. \times \frac{100}{V.M.} \times \frac{V.T.E.}{P.M.} \times \frac{1}{\frac{\epsilon \times l}{10, 1 \text{ cm}}} \dots\dots(1)$$

en donde ;

- T.ACY = total de antocianinas en mg por 100 g de muestra
 D.O. = absorbancia de la muestra diluida (celda de 1 cm)
 V.D. = volúmen diluido del extracto preparado para la medición de D.O.
 V.M. = volúmen del extracto usado para medir absorbancia
 V.T.E. = volúmen total del extracto
 P.M. = peso de orujo fermentado
 ξ = 10300, coeficiente de extinción para el Mv-3-G, en el solvente utilizado a pH = 1 (25, 53)
 $\frac{100}{V.M.}$ = factor de corrección. Corrige la diferencia entre - volúmen inicial y el volúmen del extracto usado para medir absorbancia.

Una vez cuantificada la cantidad de pigmento antociano en cada una de las nueve variedades de uva roja, se procedió a efectuar una mezcla uniforme de todos los orujos para extraer y aplicar el colorante en diversos sistemas alimentarios. Para ello — fue necesario seleccionar el método de extracción más eficiente — previa cuantificación de la mezcla.

SELECCION DEL METODO DE EXTRACCION

Para seleccionar el procedimiento de extracción se realizaron varios ensayos, estudiando básicamente dos tipos diferentes de solventes ;

a) ETANOLICO

b) ACUOSO

efectuando el proceso de extracción a 20°C , 40°C y 60°C en el caso del medio alcohólico y a 20°C , 40°C y 92°C en el —

caso del medio acuoso.

Estos ensayos se llevaron a cabo utilizando la Mezcla cuantificada de orujos de las diferentes variedades de uva, con el fin de contar con un valor de referencia en cuanto a la cantidad de antocianina, ya que en cada uno de los casos estudiados para seleccionar el procedimiento de extracción, la cantidad de pigmento extraído fue cuantificada.

a) SOLVENTE ALCOHOLICO

Se utilizó alcohol etílico 95 % , estudiando paralelamente dos ácidos orgánicos para acidificar el medio y estabilizar el pigmento. Por lo tanto los solventes de extracción fueron :

- 1) EtOH 95 % - ácido cítrico 0.1 %
- 2) EtOH 95 % - ácido tartárico 0.1 %

El pH de los dos solventes fue determinado en un Potenciómetro Corning Modelo 7, presentando ambas soluciones un valor de 3.5 .

Por triplicado se corrieron las muestras en los dos solventes, se extrajo el pigmento utilizando las diferentes temperaturas, se determinó el espectro de absorción del pigmento y la cantidad de antocianina fue determinada de un modo similar al de la cuantificación, empleando la ecuación No. 1.

Debido a que en ese momento aún no se contaba con valores de coeficientes de extinción determinados en los dos solventes empleados, fue necesario efectuar lo siguiente :

Se preparó una solución de EtOH 95 % - HCl pH = 3.5 , con ésta solvente se efectuó una extracción del pigmento antociano, se determinó su espectro de absorción, su longitud de onda máxima y la cantidad de antocianina fue calculada con ayuda del coeficiente de extinción reportado por Glories (28) igual a 2900 para una solución EtOH 95 % - HCl pH = 3.5, por medio de la ecuación No. 1.

Puesto que los resultados obtenidos fueron totalmente satisfactorios, como se observa a continuación, se procedió a utilizar el valor del coeficiente de extinción reportado en la literatura Glories (28) para cuantificar el total de antocianinas extraídas con los dos solventes en estudio.

SOLVENTE	pH	máx. UV	max. VISIBLE	ϵ
A	3.5	280	542	2900
B	3.5	280	542	2900
C	3.5	280	542	2900

A = EtOH 95 % - HCl
 B = EtOH 95 % - ácido cítrico
 C = EtOH 95 % - ácido tartárico

El espectro de absorción del pigmento en los tres solventes es similar y la longitud de onda máxima es la misma, por lo tanto se empleó para la cuantificación, el mismo valor de coeficiente de extinción ($\epsilon = 2900$).

b) SOLVENTE AGUOSO

Se utilizó Agua - SO_2 1500 ppm, ajustando el pH = 3.5 por adición de 0.02 % de ácido cítrico, ya que el solvente tenía un pH muy elevado 4.7 no siendo óptimo para la extracción del pigmento.

Al igual que los ensayos en medio alcohólico, éstos se efectuaron por triplicado, se extrajo el pigmento a las diferentes temperaturas, se corrió su espectro de absorción determinando por medio de éste su longitud de onda máxima y la cantidad de antocianina extraída fue cuantificada.

La cuantificación del pigmento en éste solvente acuoso se efectuó indirectamente a través de un Patrón de Antocianina de mollejo de uva, básicamente por que no existen valores de Coeficientes de Extinción del Mv-3-G en medio acuoso. En este caso, aún teniendo el solvente un valor de pH idéntico al del medio alcohólico (3.5), no es válido aplicar ese Coeficiente de Extinción ya que éste, al igual que la longitud de onda máxima de un determinado compuesto, varían en función de la naturaleza del solvente y de la acidez del medio.

Por tanto, la cantidad de antocianina extraída con el solvente acuoso a las diferentes temperaturas, se cuantificó a través de una curva standar de Antocianina Comercial⁺. Sin embargo, para poder utilizar éste producto como Patrón, se requería necesariamente conocer la cantidad real de pigmento, cuantificándolo a su vez, utilizando el solvente original, que se empleó tanto para la extracción como para la cuantificación de antocianina en los crujeos de las nueve variedades de uva roja :

EtOH 95 % - HCl 1.5 N ; 85 : 15 ; pH = 1

Se determinó su espectro de absorción, su longitud de onda máxima y la cantidad de pigmento antociano contenido en el polvo comercial. Una vez caracterizado éste polvo, se procedió a la cuantificación de antocianina extraída con el solvente acuoso.

Antocianina Comercial⁺ = Instituto Delle Vitamine Sp. A.
 Stabilimento di Segrate - Milano, Lot: c/23/IV. E 163
 Anthocyanin Double Powder. Net weight 50 g.

EXTRACCION

Con el fin de obtener resultados representativos y poder efectuar una extrapolación hacia la industria, la extracción del pigmento se llevó a cabo mezclando únicamente el orujo proveniente de aquellas variedades de uva que se emplean más comúnmente - en la elaboración de Vino Tinto a nivel industrial.

Para llevar a cabo el proceso de extracción se utilizaron 8 Kg. de la mezcla de orujos, empleando el método seleccionado - en la fase anterior.

Se utilizó un litro de solvente :

EtOH 95 % - ácido cítrico 0.1 % pH = 3.5

por Kg. de orujo, más el solvente de lavado (2 lt.), efectuando la extracción a una temperatura de 60°C durante 10 minutos.

CONCENTRACION

El extracto obtenido se sometió a un proceso de concentración por medio de un Evaporador Flash (Thomas Mage, Modelo 38)

Condiciones de operación :

- Presión de vacío = 19 in.Hg
- Temperatura = 20 - 35°C
- Agitación continua
- Acondicionado con un sistema de recuperación de solvente - ETANOL.

El proceso de concentración fue detenido al alcanzar la temperatura máxima de 35°C.

CARACTERIZACION DEL COLORANTE LIQUIDO

El extracto concentrado de antocianinas, es una de las -- formas en que se puede presentar éste producto (Colorante Naçu-

ral Grado Alimenticio), por lo tanto requiere de un análisis físico-químico constituido en este caso por las siguientes determinaciones :

1) Densidad. Se determinó por diferencia de peso utilizando, un picnómetro, según la técnica descrita en el AOAC (5).

2) Concentración de antocianina. Se cuantificó siguiendo la técnica descrita por Fuleki y Francis (26).

3) pH . Se determinó por medición directa en un Potenciómetro Corning Modelo 7.

4) Acidez total. El extracto se tituló con una solución de -- NaOH 0.1 N utilizando azul de bromotimol como indicador, reportando la acidez en g/l de ácido tartárico mediante la ecuación:

$$\text{g/l ac. tartárico} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N} \times 0.065 \times 100}{\text{alícuota}}$$

en donde :

N = Normalidad de la solución de NaOH

0.065 = Peso miliequivalente del ácido tartárico

5) Extracto seco. El contenido de sólidos totales (extracto seco), se consideró como el peso del residuo remante obtenido después de la evaporación de las sustancias volátiles. Para medirlo, se hizo uso de la técnica dada por el Instituto de Enología de la Universidad de Burdeos 1978 (37). Por lo tanto, una alícuota de 25 ml del extracto concentrado se colocó en Baño María a ebullición durante 6 Hrs., se secó y se llevó a una estufa Eluc N a 75°C hasta peso constante, calculando el contenido de-

sólidos totales por diferencia de peso.

6) Cenizas. El residuo sobre ignición del extracto concentrado de antocianinas se determinó de acuerdo con la técnica descrita - en el AOAC (5).

7) Taninos. Para cuantificar estos compuestos con característi-
cas que proporcionan astringencia, se apróvecho la propiedad de -
las leucoantocianidinas (precursores de antocianinas) de trans-
formarse en antocianidinas por medio de calentamiento en medio á-
cido, resumiéndose la determinación a la medida colorimétrica de-
las antocianidinas formadas (37).

El extracto concentrado se diluyó 1:50 con agua destila-
da y se corrieron dos muestras paralelamente, adicionando HCl con-
centrado y calentando a Baño María, sólo una de ellas a 100°C con
reflujo. Se dejó enfriar en la oscuridad, pues las antocianidinas
son muy inestables a la luz. Se agregó Etanol a cada una de las -
muestras para estabilizar e intensificar la coloración determinan-
do la Densidad Optica de las dos muestras. La diferencia de D.O.
entre ellas corresponde a la cantidad de antocianidinas que apare-
cieron, relacionandolas directamente con la cantidad de taninos -
presentes.

$$g/l \text{ tanino} = 19.33 \Delta \text{ D.O.} \quad \text{en donde :}$$

$\Delta \text{ D.O.}$ = diferencia de Densidad Optica entre las dos muestras.

OBTENCION DEL COLORANTE EN POLVO

Debido a que un producto sólido es más fácil de manejar, -
transportar, almacenar y en la mayoría de los casos posee una vida
de anaquel mayor con respecto a la del mismo producto en forma lí-

quida, se procedió a obtener el colorante de antocianinas en polvo por medio de la utilización de un soporte para el pigmento.

El extracto concentrado de antocianinas se colocó en contacto con el soporte ; AVICEL PH 102 - Celulosa Microcristalina, - considerado como un aditivo completamente (GRAS) "generalmente reconocido como aditivo seguro", sustancia porosa en la cual se adsorbió el pigmento antociano, mientras que el solvente (Etanol -- 95 %) simplemente se volatilizó ya que la mezcla se colocó a 4°C durante 24 Horas.

El Avicel ha sido ampliamente usado como soporte de sabores, aceites esenciales y alimentos pulverizados, recomendándose usar en una proporción 1 : 3 Soporte - Producto en el caso de aceites esenciales (23). Sin embargo, en este caso específico, - con el pigmento antociano se llegó a una concentración de 1 : 20.

CARACTERIZACION DEL COLORANTE EN POLVO

Una vez obtenido el prototipo industrial del colorante natural de antocianinas en estado sólido, se procedió a su caracterización por medio de las siguientes determinaciones:

1) Concentración de antocianina. La cantidad teórica de pigmento se confirmó mediante la cuantificación del total de antocianinas, aplicando la técnica de Fuleki y Francis (26), realizando el cálculo por medio de la ecuación No. 1.

2) Higroscopicidad. Esta propiedad del polvo fue determinada mediante la diferencia de peso de varias muestras colocadas en distintas condiciones de Humedad Relativa (24.25, 42.18, 61.74 y 80.05 % H.R.), proporcionada por soluciones diluidas de ácido sulfúrico.

Cada muestra se colocó en un desecador durante un mes e--

fectuando las mediciones cada cinco días. (45)

3) **Determinación de Humedad.** Se efectuó por diferencia de peso en estufa, de acuerdo con la técnica descrita en el AOAC (5)

4) **Determinación de Solubilidad.** Se llevó a cabo en agua y en alcohol, determinando los límites de solubilidad de acuerdo con la Farmacopea de E.E.U.U.

Durante cuatro meses se realizaron cuantificaciones del total de antocianinas, tanto del colorante en solución como del colorante en polvo, para conocer su estabilidad en la vida de anaquel de ambos productos, bajo las siguientes condiciones de almacenamiento : Temperatura 17 - 20°C, en la oscuridad y en recipientes cerrados herméticamente. Efectuándose las correspondientes determinaciones a intervalos de siete días.

APLICACION DEL COLORANTE EN DIVERSOS SISTEMAS ALIMENTARIOS

La factibilidad de utilizar el colorante natural de antocianinas se evaluó por medio de su aplicación en cuatro sistemas alimentarios. a) Bebida artificial de uva, b) Postre de gelatina sabor cereza, c) Jalea sabor fresa, d) Yogourt sabor zarzamora.

La formulación para los cuatro sistemas usados se dá a --
continuación :

a) BEBIDA ARTIFICIAL SABOR UVA		pH = 2.8
sacarosa	13.00 %	
ácido cítrico	0.10 %	
vitamina C	0.10 %	T. Almacenamiento
sabor artificial	0.20 %	20°C
benzoato de sodio	0.05 %	
colorante natural	0.09 %	

b) POSTRE DE GELATINA SABOR CEREZA		pH = 3.6
sacarosa	30.00 %	
gernetina	3.00 %	
ácido cítrico	0.02 %	T. Almacenamiento
benzoato de sodio	0.05 %	4°C
sabor artificial	0.20 %	
colorante natural	0.015 %	

c) JALEA SABOR FRESA		pH = 3.2
sacarosa	40.00 %	
pectina	3.33 %	T. Almacenamiento
ácido cítrico	0.33 %	20°C
sabor artificial	0.33 %	
colorante natural	0.20 %	

d) YOGOURT SABOR ZARZAMORA		pH = 4.15
yogourt natural	73.00 %	
sacarosa	26.00 %	T. Almacenamiento
sabor artificial	0.33 %	4°C
colorante natural	0.045 %	

Para colorear los productos, se utilizó en pigmento antociano en polvo.

Los productos control, se colorearon con una tinta artificial Rojo F.D. & C. No. 3, tratando de igualar el color proporcionado por las antocianinas, ya que en cada caso la tonalidad obtenida fue diferente, interviendo como factor decisivo el pH de cada producto.

MEDICION DEL COLOR EN LOS PRODUCTOS DURANTE SU ALMACENAMIENTO

Todos los productos elaborados, se almacenaron en recipientes cerrados, en la oscuridad y a las temperaturas antes mencionadas, durante cuatro meses.

Dentro de este periodo de tiempo se realizaron mediciones de color en cada uno de los productos, utilizando para ello un espectrofotómetro Spectronic 20 con dispositivo para medir reflectancia.

Básicamente, estas mediciones se efectuaron para conocer la estabilidad del colorante natural aplicado en diferentes sistemas alimentarios, expresando los resultados obtenidos en unidades del sistema I.C.I. (x,y,z) funciones triestímulos de los tres colores primarios, lo cuales se rigen por las siguientes ecuaciones ;^{32, 52}

$$\text{Color Rojo} = \frac{X}{X + Y + Z}$$

$$\text{Color Verde} = \frac{Y}{X + Y + Z}$$

$$\text{Color Azul-Violeta} = \frac{Z}{X + Y + Z}$$

Por último, con ayuda de estos datos se determinó la longitud de onda dominante del pigmento antociano aplicado en los productos antes mencionados, durante su vida de anaquel.

4.2.2. SEMILLA DE LA UVA BLANCA. OBTENCION DE ACEITE.

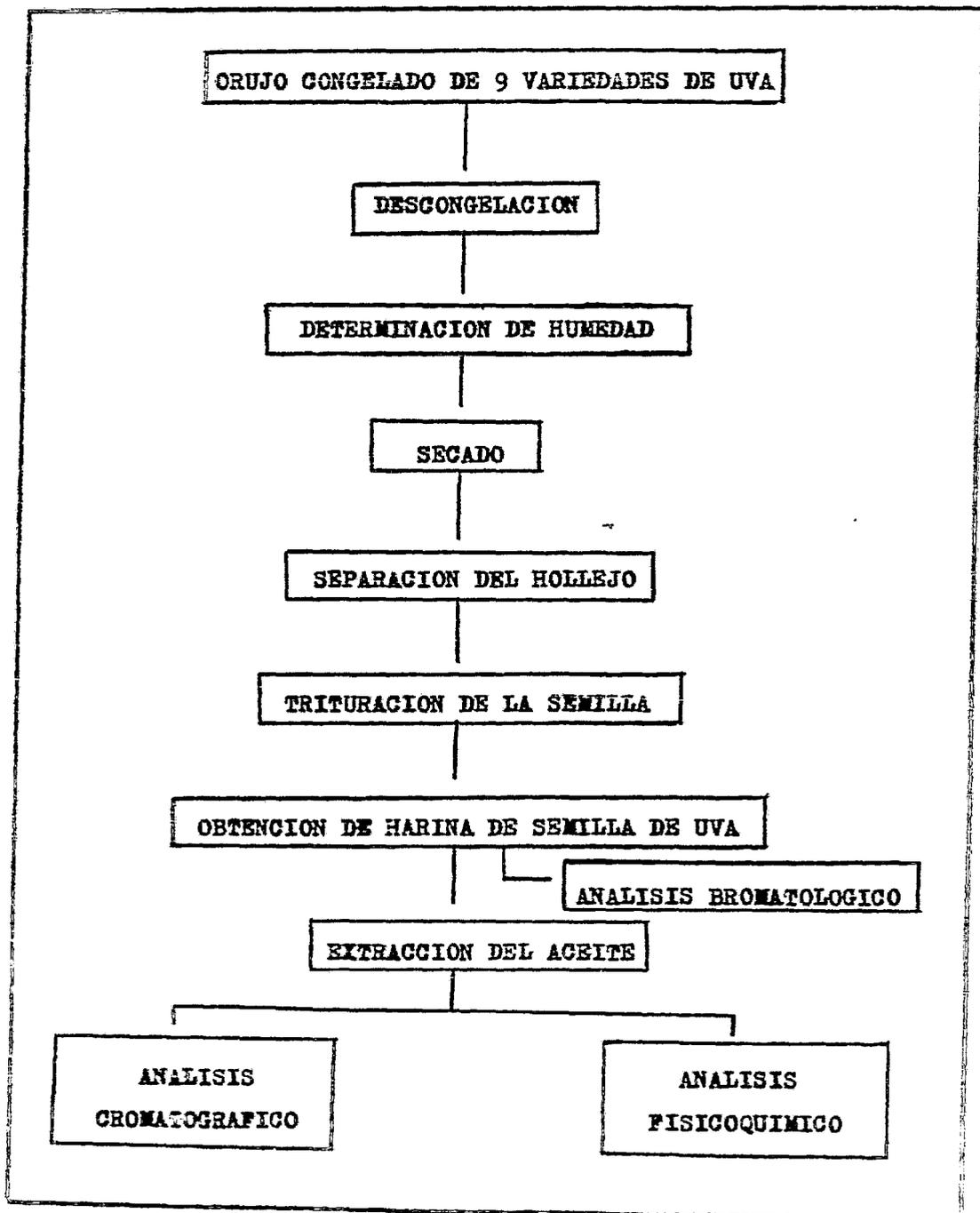
Los desechos con los cuales se trabajó para este enfoque experimental, fueron obtenidos a partir de la Vinificación en Blanco efectuada durante la vendimia correspondiente al año de 1981 en CONAFRUT, específicamente orujo no fermentado de nueve variedades de uva blanca. Ver Tabla 15.

TABLA No. 15 Variedades de uva utilizadas en la extracción de aceite

VARIETADES DE UVA (Vitis Vinifera)	REGION
Burger	Gaborca Son.
Chenin Blanc	Gaborca Son.
Feherszagos	Gaborca Son.
French Colombard	Gaborca Son.
Muscat Blanc	Gaborca Son.
Muscat d' Hamburgo	Gaborca Son.
Orange Muscat	Gaborca Son.
Palomino	Gaborca Son.
Semillón	Gaborca Son.

Se realizó una mezcla homogénea de los desperdicios de la vinificación de las variedades anteriores y se procedió a la extracción de aceite, tal como se indica en la Figura 13.

FIGURA No. 13 METODOLOGIA ESTABLECIDA PARA LA OBTENCION DE ACEITE DE LA SEMILLA DE LA UVA BLANCA



HUMEDAD. Se determinó por diferencia de peso utilizando una estufa Blue M, de acuerdo con la técnica descrita en el AOAC (5)

SECADO. Se llevó a cabo en una estufa Blue M a 85°C durante seis horas, periodo durante el cual se llegó a una Humedad del 10 %, siendo ésta la óptima para lograr una mayor extracción de aceite (6).

SEPARACION DEL HOLLEJO. Se realizó

TRITURACION DE LA SEMILLA. Se efectuó en un aparato Mullinex con el fin de obtener la correspondiente harina de semilla de uva a partir de la cual se extrajo el aceite.

ANALISIS BROMATOLOGICO. Se efectuaron determinaciones de Humedad, Cenizas, Proteína, Grasa, Fibra cruda y Carbohidratos. Todas estas cuantificaciones se realizaron de acuerdo con las técnicas descritas en el AOAC (5).

Por medio del análisis bromatológico, se constató que realmente la semilla de la uva es una buena fuente de aceite, por lo que se procedió a su extracción a nivel laboratorio.

EXTRACCION. Se utilizaron 2 Kg. de semilla proveniente de los desperdicios de 9 variedades diferentes de uva empleadas en la elaboración de Vino Blanco.

La extracción se efectuó por medio de solvente (Hexano) en un equipo tipo Soxhlet a 50°C durante cuatro horas. El solvente residual contenido en el aceite se eliminó por medio de un Evaporador Flash (Thomas Magne Modelo 38), utilizando una presión de vacío de 19 in.Hg a 35°C durante cinco horas, con agitación continua.

La grasa cruda de la semilla de la uva obtenida de esta manera, se sometió a un proceso de centrifugación a 2000 rpm durante 30 minutos, eliminando por medio de ésta operación las impurezas mayores del aceite, tales como residuos de harina.

Una vez realizada la extracción y la centrifugación del aceite, se determinaron sus propiedades fisicoquímicas y su composición en ácidos grasos, caracterizando de esta manera el aceite de la semilla de la uva.

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO. El aceite de semilla de uva, se sometió a un análisis cualitativo y cuantitativo utilizando la técnica de cromatografía de gases para determinar su composición y proporción de ácidos grasos.

La muestra utilizada para éste análisis sufrió un previo acondicionamiento con el fin de clarificar el aceite. Para ello se mezcló con carbón activado, se centrifugó a 2000 rpm durante 30 minutos y se filtró en un equipo Millipore.

Una vez clarificada la muestra, se efectuó la esterificación de los ácidos grasos, de acuerdo con la técnica descrita a continuación:

La muestra se disolvió en benceno agregando metóxido de sodio como agente metilante, la mezcla se colocó en Baño María a -80°C durante un tiempo de 20 minutos, efectuándose posteriormente dos lavados, el primero con éter etílico y agua y el segundo únicamente con agua, eliminándose la fase acuosa en ambos lavados -- agregándose sulfato de sodio anhidro. La muestra obtenida se sometió a un análisis cromatográfico en un Cromatógrafo de Gases Varian Modelo 2100, equipado con un detector de ionización de flama y acoplado a un registrador, la columna de acero inoxidable de 2-metros de longitud por 2 mm de diámetro, empacada con 10 % de dietilenglicol succinato (DEGS) en Chromosorb A-AW, malla 80/100, utilizando Nitrógeno como gas acarreador a una velocidad de flujo

de 30 ml/min., una temperatura en la columna de 170°C y una velocidad de la carta de 0.25 cm/min.

Para realizar el análisis cualitativo se hizo uso de estándares de ésteres metílicos de los diversos ácidos grasos, efectuando la identificación mediante la comparación de los tiempos de retención.

El análisis cuantitativo se determinó por medio de la técnica de Normalización (34) al establecer una relación directa entre el área bajo la curva y el porcentaje de cada componente.

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO. Las propiedades físicoquímicas que caracterizan al aceite de la semilla de la uva, fueron evaluadas por medio de las siguientes determinaciones :

1) Densidad. Se determinó por picnómetro, de acuerdo con la técnica descrita en el AOAC (5).

2) Índice de Refracción. Se determinó en un Refractómetro de Abbe a 20°C.

3) Índice de Acidez. La técnica seguida fue conforme a la reportada en el AOAC (5), efectuándose el cálculo por medio de la expresión dada a continuación :

$$\% \text{ ácido oleico} = \frac{\text{ml gastados} \times N \times 0.282 \times 100}{\text{peso muestra}}$$

en donde :

N = Normalidad de la solución de KOH

0.282 = Equivalente en ácido oleico de 1 ml de KOH 0.1 N.

4) Índice de Saponificación. La metodología a seguir fue la que esta señalada en el AOAC (5). Para los cálculos se empleó la --

expresión siguiente :

$$\text{mg KOH/g} = \frac{(\text{ml blanco} - \text{ml problema}) N \times 56.1}{\text{peso muestra}}$$

en donde :

N = Normalidad de la solución de HCl

56.1 = Peso equivalente de KOH

5) Índice de Yodo. Para efectuar ésta determinación se utilizó el método de Hanus, siguiendo el procedimiento descrito en el --- AOAC (5). El cálculo se efectuó mediante la siguiente expre--- sión :

$$\% I_2 \text{ absorbido} = \frac{(\text{ml blanco} - \text{ml problema}) N \times 12.69}{\text{peso muestra}}$$

en donde :

N = Normalidad de la solución de tiosulfato de sodio

12.690 = Equivalente del yodo

6) Viscosidad. Se determinó por medio de un viscosímetro ---- Brookfield, manejando una velocidad de 10 rpm con una aguja del - No. 6.

7) Color. Se midió en un espectrofotómetro Spectronic 20 con -- dispositivo para medir reflectancia, reportando el resultado obtenido en las unidades del sistema I.C.I. (x,y,z,).

Con el fin de proporcionar resultados confiables a partir - del presente trabajo, todas las determinaciones realizadas y des-- critas anteriormente, se llevaron a cabo por triplicado.

CAPITULO V

RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1 DEGUSTACION DE VINOS

El estricto control de las diversas variables involucradas en el análisis sensorial, tuvo como finalidad una correcta interpretación de resultados y manejo de los mismos. De tal manera, -- para satisfacer este apartado, los resultados obtenidos durante el correspondiente desarrollo experimental, se presentan a continuación.

5.1.1. SELECCION DEL GRUPO DE CATADORES

La selección del grupo de catadores se consideró como uno de los puntos más importantes para poder obtener resultados confiables al efectuar la evaluación sensorial de los diferentes vinos. Para este efecto, como se mencionó en la sección anterior, -- el grupo preseleccionado de jueces se sometió a un entrenamiento específico para catadores, el cual conforme a la metodología planteada fue dividido en tres fases :

- I Ejercicios de Degustación Teórica
- II Ejercicios de Degustación Analítica
- III Ejercicios de Vocabulario

Todos los datos proporcionados por los jueces en los ejercicios de las dos primeras fases fueron manejados de manera similar, determinando para cada caso la Media (\bar{X}) y la Desviación Standard (S).

El valor de la Media obtenida para cada ejercicio, fue establecido en base a las respuestas de los jueces y la confiabilidad de cada uno de ellos quedó especificada al obtener una Desviación Standard mínima ($S_{\rightarrow 0}$) con respecto a sus propias respuestas, determinando por medio de estos dos parámetros, la constan--

cia, capacidad y habilidad gustativa de cada juez.

Básicamente, de acuerdo con la ficha de degustación utilizada en estos ejercicios, todas las respuestas de los jueces reportadas con un valor mayor de (6) significan que la intensidad del sabor en la solución problema, según su particular apreciación, fue mayor que la correspondiente al de la solución de referencia, y viceversa cuando reportan valores menores de (6), es decir, la intensidad del sabor percibida en la solución problema fue menor que la del mismo sabor en la solución de referencia.

I Ejercicios de Degustación Tábrica

TABLA No. 16

Tabla comparativa entre los resultados experimentales y las referencias bibliográficas sobre el gusto ácido y dulce.

CLAVE	SOLUCION	INTENSIDAD	MEDIA GENERAL
		REPORTADA ^{3,30,47,48,} 45.	(μ)
A	ac. tartárico + cafeína	acidez > R ₁	7.5
B	ac. tartárico + tanino	astringencia > R ₂	7.5
C	sacarosa + 3°GL	dulzor > R ₃	7.5
D	sacarosa + 6°GL	I dulzor < R ₃	4.5
		II alcohol > R ₄	8.0
E	ac. tartárico + sacarosa	I acidez < R ₁	5.0
		II dulzor < R ₃	5.0
F	ac. tartárico + 3°GL	acidez < R ₁	5.5
G	ac. tartárico + 8°GL	alcohol > R ₄	8.5

R₁ = referencia del gusto ácido

R₂ = referencia del gusto astringente

R₃ = referencia del gusto dulce

R₄ = referencia del gusto de alcohol

DESVIACION STANDAR DE CADA JUEZ									
GLAVE JUEZ	A	B	C	D		E		F	G
				I	II	I	II		
1	0	0	0.57	0.57	0	0.57	0	0.57	0
2	0	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0
3	0.57	0.57	0.57	1.52	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
4	1.52	1	1.52	1.52	1.15	1.98	1	1	0.57
5	1	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	1	0.57
6	0.57	0.57	0.57	1.52	1	0.57	0.57	1	0.57
7	-	1.52	1	-	1.52	1.52	1	1.98	1
8	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	1.15	0.57	1.15	0.57
9	1	0.57	0.57	0.57	0	0.57	0.57	0.57	0
10	1.52	-	1.98	-	0.57	1	1	-	1.98
11	0.57	0.57	0.57	1.52	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
12	0.57	0	0.57	1	0	0.57	0	0	0.57
13	1.52	-	-	-	0.57	1.15	1.15	1.98	-
14	0.57	1	0.57	1	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
15	1.52	0.57	-	-	1.98	1	1.52	-	1.15
16	-	-	1.52	-	0.57	1.98	0.57	1.52	1
17	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	1	0	0.57
18	1	0.57	0.57	0.57	0.57	1.52	1.52	1.52	1.15

Claves correspondientes a las soluciones reportadas en la tabla 16
 (-) = No percepción de la intensidad o del sabor en estudio.

TABLA No. 17 Desviación Standar de los jueces para los gustos
 ácido y dulce.

De acuerdo con la TABLA No. 16, lo que reporta la literatura (columna # 3), fue confirmado por el grupo de jueces al calcular la Media de sus respuestas, quedando establecida una Media General en cada caso. De tal forma, se tiene por ejemplo que: En la primera solución problema lo que se perseguía era una percepción del sabor ácido más intensa con respecto a la intensidad del gusto ácido de la solución de referencia. Observándose que el objetivo fijado se cumplió al obtener una Media General de 7.5 lo cual quiere decir que la percepción de los jueces del gusto ácido en la solución problema fue de una intensidad mayor que la intensidad percibida en la solución ácida de referencia. Esta conclusión se aplica de la misma manera a cada una de las soluciones -- conforme a lo descrito en la sección 4.1.1.

Los resultados con los que se determinó la confiabilidad de cada juez para estas soluciones, se presentan en la TABLA No. 17.

Los jueces se fueron seleccionando durante el transcurso del entrenamiento para catadores de vino, eliminándose a varios de ellos en esta primera parte de la Degustación Teórica. Esta selección consistió en eliminar a aquellos jueces por :

- a) La no detección de un determinado sabor debido al enmascaramiento por otro más fuerte. Por ejemplo, la solución de sacarosa + 6°GL, en la cual algunos jueces no lograron detectar el sabor dulce del azúcar.
- b) Una desviación estándar demasiado elevada con respecto a sus propias respuestas, lo cual significa una total inconsistencia en sus juicios. 1.982 comparada con 0.578 ó 0.
- c) La no percepción de una mayor o menor intensidad del sabor en estudio. Por ejemplo, en la solución ac, tartárico + cafeína, algunos jueces no percibieron una mayor intensidad en la acidez con respecto al gusto ácido de la solución de referencia.

Estas tres observaciones quedan representadas por los resultados de los jueces No. 10, 13, 15 y 16, los cuales se eliminaron del curso de degustación para evaluar vinos, como ya se mencionó debido principalmente a su inconsistencia.

Los 14 jueces restantes continuaron con los ejercicios de la segunda parte de degustación teórica, cuyos resultados se presentan a continuación en las tablas No. 18 y 19.

TABLA No. 18

Tabla comparativa entre los resultados experimentales y las referencias bibliográficas sobre el gusto amargo, astringente y ácido

CLAVE	SOLUCION	INTENSIDAD	MEDIA GENERAL
		REPORTADA ^{3,30,47,48,46}	(μ)
A	cafeína + 20g/l sacarosa	dulzor $\leq R_1$	5.5
B	cafeína + 40g/l sacarosa	dulzor $> R_1$	7.5
C	cafeína + 3°GL	alcohol = R_2	6.0
D	cafeína + 7°GL	alcohol $> R_2$	7.5
E	tanino + 20g/l sacarosa	I dulzor = R_1	6.0
		II astringencia = R_3	6.0
F	tanino + 40g/l sacarosa	I dulzor $> R_1$	7.5
		II astringencia = R_3	6.0
G	tanino + 3°GL	astringencia $\geq R_3$	6.5
H	tanino + 7°GL	astringencia $\geq R_3$	8.5
I ₁	ácido tartárico	} acidez $\geq R_4$	7.0
I ₂	ácido málico		
I ₃	ácido cítrico		
J ₁	ácido láctico	} acidez $< R_4$	4.0
J ₂	ácido acético		
J ₃	ácido succínico		

R_1 = ref. del gusto dulce
 R_2 = ref. del gusto alcohol

R_3 = ref. del gusto astringente
 R_4 = ref. del gusto ácido

DESVIACION STANDAR DE CADA JUEZ

CLAVE JUEZ	A	B	C	D	E		F		G	H	I-J
					I	II	I	II			
1	0	0	0.57	0	0.57	0.57	0	0.57	0	0.57	0
2	0.57	0.57	0.57	0.57	0	0.57	0.57	0.57	0	0.57	1
3	0	0	0.57	0	0	0.57	0	0.57	0.57	0.57	0.57
4	1	1	0.57	1	1.15	1.98	0.57	1.98	1	1	-
5	0	0.57	0	0.57	0	0.57	0	0.57	0	0.57	0.57
6	0.57	0.57	1	1	0.57	1.15	0.57	0.57	1	0.57	1
7	1	0	0.57	0.57	1	1	0.57	0.57	1.15	0	1
8	0.57	0.57	0.57	0	0	0.57	0	0.57	0	0	1
9	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0	0.57	0	0	0.57
11	0.57	0.57	0	0.57	0	0.57	0	0.57	0	0.57	0.57
12	0.57	0	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0	0.57	0	0.57
14	0	0.57	0	0.57	0	0.57	0	0.57	0	0.57	0.57
17	0	0.57	0	0.95	0.57	0.57	0	0.57	0	0.57	0.57
18	1.52	1	0.57	1.52	1	1	1.15	1	0.57	1.52	1.98

Claves correspondientes a las soluciones reportadas en la tabla 18

(-) = No percepción de la intensidad o del sabor en estudio

TABLA No. 19 Desviación Standar de los jueces para los gustos amargo, astringente y ácido.

En ésta segunda parte de la degustación teórica fueron eliminados dos jueces más, el No. 4 y 18, debido principalmente a la falta de constancia en sus respuestas.

II Ejercicios de Degustación Analítica

Los datos proporcionados por los jueces en ésta segunda fase del entrenamiento para catadores de vino, fueron manejados, como se mencionó anteriormente, de manera similar a los de la primera etapa. Por tanto los resultados obtenidos se muestran a continuación.

TABLA No. 20

Tabla comparativa entre los resultados experimentales y las referencias bibliográficas en Vino Neutro modificando el grado alcohólico, acidez y acritud.

GLAVE	SOLUCION	INTENSIDAD.	MEDIA GENERAL
		REPORTADA ^{3,30,47,48,46}	(μ)
A	R + 0.7°GL	alcohol > R	7.5
B	R + 1.4°GL	alcohol > R	8.9
C	R + 2.0°GL	alcohol < R	3.5
D	R + ácido cítrico		
E	R + ácido tartárico	acidez > R	8.0
F	R + ácido málico		
G	R + ácido láctico	acidez \geq R	7.0
H	R + ácido succínico	acidez = R	6.0
I	R + 0.25g/l ac. acético	acritud > R	7.0
J	R + 0.75g/l ac. acético	acritud \gg R	8.0

R = solución de referencia = $\left\{ \begin{array}{l} \text{VINO BLANCO NEUTRO} \\ \text{VINO TINTO NEUTRO} \end{array} \right.$

DESVIACION STANDAR DE CADA JUEZ										
CLAVE JUEZ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	0	0.57	0	0.50	0	0.50	0	0	0.54
2	0.44	0.44	0.50	0.35	0.35	0.81	0	0.35	0	0
3	0.54	0.54	0.50	0	0.50	0.81	0.50	1	0	0
5	0.54	0.54	0	0.25	0	0.25	0.47	0.25	0	0.54
6	-	1.98	0.50	-	1.98	1.15	0.98	1	-	0.50
7	-	1.15	1.98	1.98	0.50	-	0.81	0.50	-	1.15
8	0.44	0.44	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.54	0
9	0.54	0.83	0.50	0	0.50	0.50	0	0	0	0
11	0.44	0.44	0.50	0	0.50	0.81	0	0.50	0	0
12	0.44	0.54	0.50	0.50	0.62	0.40	0	0.25	0	0.54
14	0.54	0.44	0	0	0.50	0.50	0	0.50	0.54	0.54
17	0.54	0.54	0.50	0.57	0.50	0.50	0.25	0.57	0.54	0.54

Claves correspondientes a las soluciones reportadas en la tabla 20
 (-) = No percepción de la intensidad o del sabor en estudio

TABLA No. 21 Desviación Standar de los jueces en Vino Neutro modificando el grado alcohólico, acidez y acritud

Al observar los resultados obtenidos y presentados en la tabla No. 21, los jueces No. 6 y 7 fueron eliminados, como puede apreciarse debido a la no detección de algunos componentes, a la inconsistencia en sus juicios y por tanto desviaciones standar demasiado elevadas. Los resultados de los siete ejercicios restantes de ésta etapa se dan a continuación.

TABLA No. 22

Tabla comparativa entre los resultados experimentales y las - referencias bibliográficas sobre acesencia, SO₂ y astringencia.

CLAVE	SOLUCION	INTENSIDAD	MEDIA GENERAL
		REPORTADA 3, 33, 47, 48, 46	(μ)
A	R + 50 mg/l acetato etilo	acesencia > R	8.0
B	R + 200mg/l acetato etilo		10.0
C	R + 10 mg/l K ₂ S ₂ O ₅	SO ₂ > R	7.5
D	R + 50 mg/l K ₂ S ₂ O ₅		9.25
E	R + 0.5 g/l tanino	astringencia > R	7.25
F	R + 1.0 g/l tanino		8.5
G	R + 1.5 g/l tanino		10.125

R = solución de referencia = { VINO BLANCO NEUTRO
VINO TINTO NEUTRO

TABLA No. 23 Desviación Standar de los jueces para acesencia, SO₂ y astringencia.

DESVIACION STANDAR DE CADA JUEZ

CLAVE JUEZ	A	B	C	D	E	F	G
1	0.54	0.54	0	0	0	0	0.35
2	0	0	0.54	0	0	0.54	0
3	0	0.54	0	0	0	0.54	0
5	0.54	0.54	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
8	0	0	0.54	0.54	0.35	0	0.54
9	0.54	0.54	0.54	0.54	0	0.35	0
11	0	0.54	0.54	0	0	0.54	0
12	0.54	0.54	0.54	0.54	0.35	0.54	0.35
14	0.54	0.54	0	0	0.54	0.35	0.35
17	0.54	0.54	0.54	0	0.54	0	0.54

Claves correspondientes a las soluciones reportadas en la tabla 22

De acuerdo con lo anterior, el grupo de jueces preseleccionado constituido inicialmente por 18 miembros, durante el transcurso de las diferentes sesiones de degustación, se redujo a un número de 10 integrantes entrenados específicamente para catar o degustar vinos, tal y como puede apreciarse en la tabla anterior. Dicho grupo fue el que, además de obtener una media concordante con lo reportado en la literatura, presentó una desviación estándar mínima ($S \rightarrow 0$) en sus respuestas a lo largo de las diversas etapas en que se dividió el entrenamiento para catadores, haciéndolo el más apto para el ejercicio del análisis sensorial de vinos, debido a su grado significativo de confiabilidad.

III Ejercicios de Vocabulario

Esta última fase como se mencionó en la sección anterior, consistió únicamente de sesiones demostrativas y de identificación sobre las diversas tonalidades en el color, diferentes aromas y sabores característicos de los vinos, algunos de estos ya estudiados y reconocidos durante la fase de degustación analítica.

Por tanto, se terminó de implantar el vocabulario al que estaría sujeto el grupo de CATADORES en el momento de analizar un vino.

De esta manera, con los 10 Catadores Seleccionados y Entrenados, se llevó a cabo la Evaluación Sensorial de las diferentes muestras de Vinos " SECOS " Blancos y Tintos, Comerciales y elaborados en CONAFRUT.

5.1.2 EVALUACION SENSORIAL DE LOS VINOS COMERCIALES

Los resultados del análisis estadístico de la evaluación sensorial, efectuada sobre las diferentes muestras de vinos, desarrollando el análisis de varianza correspondiente al Modelo de Bloques al Azar en base a la hipótesis :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu^R$$

utilizando un criterio de rechazo para dicha hipótesis de :

$$F. C. > F_{(1-\alpha)}^{(M-1, G. L. E.)}$$

fueron los siguientes para cada uno de los grupos evaluados :

ANOVA para los grupos de Vinos Comerciales en base a las calificaciones otorgadas por los Catadores a las muestras analizadas .

a) VINOS NACIONALES " SECOS " BLANCOS

P. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	(1-0.05) F(11,99)
M	11	251.015	22.819	27.358	1.899
G	9	66.329	7.369	8.835	
E	99	118.690	0.834		
T.A.	119	436.035			

b) VINOS NACIONALES " SECOS " TINTOS

P. V.	G. L.	S. C.	G. M.	F. G.	$F_{(11, 99)}^{(1-0.05)}$
M	11	808.435	73.494	32.509	1.899
C	9	42.110	4.679	2.069	
E	99	223.811	2.260		
T.A.	119	1074.357			

c) VINOS IMPORTADOS " SECOS " BLANCOS

P. V.	G. L.	S. C.	G. M.	F. G.	$F_{(6,)}^{(1-0.05)}$
M	6	225.942	37.657	47.516	2.274
C	9	14.044	1.560	1.969	
E	54	42.795	0.792		
T.A.	69	282.782			

d) VINOS IMPORTADOS " SECOS " TINTOS

P. V.	G. L.	S. C.	G. M.	F. G.	$F_{(6,)}^{(1-0.05)}$
M	6	160.375	26.729	51.058	2.274
C	9	26.262	2.918	5.574	
E	54	28.272	0.523		
T.A.	69	214.910			

De lo anterior se encontró que en todas las muestras analizadas sensorialmente, tanto en los vinos nacionales como en los - importados, la hipótesis :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu^k$$

fue rechazada a un α del 5%, lo cual indica que las muestras analizadas presentaron diferencias significativas entre ellas.

Como consecuencia de tales diferencias, y de acuerdo a la metodología establecida de antemano en el análisis estadístico, se procedió a aplicar el método de Comparaciones Múltiples de Tukey a cada muestra analizada, para detectar las diferencias y cuantificarlas a un nivel de significancia del 5%, en este caso para probar la hipótesis :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_1'$$

utilizando un criterio de rechazo para ésta, cuando :

$$\left| \bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i'.} \right| > DMSH$$

en donde :

$$DMSH = q(11, 99) \sqrt{\frac{C.M.E.}{10}} = 4.8032 \sqrt{\frac{C.M.E.}{10}}$$

en el caso de los vinos nacionales, y :

$$DMSH = q(6, 54) \sqrt{\frac{C.M.E.}{10}} = 4.334 \sqrt{\frac{C.M.E.}{10}}$$

para las muestras de vino de importación.

De tal manera, para Vinos Blancos Nacionales, Vinos Tintos Nacionales, Vinos Blancos Importados y Vinos Tintos Importados se obtuvieron valores de DMSH de : 1.3872, 2.2837, 1.2200, y 0.9916- respectivamente. Los resultados obtenidos de las comparaciones a-pares entre las muestras analizadas se presentan en la Tabla 24.

TABLA No. 24

Resultados de las comparaciones entre los valores promedio otorgados por los catadores a las muestras COMERCIALES, utilizando el Método de Comparaciones Múltiples de Tukey.

CALIFICACIONES PROMEDIO (\bar{y}_i) DE LOS DIFERENTES VINOS												
MUESTRA V. BLANCOS NACIONALES	8	10	4	1	5	9	2	3	11	12	6	7
	15.26	14.88	14.77	14.75	14.74	14.65	14.11	13.66	13.07	11.87	11.53	10.79
MUESTRA TINTOS ACIONALES	8	6	10	4	2	3	9	12	1	5	7	11
	15.09	15.07	14.83	14.78	14.44	14.35	14.06	14.03	13.81	13.75	7.66	7.44
MUESTRA V. BLANCOS IMPORTADOS	1	6	5	2	3	4	7					
	19.10	18.83	18.71	18.35	17.48	15.38	14.09					
MUESTRA V. TINTOS IMPORTADOS	7	6	3	5	2	4	1					
	18.57	18.35	17.62	17.22	17.08	16.56	13.66					

Las líneas continuas indican que no existe diferencia significativa entre las muestras a un α 5 %

El No. de Muestra identifica a cada Vino evaluado y reportado en el Apéndice Tabla IV

La descripción de la calificación otorgada a cada Muestra se presenta en el Apéndice Tabla V

Analizando estadísticamente las diferencias entre las --
muestras puede decirse que a un nivel de confianza del 95% :

a) Existen diferencias significativas entre el 75% de los vi--
nos nacionales blancos a pesar de que todos estos se encuentran --
dentro del mismo intervalo en la escala de calificación utilizada
correspondiente al de Vino Standar Comercial Ordinario.

b) Se detectaron diferencias significativas entre el producto--
catalogado como Vino Standar Comercial Ordinario y el 25% de los--
vinos blancos restantes, clasificados como un producto Abajo del--
Standar.

c) No existen diferencias significativas entre el 83.33% de --
los vinos nacionales tintos catalogados como Vino Standar Comer--
cial Ordinario.

d) Si se detectaron diferencias significativas entre el 83.33%
y el 16.67% restante de los vinos tintos nacionales, calificando--
a estos últimos como un producto Inaceptable.

e) Existen diferencias significativas entre el 71.42% de los --
vinos blancos importados aunque todos estos se consideraran como --
Vinos de Calidad Superior.

f) Existen diferencias significativas entre el 71.42% y el --
28.58% restante de los vinos blancos importados clasificándolos --
como un producto Standar Comercial Ordinario.

g) Se detectaron diferencias significativas entre el 85.71% --
de los vinos tintos importados a pesar de que todos estos se en--
cuentran dentro del mismo intervalo en la escala de calificación
utilizada correspondiente al de Vino de Calidad Superior.

h) Si existen diferencias significativas con respecto al 14.3%
de los vinos tintos importados catalogándolos como un producto --
Standar Comercial Ordinario.

Los resultados obtenidos, al efectuar un análisis estadís--
tico similar de los datos proporcionados por los catadores, entre

las muestras evaluadas más representativas Comerciales Nacionales y Comerciales Importados se presentan a continuación :

ANOVA para las muestras evaluadas en base a las calificaciones - otorgadas por los catadores a las muestras analizadas.

- VINOS BLANCOS

F. V.	G. L.	S. G.	C. M.	F. G.	$F_{(1-0.05)}(5, 45)$
M	5	433.619	72.269	79.408	2.430
G	9	22.765	2.528	2.778	
E	45	40.957	0.910		
T.A.	59	497.332			

- VINOS TINTOS

F. V.	G. L.	S. G.	C. M.	F. G.	$F_{(1-0.05)}(5, 45)$
M	5	685.697	137.130	117.820	2.430
G	9	37.521	4.169	3.582	
E	45	52.373	1.163		
T.A.	59	775.593			

De acuerdo con el análisis anterior se detectaron diferencias significativas entre éstas muestras, por lo que se procedió a cuantificarlas aplicando el método de comparaciones múltiples - de Tukey obteniendo los siguientes resultados :

$$q_{(1-0.05)}(5, 45) = 4.04$$

por tanto $DMSH = 1.2187$ para los Vinos Blancos y $DMSH = 1.3762$ en el caso de los Vinos Tintos. Los resultados obtenidos de las comparaciones a pares entre las muestras analizadas se presentan en la Tabla 25.

TABLA No. 25

Resultados de las comparaciones entre los valores promedio otorgados por los catadores a las muestras COMERCIALES¹, utilizando el Método de Comparaciones Múltiples de Tukey .

CALIFICACIONES PROMEDIO (\bar{y}_i) DE LOS DIFERENTES VINOS

MUESTRA	I-6	I-3	N-8	I-7	N-3	N-7
VINOS BLANCOS	18.83	17.48	15.26	14.09	13.66	10.79

MUESTRA	I-6	I-2	N-8	N-5	I-1	N-7
VINOS TINTOS	18.35	17.08	15.09	13.75	13.66	7.66

Las líneas continuas indican que no existe diferencia significativa entre las muestras a un α del 5 %

El No. de Muestra identifica a cada Vino evaluado y reportado en el Apéndice Tabla IV

La descripción de la calificación otorgada a cada Muestra se presenta en el Apéndice Tabla V

El análisis anterior en general indica que en lo referente a las características sensoriales globales del producto, los Vinos de Importación son superiores a los Vinos Nacionales, siendo en -- ambos casos los Vinos Blancos ligeramente superiores a los Vinos - Tintos.

Analizando estadísticamente las diferencias entre las muestras puede decirse que a un nivel de confianza del 95% :

a) No existen diferencias significativas entre el 75% de los Vinos Blancos Nacionales y el 28.58% de los Vinos Blancos Importados, de manera similar ocurre entre el 83.33% de los Vinos Tintos Nacionales y el 14.29% de los Vinos Tintos Importados catalogados todos estos como Vino Standar Comercial Ordinario.

5.1.3. EVALUACION SENSORIAL DE LOS VINOS UNIVARIETALES
" SECOS " BLANCOS Y TINTOS (CONAFRUT).

Los Vinos que se sometieron al análisis sensorial fueron ordenados por cosecha, formando grupos de nueve muestras distintas - por vendimia en el caso de los vinos blancos y de siete muestras - diferentes en el caso de los vinos tintos. Apéndice-Tabla VI.

Los datos proporcionados por el grupo de catadores seleccionados, al igual que los datos obtenidos en la evaluación sensorial de las muestras comerciales, se manejaron estadísticamente desarrollando el Modelo de Bloques al Azar en base a la misma hipótesis, - obteniendo los resultados presentados a continuación para cada uno de los grupos evaluados.

ANOVA para los grupos de Vinos CONAFRUT en base a las calificaciones otorgadas por los catadores a las muestras analizadas.

- VINOS BLANCOS COSECHA 76'

P. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	(1-0.05) F(8, 72)
M	8	96.208	12.026	26.772	2.062
C	9	10.712	1.190	2.649	
E	72	32.347	0.449		
T.A.	89	139.269			

- VINOS BLANCOS COSECHA 77°

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	(1-0.05) F (8, 72)
M	8	245.869	30.733	72.914	2.062
C	9	15.667	1.740	4.130	
E	72	30.347	0.421		
T.A.	89	291.884			

- VINOS BLANCOS COSECHA 78°

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	(1-0.05) F (8, 72)
M	8	70.292	8.786	14.203	2.062
C	9	14.473	1.608	2.599	
E	72	44.5431	0.618		
T.A.	89	129.309			

- VINOS BLANCOS COSECHA 79°

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	(1-0.05) F (8, 72)
M	8	314.558	39.319	60.186	2.062
C	9	14.616	1.624	2.486	
E	72	47.040	0.653		
T.A.	89	376.215			

- VINOS BLANCOS COSECHA 80'

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	(1-0.05) F (8, 72)
M	8	506.504	63.313	134.880	2.062
C	9	13.600	1.511	3.219	
E	72	33.802	0.469		
T.A.	89	553.907			

- VINOS BLANCOS COSECHA 81'

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	(1-0.05) F (8, 72)
M	8	169.734	21.216	44.358	2.062
C	9	15.618	1.735	3.628	
E	72	34.439	0.478		
T.A.	89	219.792			

- VINOS TINTOS COSECHA 76'

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	(1-0.05) F (6, 54)
M	6	145.675	24.279	38.465	2.274
C	9	11.999	1.333	2.112	
E	54	34.084	0.631		
T.A.	69	191.759			

- VINOS TINTOS COSECHA 77'

P. V.	G. L.	S. G.	C. M.	F. G.	$\frac{F}{(1-0.05)}$ $(6, 54)$
M	6	299.860	49.976	63.101	2.274
G	9	19.165	2.129	2.688	
E	54	42.771	0.792		
T.A.	69	361.797			

- VINOS TINTOS COSECHA 78'

P. V.	G. L.	S. G.	C. M.	F. G.	$\frac{F}{(1-0.05)}$ $(6, 54)$
M	6	164.290	27.381	46.622	2.274
G	9	11.836	1.315	2.239	
E	54	31.714	0.587		
T.A.	69	207.840			

- VINOS TINTOS COSECHA 79'

P. V.	G. L.	S. G.	C. M.	F. G.	$\frac{F}{(1-0.05)}$ $(6, 54)$
M	6	237.662	39.610	57.682	2.274
G	9	19.912	2.212	3.221	
E	54	37.085	0.686		
T.A.	69	294.660			

- VINOS TINTOS COSECHA 80'

F. V.	G. L.	S. G.	G. M.	F. G.	(1-0.05) F (6, 54)
M	6	173.870	28.978	51.960	2.274
C	9	11.668	1.296	2.324	
E	54	30.119	0.557		
T.A.	69	205.657			

- VINOS TINTOS COSECHA 81'

F. V.	G. L.	S. G.	G. M.	F. G.	(1-0.05) F (6, 54)
M	6	343.150	57.191	86.131	2.274
C	9	15.674	1.741	2.622	
E	54	35.855	0.664		
T.A.	69	394.680			

De lo anterior, nuevamente se encontró que en todas las -- muestras analizadas sensorialmente, tanto en los Vinos Blancos co mo en los Vinos Tintos, la hipótesis :

$$H_0 : M_1 = M_2 = \dots M^n$$

fue rechazada a un α del 5%, lo cual significa que las muestras analizadas presentaron diferencias significativas entre ellas. Co mo consecuencia, al igual que en el caso de las Muestras Comercial es, se procedió a detectar y cuantificar esas diferencias a un α del 5%, aplicando el Método de Comparaciones Múltiples de Tukey -

para probar la hipótesis :

$$H_0: M_1 = M_1'$$

utilizando un criterio de rechazo para ésta, cuando :

$$\left| \bar{y}_{i.} - \bar{y}'_{i.} \right| > \text{DMSH}$$

en donde :

$$\text{DMSH} = q(8, 72) \sqrt{\frac{\text{C.M.E.}}{10}} = 4.5486 \sqrt{\frac{\text{C.M.E.}}{10}}$$

en el caso de los Vinos Blancos y :

$$\text{DMSH} = q(6, 54) \sqrt{\frac{\text{C.M.E.}}{10}} = 4.3340 \sqrt{\frac{\text{C.M.E.}}{10}}$$

para las muestras de Vino Tinto. De tal manera, los valores de DMSH obtenidos para cada grupo de Muestras de Vino Blanco y Vino Tinto, ordenadas por número de Cosecha, se muestran a continuación :

VALORES DE DMSH PARA LOS VINOS DE COMAFRUT		
COSECHA	DMSH	
	VINOS BLANCOS	VINOS TINTOS
1976	0.9640	1.0503
1977	0.9338	1.2197
1978	1.1313	1.0888
1979	1.1621	1.1357
1980	0.9854	1.0235
1981	0.9947	1.1168

TABLA No. 26

Resultados de las comparaciones entre los valores promedio otorgados por los catadores - a las muestras de VINO BLANCO, utilizando el Método de Comparaciones Múltiples de Tukey.

CALIFICACIONES PROMEDIO (\bar{y}_i) DE LOS DIFERENTES VINOS									
MUESTRA COSECHA 76'	1 13.61	5 13.53	6' 13.36	4" 13.34	1' 12.37	2 12.30	3 11.33	2' 11.12	1" 11.09
MUESTRA COSECHA 77'	7' 16.01	8 15.56	1 15.52	2' 14.71	3" 14.35	5" 13.72	6' 13.45	9' 11.28	7 11.27
MUESTRA COSECHA 78'	1 16.43	7' 16.31	2' 15.53	8' 15.35	6' 14.85	5" 14.58	9" 14.23	7 14.07	3" 13.89
MUESTRA COSECHA 79'	11' 15.81	6' 15.25	1' 14.73	8 14.40	4 14.36	10 14.35	2' 14.12	8' 13.44	9' 8.96
MUESTRA COSECHA 80'	3' 16.69	6 16.24	5' 16.21	11 15.65	10' 15.06	2 14.43	1' 13.64	8 10.75	12' 9.60
MUESTRA COSECHA 81'	11' 13.28	10 13.18	3 13.17	5" 13.01	6' 12.55	8 11.44	1 11.35	9" 9.76	6 9.65

Las líneas continuas indican que no existe diferencia significativa entre las muestras a un α del 5 %
 El No. de Muestra identifica a cada Vino evaluado y reportado en el Apéndice Tabla VI
 La descripción de la calificación otorgada a cada Muestra se presenta en el Apéndice Tabla V

TABLA No. 27

Resultados de las comparaciones entre los valores promedio otorgados por los catadores - a las muestras de VINO TINTO, utilizando el Método de Comparaciones Múltiples de Tukey.

CALIFICACIONES PROMEDIO (\bar{y}_i) DE LOS DIFERENTES VINOS							
MUESTRA COSECHA 76'	4 16.98	3 <u>14.54</u>	1 <u>13.54</u>	6" 13.14	2' 13.13	2 12.31	5 12.16
MUESTRA COSECHA 77'	4 <u>16.22</u>	3 <u>16.10</u>	1 14.19	2' <u>12.32</u>	2 12.26	6" 12.06	5 10.07
MUESTRA COSECHA 78'	4 17.30	3' <u>15.08</u>	1 15.05	6" <u>14.98</u>	2 13.21	2" 13.17	7 12.83
MUESTRA COSECHA 79'	8 17.75	9 16.30	3 14.64	1' <u>13.29</u>	2 13.21	2' 12.98	4" 12.34
MUESTRA COSECHA 80'	3' <u>17.58</u>	1' <u>17.44</u>	4' <u>16.97</u>	9 16.09	2 15.05	2' 14.25	7 13.12
MUESTRA COSECHA 81'	8 <u>16.30</u>	1' <u>16.09</u>	3' <u>15.06</u>	4 <u>14.22</u>	2 11.28	6" 11.26	2' 10.87

Las líneas continuas indican que no existe diferencia significativa entre las muestras a un α del 5 %
 El No. de Muestra identifica a cada Vino evaluado y reportado en el Apéndice Tabla VI
 La descripción de la calificación otorgada a cada Muestra se presenta en el Apéndice Tabla V

Por medio del análisis anterior de manera general se puede apreciar que las muestras evaluadas de Vino Tinto resultaron ser ligeramente superiores a las de Vino Blanco, respecto a las características sensoriales globales, del producto elaborado en CONAFRUT. Puede decirse que las Cosechas 78' y 80' fueron las más uniformes en cuanto calidad y aceptabilidad de ambos productos. Se determinó que el 11.11% del total de muestras evaluadas de Vino Blanco pertenece, según la escala de calificación utilizada a la clasificación de Vino Superior de Fina Calidad, el 64.82% cae dentro del grupo denominado de Vino Standar Comercial Ordinario y por último el tercer grupo, formado por las muestras restantes que representan el 24.07% se calificaron como Vinos deficientes Abajo del Standar. De manera similar, el 26.19, 64.24 y 9.5% del total de muestras analizadas de Vino Tinto se catalogan en el mismo orden que los Vinos Blancos.

Analizando estadísticamente ;

A) las diferencias entre los vinos provenientes de variedades de uvas blancas, y,

B) las diferencias entre los vinos provenientes de variedades de uvas rojas,

puede decirse que a un nivel de confianza del 95%.

a₁) Existen diferencias significativas entre dos vinos elaborados de la misma variedad pero de diferente región. Ejemplo ; Chenin Blanc, Palomino, Muscat Blanc, y Fehersazagos.

a₂) No se detectaron diferencias significativas entre vinos provenientes de variedades similares (55), tales como Orange Muscat, Muscat Blanc, Moscatel de Bordelais y Muscat d' Hamburgo.

a₃) No existen diferencias significativas entre las muestras clasificadas dentro del grupo de Vino Superior de Fina Calidad tales como, Chenin Blanc (Hgo.), Palomino (Gto.), French Colombard (Gto.), Muscat Blanc (Hgo.), Orange Muscat (Gto.) y las pertene-

cientes al grupo de Vino Standar Comercial Ordinario, dentro de-- las cuales se encuentran, Feherszagos (Hgo.) y (Gto.), Ugni Blanc (Gto.) y Moscatel de Bordelais (Hgo.) principalmente.

a₄) Si se detectaron diferencias significativas entre las mues-- tras del grupo calificado como Vino Standar Comercial Ordinario - y las muestras catalogadas como Vinos Deficientes Abajo del Stan-- dar, entre los que se encuentran, Chenin Blanc (Hgo.) y (Son.), - Ugni Blanc (Gto.), French Colombard (Hgo.), Burger (Gto.) y (Son) Palomino (Hgo.), Feherszagos (Hgo.), Semillón (Gto.) y Muscat - Blanc (Hgo.).

b₁) No existen diferencias significativas entre dos vinos ela-- borados de la misma variedad proveniente de diferente región, E-- jemplo ; Ruby Cabernet.

b₂) Si se detectaron diferencias significativas entre vinos -- procedentes de variedades similares (55), tales como Ruby Gaber-- net, y Cabernet Sauvignon, Pinot Noir y Pinot Saint Georges.

b₃) Existen diferencias significativas entre las muestras cla-- sificadas como Vino Superior de Pina Calidad tales como Petit Sy-- rah, Cabernet Sauvignon, Carignane, Pinot Saint Georges, Zinfandel y las muestras pertenecientes al grupo de Vino Standar Comercial-- Ordinario, a su vez se detectaron diferencias significativas en-- tre éstas últimas y las muestras correspondientes a la califica-- ción de Vino Deficiente Abajo del Standar, dentro de las cuales - se encuentran Pinot Noir (Hgo.), Ruby Cabernet 81' (Hgo.) y (Gto) y Early Burgundy (Son.).

Los resultados obtenidos, al efectuar un análisis estadís-- tico similar de los datos proporcionados por parte de los catado-- res, entre las muestras evaluadas más representativas Comerciales y los Vinos elaborados en CONAFRUT se presentan a continuación.

Respecto a éstos últimos se tomaron en cuenta las muestras

que presentaron características sensoriales aceptables, eliminando a aquellas que de antemano se deduce presentarían diferencias significativas, ocasionadas por la falta de añejamiento (cosecha 81'), por una excesiva oxidación del producto debido al almacenamiento en botella (cosecha 76') y básicamente por tratarse de vinos elaborados a partir de variedades únicas, algunas de las cuales, de acuerdo con el análisis anterior, no son aptas para producir un vino aceptable, tales como, Burger, Semillón y Pinot-Noir.

ANOVA para las muestras evaluadas en base a las calificaciones otorgadas por los catadores

- VINOS " SECOS " BLANCOS

P. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	$F_{(1-0.05)}(9, 81)$
M	9	144.708	16.078	29.457	2.08
C	9	15.448	1.716	3.144	
E	81	44.217	0.545		
T.A.	99	204.374			

- VINOS " SECOS " FINOS

P. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	$F_{(1-0.05)}(9, 81)$
M	9	185.594	20.121	18.468	2.08
C	9	3.143	0.349	0.320	
E	81	88.253	1.089		
T.A.	99	276.990			

Conforme al análisis anterior, se observa que existen diferencias significativas entre las muestras Comerciales y los Vinos elaborados en CONAFRUT, por lo cual se procedió a cuantificar esas diferencias aplicando el Método de Comparaciones Múltiples - de Tukey obteniendo los resultados presentados a continuación:

$$\begin{aligned} & (1-0.05) \\ q(9 , 81) & = 4.605 \end{aligned}$$

Por tanto, para el grupo de Vinos Blancos, DMSH = 1.075 y en el caso del grupo de Vinos Tintos, DMSH = 1.520. Los resultados obtenidos de las comparaciones a pares entre las muestras analizadas se presentan en la Tabla 28.

El análisis estadístico anterior, en general indica, que a un nivel de confianza del 95% :

- No existen diferencias significativas entre el 79.16% de los Vinos Comerciales Nacionales y el 64.58% de los Vinos elaborados en CONAFRUT, ambos productos pertenecientes a la clasificación de Vino Standar Comercial Ordinario.

- No existen diferencias significativas entre el 71.43% del Producto de Importación y el 18.75% de los Vinos procedentes de CONAFRUT, ambas muestras catalogadas como Vino Superior de Fina Calidad.

TABLA No. 28

Resultados de las comparaciones entre los valores promedio otorgados por los catadores a las muestras COMERCIALES - CONAFRUT, utilizando el Método de Comparaciones Múltiples de Tukey .

CALIFICACIONES PROMEDIO (\bar{y}_i) DE LAS DIFERENTES MUESTRAS										
MUESTRA	I-2	78-1'	80-6	77-7'	79-11'	N-8	80-10'	77-2'	N-3	76-1
VINOS BLANCOS	18.35	16.43	16.24	16.01	15.81	15.26	15.06	14.71	13.66	13.61
<hr/>										
MUESTRA	79-8	I-3	80-1'	76-4	77-3'	80-9	78-1	79-3	N-3	76-1
VINOS TINTOS	17.75	17.62	17.44	16.98	16.10	16.09	15.05	14.64	14.44	13.54

Las líneas continuas indican que no existe diferencia significativa entre las muestras a un α del 5 %
El No. de Muestra identifica a cada Vino evaluado y reportado en el Apéndice Tablas IV, V, VI

5.2 INDUSTRIALIZACION DE ALGUNOS DESECHOS DE LA VINIFICACION

De acuerdo con los objetivos planteados y con la metodología descrita en la sección anterior, la utilización y aprovechamiento de algunos desperdicios obtenidos a partir del proceso de la vinificación, específicamente el hollejo de la uva roja y la semilla de la uva blanca, constituyó la segunda parte del desarrollo experimental del presente trabajo, presentando los resultados a continuación.

5.2.1. HOLLEJO DE LA UVA ROJA. OBTENCION DE COLORANTE

A partir del orujo fermentado de la uva roja, se extrajo y cuantificó el pigmento antociano residual contenido en el hollejo, obteniendo posteriormente el prototipo industrial de un colorante natural grado alimenticio. Los resultados experimentales del procesamiento de éste desperdicio se muestran a continuación.

5.2.1.1. CUANTIFICACION DEL PIGMENTO ANTOCIANO

La determinación de humedad así como la cuantificación de antocianina contenida en cada una de las variedades de uva roja en estudio se presentan en la Tabla 29.

Con respecto a la Mezcla reportada en esa tabla, fue efectuada con los crujos procedentes de la vinificación de las variedades : Alicante Bouschet, Barbera, Carignane, Legrain, Ruby Cabernet y Zinfandel. La variedad Souvzao se eliminó, a pesar de haber sido la más rica en antocianina, debido a que se trata de una variedad aún no difundida a nivel comercial en México. Por la razón-

contraria, las variedades Gamay y Grenache no se utilizaron ya -- que resultaron ser las variedades más pobres en pigmento, a partir de las cuales, la extracción del mismo a priori no es redituable.

TABLA No. 29 Cuantificación de Antocianina

VARIEDAD	% HUMEDAD	mg Nv - 3 Glu/100 g orujo (b.s.)
Alicante Bouschet	21.5482	214.5300
Barbera	23.9000	95.3400
Carignane	22.0000	97.2100
Gamay	26.8901	43.0900
Grenache	30.1000	37.4400
Legrain	27.9500	310.8800
Ruby Cabernet	29.9778	375.9400
Souvzao	22.9234	470.7300
Zinfandel	16.3142	261.2300
Mezcla	22.9108	214.1006

Por medio de la determinación del espectro de absorción se verificó que todas las variedades en estudio, contienen únicamente antocianinas monosustituidas, infiriendo que se trata de uvas pertenecientes a la especie *Vinifera* o *Vid* europea. Los resultados obtenidos de las nueve variedades se muestran en la Tabla 30.

Por lo tanto, y de acuerdo con esta tabla, puede observarse que los espectros de absorción obtenidos para cada una de las variedades fueron muy similares. Presentan dos máximos, uno en la región del Ultravioleta (UV) a 280 nm. y otro en la región del Visible a 540 nm. Se observa la meseta característica a 440 nm. que determina la presencia de monoglucósidos de las diversas antocianinas, con el grupo 5-OH no sustituido, específicamente en el caso

de la especie *Vitis Vinifera*, la antocianina presente en mayor -- cantidad es la Malvidina - 3 - Glucósido (53).

TABLA No. 30

Absorción máxima del Pigmento Antociano en EtOH 95 % - HCl 1.5 N 85:15 pH = 1 , de nueve variedades de uva roja - *Vitis Vinifera*

VARIEDAD	max. UV	max. Visible	$\frac{D.O. 440}{D.O. max}$
Alicante Boushet	280	540	18.4
Barbera	280	540	18.0
Carignane	280	541	17.2
Gamay	280	540	16.9
Grenache	280	540	16.7
Legrain	280	539	18.3
Ruby Cabernet	280	540	18.0
Souvzao	280	540	18.5
Zinfandel	280	540	17.6
Mv-3-Glu. (Harborne 1958)(29)	280	535	18.0

En la Figura 14, se puede observar el espectro de absorción obtenido para el pigmento extraído a partir de la mezcla de las -- seis variedades utilizadas.

El procedimiento de extracción por medio del cual se logró-- cuantificar el pigmento antociano contenido en el hollejo, se eva-- luó estableciendo un perfil de extracción. Los resultados obteni-- dos para la mezcla de las seis variedades se muestran en la Tabla-- 31. Se puede observar que todas las antocianinas se extraen en el-- primer filtrado y posteriormente, a través de los lavados del resi-- due se logran remover esencialmente absolutamente todas las antocia--
ninas.

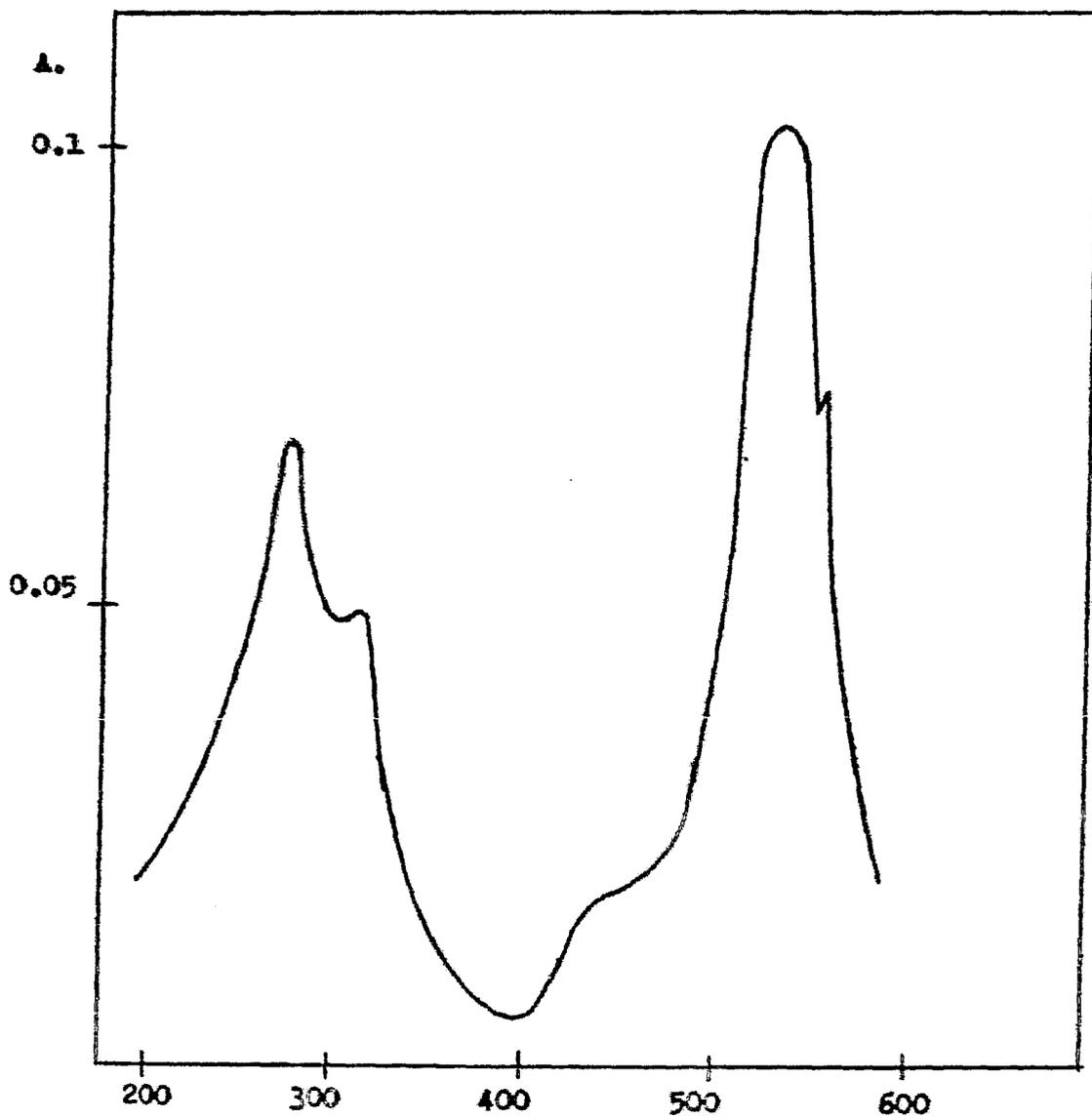


FIGURA No. 14 Espectro de absorción del pigmento antociano

TABLA No. 31 Evaluación del método de extracción para cuantificar el pigmento antociano.

ETAPA	% PIGMENTO EXTRAIDO	mg Mv-3-G/100 g.
1er. Filtrado	87.74	144.8200
1er. Lavado	10.72	17.7000
2o. Lavado	1.15	1.9114
3er. Lavado	0.37	0.6162
TOTAL	99.98	165.0476

5.2.1.2. EXTRACCION DEL PIGMENTO ANTOCIANO

Una vez cuantificada la cantidad de pigmento en las nueve variedades de uva en estudio y efectuada la mezcla del orujo procedente de seis de éstas, se procedió a seleccionar el método de extracción por medio del cual, se obtendría el prototipo industrial de un colorante grado alimenticio a base de antocianinas. Para ello se utilizaron dos tipos de solventes :

- a) Solvente Alcohólico
- b) Solvente Acuoso

a) SOLVENTE ALCOHOLICO

Básicamente, el solvente utilizado fue etanol 95% acidificado, se estudiaron paralelamente dos ácidos orgánicos ; el cítrico y el ácido tartárico. Para determinar cual de los dos resultaba ser el más eficiente, se efectuó una extracción del pigmento, obteniendo los resultados presentados a continuación ;

TABLA No. 32 Antocianina extraída en medio alcohólico

SOLVENTE	pH	max.	ξ (28)	mg Mv-3-G 100 g	PRECIO \$/100 g ácido
A	1.0	280, 540	10300	165.0476	-
B	3.5	280, 542	2900	163.7931	-
C	3.5	280, 542	2900	143.6781	225.00
D	3.5	280, 542	2900	143.6781	500.00

Solvente A : EtOH 95% - HCl 1.5 N (85:15)

Solvente B : EtOH 95% - HCl 0.1 N

Solvente C : EtOH 95% - ácido cítrico 0.1%

Solvente D : EtOH 95% - ácido tartárico 0.1%

ξ = coeficiente de extinción

Prácticamente se observan los mismos resultados en los dos solventes estudiados, EtOH - ácido cítrico y EtOH - ácido tartárico. El cambio de pH no afecta la λ_{max} del UV, a diferencia de la λ_{max} del Visible, la cual se recorrió 2 nm., de 540 (pH = 1) a 542 (pH = 3.5). Sin embargo esto sucedió también con el Solvente EtOH - HCl al mismo pH, por lo cual se dedujo que la estructura del pigmento era la misma en estos tres solventes utilizando - por tanto, el coeficiente de extinción reportado en la literatura correspondiente al de la Mv-3-G en ese solvente EtOH - HCl 0.1 N a ese pH = 3.5, para poder cuantificar la cantidad extraída de pigmento.

Por lo tanto, una vez establecido el medio de cuantificación, se procedió a seleccionar, únicamente en función de los costos inferior en un orden del 50%, al ácido cítrico sobre el ácido tartárico, pues como ya se mencionó con ambos se obtienen resultados similares.

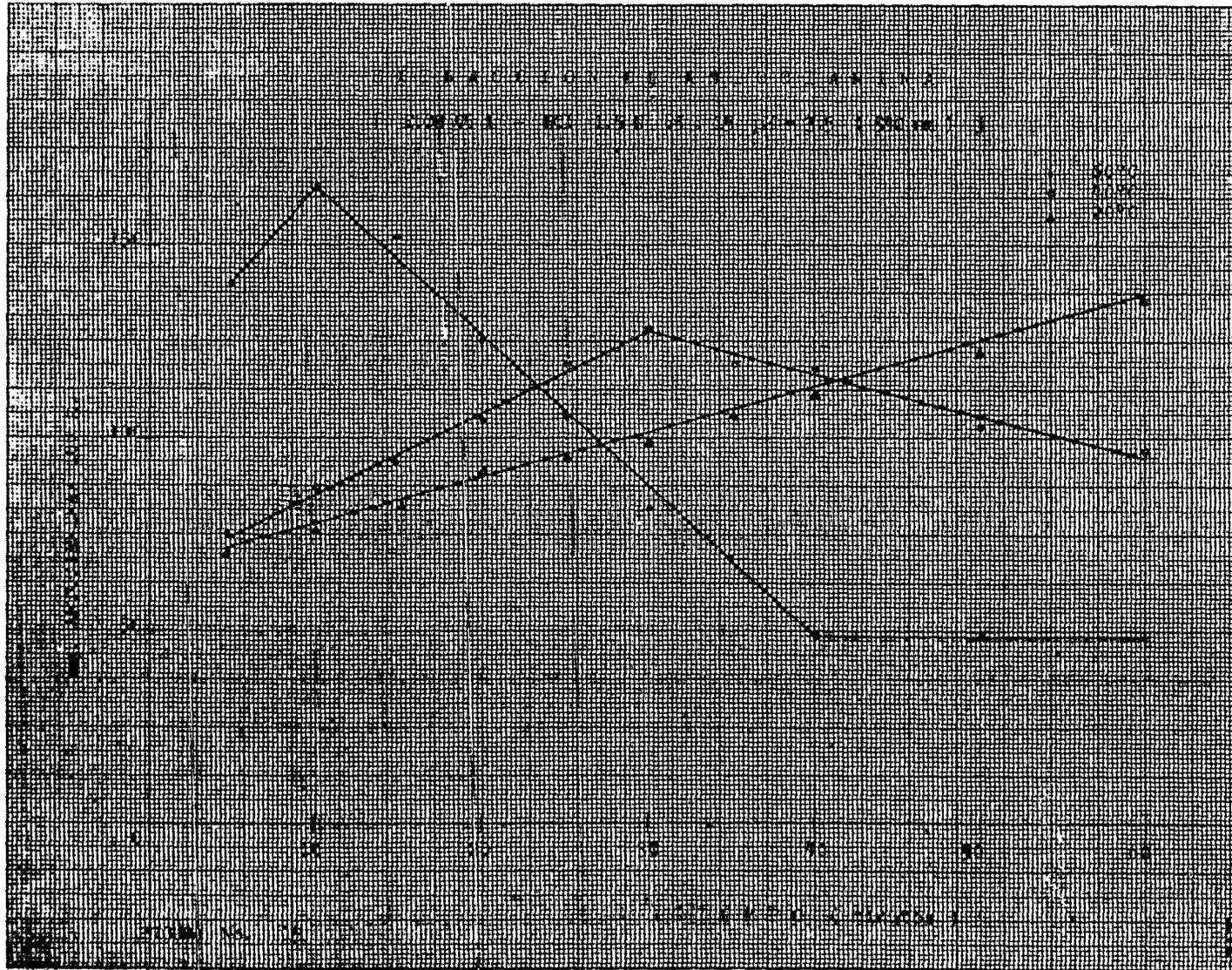
Utilizando éste solvente EtOH 95% - ácido cítrico 0.1% se procedió a extraer el pigmento a tres diferentes temperaturas : 20°C , 40°C y 60°C . Los resultados se presentan en la Figura 15

De acuerdo con los resultados obtenidos y presentados en la Figura anterior, puede apreciarse que manteniendo el sistema a una temperatura de 20°C, la extracción del pigmento antociano se lleva a cabo muy lentamente logrando extraer solamente el 84.20% de antocianina total contenida en el hollejo, durante una hora. A una temperatura de 40°C durante una hora, se tiene un máximo en la extracción del pigmento a los 30 minutos, del orden de 78.70%, ocurriendo posteriormente un descenso en la antocianina extraída, lo cual significa destrucción del pigmento por efecto del calor. De manera similar, a 60°C durante una hora de tratamiento, también se observa un máximo a los 10 minutos, del 99.50% de extracción de antocianina, e inmediatamente después se confirma la naturaleza termolábil del pigmento al decaer rápidamente la cantidad de antocianina extraída, debido a su fácil destrucción mediante temperaturas elevadas.

b) SOLVENTE ACUOSO

El solvente acuoso utilizado fue Agua - SO₂ 1500 ppm ajustando el pH = 3.5 con 0.02% de ácido cítrico. En este caso para cuantificar la cantidad de antocianina extraída, se empleó una curva Standar de Encocianina Comercial. Sin embargo para poder utilizar éste producto, fue necesario verificar su concentración de Nv-3-G por medio de una determinación en el Solvente de Extracción inicial EtOH 95% - HCl 1.5 N (85:15) pH = 1.0 obteniendo los siguientes resultados :

max. UV = 280 , max. Visible = 540 , g Nv-3-G/100g = 2.7184



Conociendo la concentración de pigmento en el Patrón Comercial de Antocianina, se procedió a efectuar una Curva Standar en la cual se interpolaren los datos de Densidad Optica correspondientes a los tres tratamientos de extracción con el solvente acuoso. Por medio del espectro de absorción se observó que la λ_{max} del UV no se afectó por el cambio de solvente, a diferencia de la λ_{max} en el Visible, la cual se recorrió 10 nm. menos con respecto a la λ_{max} obtenida para el solvente etanólico ; de 540 nm. a 530 nm., tal y como lo reporta Harborne 1958 (29).

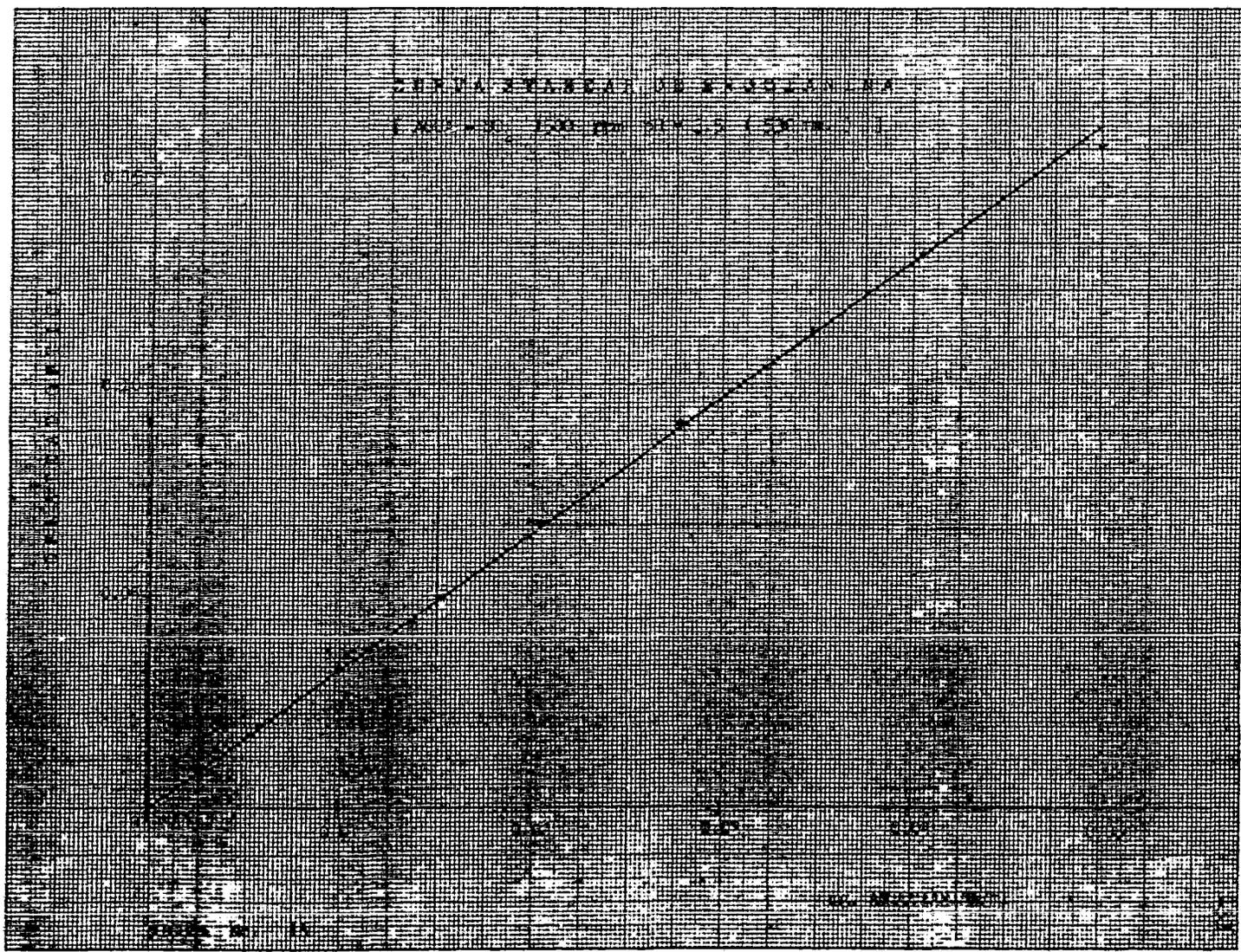
De acuerdo con la metodología descrita, la extracción del pigmento se efectuó a tres distintas temperaturas 20°C, 40°C y 92°C, con una duración del tratamiento de una hora, posteriormente se determinó la cantidad de antocianina extraída, como se aprecia en la Tabla 33, con ayuda de la Curva Standar Figura 16

TAOLA No. 33 Antocianina extraída en medio acuoso

TEMPERATURA	max.	LECTURA-CURVA	mg PIGMENTO/100 g
20°C	280, 530	0.010	33.33
40°C	280, 530	0.021	70.00
92°C	280, 530	0.036	120.00

Mediante éste solvente acuoso, se observa una extracción mínima del pigmento comparada con el solvente alcohólico. A 20°C durante una hora, se logró extraer solamente el 20.20% del total de antocianinas contenidas en el hollejo. A 40°C se extrajo únicamente el 42.40% del pigmento y a 92°C se extrajo el 72.70% del mismo. La utilización de éste solvente representa un medio de extracción no sólo para el pigmento, sino también para todos aquellos compuestos del hollejo de la uva solubles en agua, por lo --

CURVA STANDARD DE ABSORCIÓN DE
LA SUSTANCIA A ANALIZAR EN EL
CANTIDAD DE 100 mg/ml (0.5% w/v)



cual se requiere de una operación adicional de filtración, no redituable si se considera que la cantidad extraída de pigmento es mínima.

Dados estos resultados, el procedimiento de extracción seleccionado fue en solvente alcohólico y con temperatura :

EtOH 95% - ácido cítrico 0.1% pH = 3.5 T = 60°C/10'

Una vez seleccionado éste procedimiento, se efectuó la extracción del pigmento antociano, a partir de una mezcla de 8 Kg. de orujos provenientes de seis variedades de uva para vinificación, utilizando 1250 ml. de solvente por Kg. de desperdicio, posteriormente por medio de un Evaporador Flash se concentró el extracto 5.67 veces el original, recuperándose el 77% del alcohol utilizado originalmente.

5.2.1.3. CARACTERIZACIÓN DEL COLORANTE NATURAL

La solución concentrada de pigmento antociano se sometió a un análisis fisicoquímico obteniéndose los resultados presentados en la Tabla 34.

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede apreciar que el extracto concentrado de antocianinas, elaborado a partir de los desechos de la fabricación de vino tinto cosecha 81', se encuentra dentro de los límites establecidos para la Encocianina Comercial.

Con respecto al colorante de antocianina en polvo, se obtuvo mezclando la solución concentrada del extracto con Avicel PH 102 (celulosa microcristalina) el cual actuó como soporte del pigmento, mientras que el solvente (etanol) se volatilizó. Por medio de éste procedimiento se llegó a una concentración de anto-

cianina de 15.47 veces respecto a la concentración del pigmento - en el producto líquido, con una proporción 1:20 Soporte-Pigmento. Los resultados del análisis fisicoquímico efectuado al polvo obtenido se presentan en la Tabla 35

TABLA No. 34 Caracterización del colorante concentrado

DETERMINACION	COLORANTE CONCENTRADO	ENCOCIANINA COMERCIAL
Densidad (20°C)	1.0392	1.0133 - 1.1426
Acidez total (g/l ac. tartárico)	32.4863	6.4000 - 33.7500
Extracto seco g/l	75.3650	48.1000 - 288.5000
Genizas g/l	4.4406	5.6400 - 61.5300
Antocianina g/100g	1.2155	0.3000 - 4.0000
Tanino g/l	8.6985	2.0000 - 24.0000
pH	3.4	-

TABLA No. 35 Caracterización del colorante en polvo

DETERMINACION	PIGMENTO EN POLVO				
Humedad	9.1800 %				
Antocianina (b.s.)	18.8144 %				
Solubilidad :					
a) en agua	<table border="0"> <tr> <td>{ Pigmento</td> <td>1 : 1 Muy Soluble</td> </tr> <tr> <td>{ Soporte</td> <td>1 : 10000 Insoluble</td> </tr> </table>	{ Pigmento	1 : 1 Muy Soluble	{ Soporte	1 : 10000 Insoluble
{ Pigmento	1 : 1 Muy Soluble				
{ Soporte	1 : 10000 Insoluble				
b) en etanol	<table border="0"> <tr> <td>{ Pigmento</td> <td>1 : 1 Muy Soluble</td> </tr> <tr> <td>{ Soporte</td> <td>1 : 10000 Insoluble</td> </tr> </table>	{ Pigmento	1 : 1 Muy Soluble	{ Soporte	1 : 10000 Insoluble
{ Pigmento	1 : 1 Muy Soluble				
{ Soporte	1 : 10000 Insoluble				
Higroscopicidad (89% HR/4 semanas)	No Higroscópico				

5.2.1.4. ESTABILIDAD DEL COLORANTE NATURAL

Los resultados de estabilidad de los dos productos :

1) Colorante en solución (extracto concentrado de antocianinas)

2) Colorante de antocianinas en polvo

durante cuatro meses de vida de anaquel, bajo almacenamiento en recipientes cerrados, en la oscuridad y a temperatura ambiente (17-20°C) se presentan en la Figura 17

De acuerdo con la Figura anterior, puede observarse que el pigmento antociano es más estable en polvo, destruyéndose en cuatro meses de vida de anaquel en las condiciones antes descritas, únicamente el 0.24% de antocianinas, a diferencia del 0.85% de pigmento destruido en el producto líquido.

En relación a la aplicación, los resultados obtenidos de la estabilidad del colorante natural y artificial en los cuatro sistemas alimentarios empleados se presentan en la Figura 18

Al interpolar los valores de los parámetros de cromaticidad (x , y , z), en el diagrama correspondiente del Sistema C.I.E. con fuente luminante tipo C, se encontró la longitud de onda dominante para cada una de las muestras, determinando la estabilidad de los colorantes utilizados (natural de antocianinas y artificial Rojo No. 3) durante el almacenamiento de las mismas.

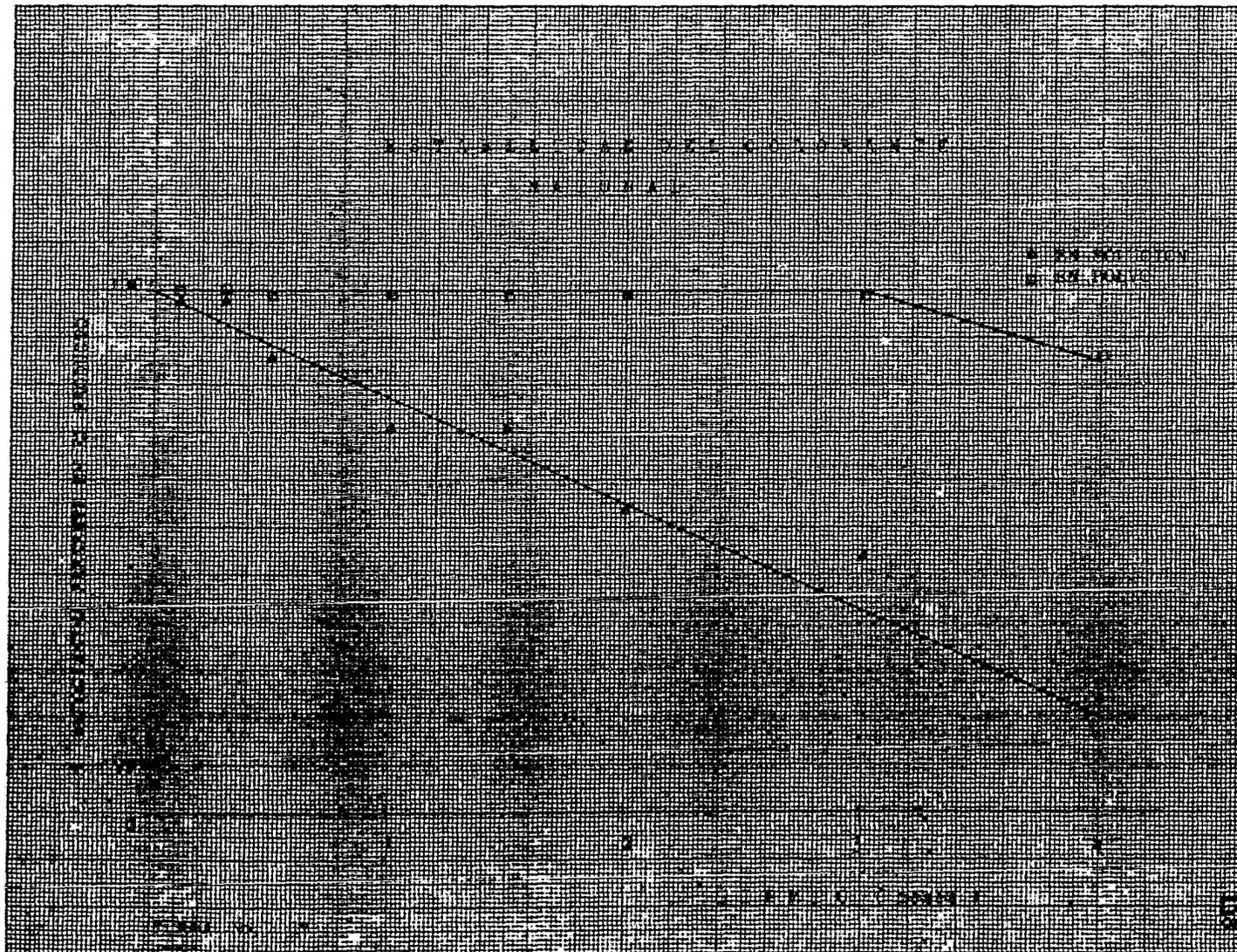
De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar que el colorante natural de antocianinas presenta una longitud de onda dominante distinta para cada uno de los productos en que se aplicó, a diferencia del colorante artificial Rojo No. 3 el cual presenta la misma longitud de onda dominante en los cuatro productos durante el periodo de ensayo.

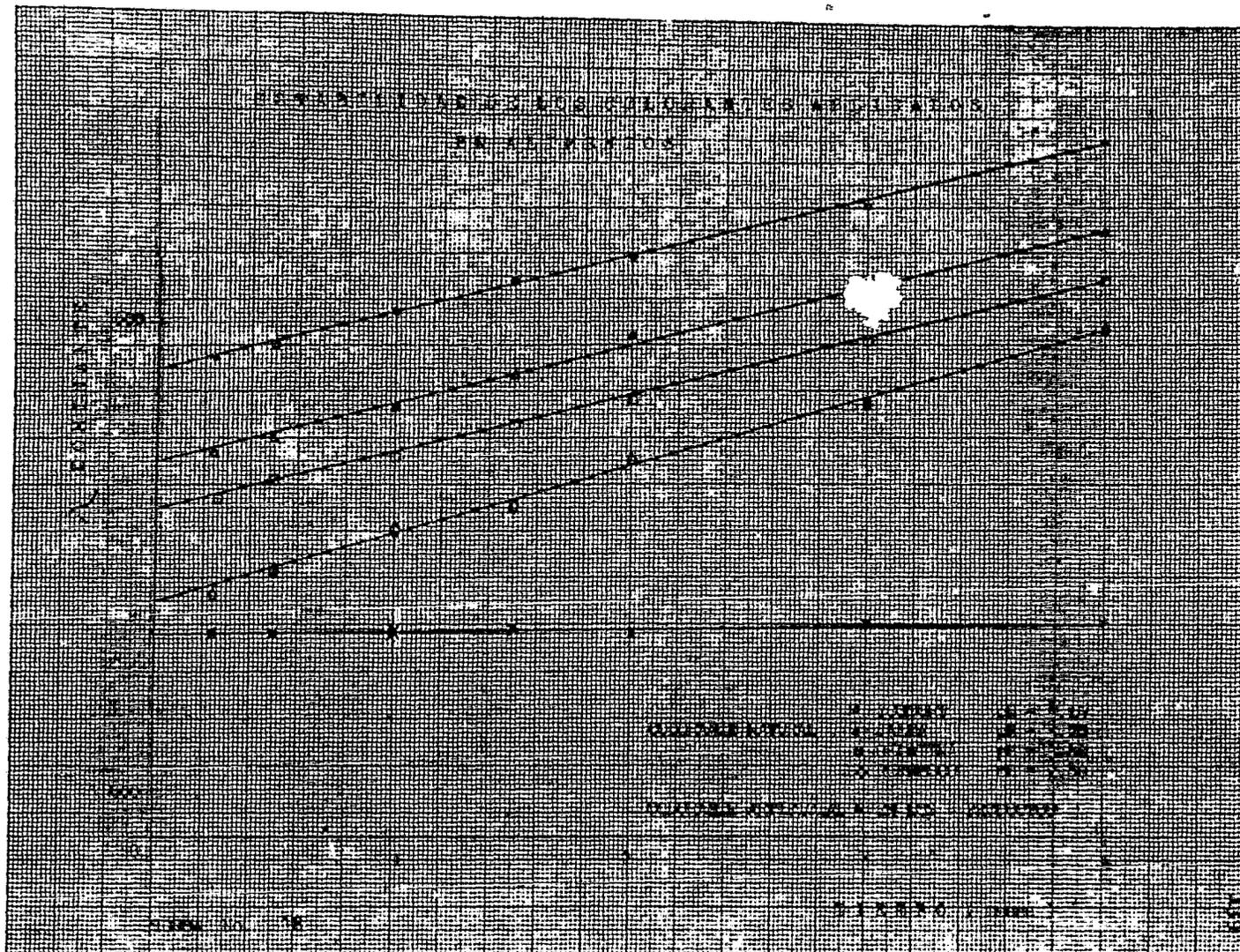
Básicamente, debido a la diferencia de pH en los sistemas

alimentarios utilizados, el pigmento antociano presenta distintos matices en el color que van desde Rojo-cereza hasta Rojo-púrpura-esto se confirma al determinar la longitud de onda dominante para cada uno de los productos.

Se puede observar que el pigmento antociano se comportó de manera similar en los cuatro productos, presentando un desplazamiento de la longitud de onda dominante hacia longitudes de onda mayores durante el periodo de almacenamiento. Esto puede traducirse como la existencia de un cierto deterioro en el color debido a la aparición de compuestos con tonalidades Púrpura, indicativos de la modificación estructural del pigmento antociano, que no resultan apreciables en primera instancia a nuestros sentidos.

Con respecto al tinte artificial, se observa que presenta una longitud de onda dominante constante, mucho menor que la del colorante natural siendo la misma para los cuatro productos. Se observa una mayor estabilidad del colorante artificial ya que su λ_{max} en los productos durante el periodo de almacenamiento sólo presenta un desplazamiento de 3 nm. Sin embargo, el Rojo No. 3 no alcanza a igualar ninguno de los colores proporcionados por el pigmento antociano para los valores de pH de los productos en cuestión.





5.2.2. SEMILLA DE LA UVA BLANCA. OBTENCION DE ACEITE

Los desechos provenientes de las nueve variedades en estudio de uva blanca para vinificación, una vez descongelados contenían ~~en~~ 28.7490% de Humedad la cual se disminuyó hasta 10.0063% , por medio del secado de la mezcla, posteriormente se eliminó el hollejo seco obteniendo la semilla de la uva y a partir de ésta la correspondiente harina. Los resultados experimentales del procesamiento de éste desperdicio y obtención de aceite se muestran a continuación.

5.2.2.1. ANALISIS BROMATOLOGICO DEL HARINA DE LA SEMILLA DE UVA

Las determinaciones de Humedad, Cenizas, Proteína, Grasa, Fibra cruda y Carbohidratos, constituyeron el Análisis Bromatológico efectuado al harina de la semilla de la uva. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 36.

TABLA No. 36 Análisis Bromatológico del harina de la semilla de la uva blanca.

DETERMINACION	(%) B.S.
Cenizas	4.6054
Proteína	8.8129
Grasa	12.4327
Fibra Cruda	46.0428
Carbohidratos	28.1071

A través de éste análisis se verificó que la semilla de la uva proveniente de las nueve variedades en estudio constituye

una buena fuente de grasa cruda. Este resultado se puede considerar representativo y es factible realizar una extrapolación hacia la Industria Vitivinícola Nacional, ya que las variedades de uva empleadas para el desarrollo de éste estudio son algunas de las que se utilizan más comunmente en la fabricación de Vino Blanco a nivel industrial.

5.2.2.2. EXTRACCION DEL ACEITE

A partir de 2 Kg. de harina de semilla de uva tratada, se obtuvieron 240 ml de Aceite libre de solvente y centrifugado.

Con ésta muestra de aceite se procedió a efectuar un análisis cromatográfico para determinar su composición de ácidos grasos y un análisis fisicoquímico, caracterizando el aceite de la semilla de la uva mediante éstas determinaciones.

5.2.2.3. ANALISIS CROMATOGRAFICO DEL ACEITE

Los resultados obtenidos de la composición y proporción de los ácidos grasos del aceite de la semilla de la uva, determinados por Cromatografía de Gases se presentan a continuación.

De acuerdo con la metodología planteada, se efectuó en primer lugar un análisis cualitativo basado en la comparación de los valores de Tiempos de Retención obtenidos para los ésteres metílicos standares y los obtenidos a partir de los ésteres metílicos de los ácidos grasos del aceite de la semilla de la uva.

Mediante el análisis cualitativo, de una muestra tratada normalmente y de una muestra concentrada, se determinó la composición de los ácidos grasos contenidos en éste aceite, obteniendo sus cromatogramas característicos. FIGURAS 19, 20

Se puede observar que al analizar una muestra no concentrada (FIGURA 19), se lograron identificar los ésteres metílicos -

de cuatro ácidos grasos solamente, deduciendo que se trata de aquellos que se encuentran en mayor cantidad, éstos son :

ESTERES METILICOS	TIEMPO DE RETENCION (minutos)
1.- Metil palmitato	7.42
2.- Metil estearato	13.43
3.- Metil oleato	15.68
4.- Metil linoleato	20.08

A diferencia del cromatograma obtenido para la muestra concentrada (FIGURA 20), en el cual aparecen tres picos más, identificados como metil mistearato, metil palmitoleato y metil linolenato. Los tiempos de retención determinados para los ésteres metílicos de los ácidos grasos de una muestra concentrada de aceite de semilla de uva se presentan a continuación :

ESTERES METILICOS	TIEMPO DE RETENCION (minutos)
1.- Metil mistearato	3.43
2.- Metil palmitato	6.15
3.- Metil palmitoleato	7.27
4.- Metil estearato	10.92
5.- Metil oleato	12.76
6.- Metil linoleato	16.66
7.- Metil linolenato	21.15

Una vez identificada la composición del aceite de la semilla de la uva, se procedió a efectuar el análisis cuantitativo, mediante el valor obtenido del área bajo la curva y de la técnica de normalización (34), obteniendo los resultados presentados en

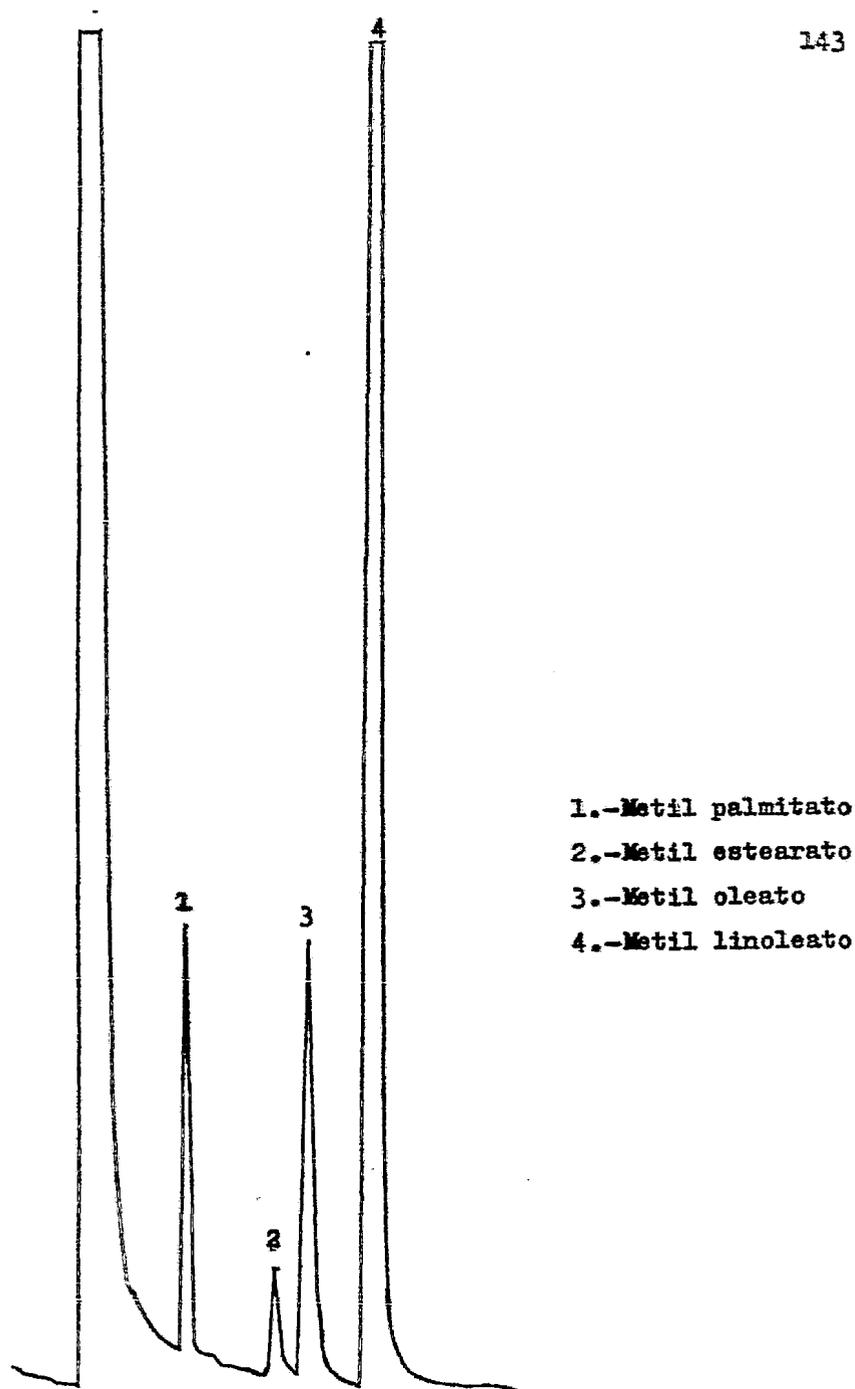


FIGURA No. 19 Cromatograma de ésteres metílicos de ácidos grasos de una muestra de aceite de semilla de uva.

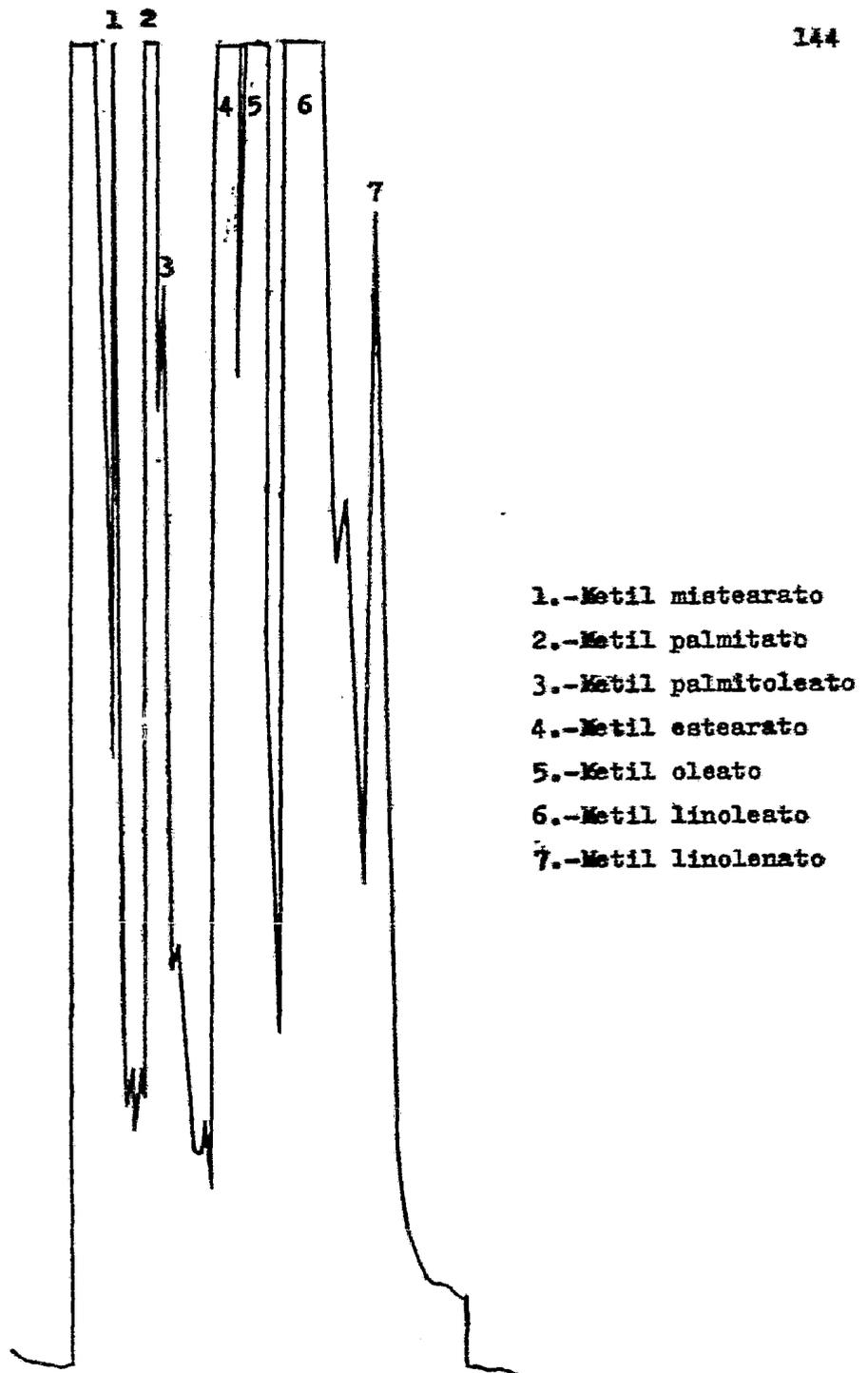


FIGURA No. 20 Cromatograma de ésteres metílicos de ácidos grasos de una muestra concentrada de aceite de semilla de uva

la Tabla 37.

TABLA No. 37 Análisis Cromatográfico del aceite

COMPOSICION (ácidos grasos)	PROPORCION (%)
Acido Mirístico	0.133
Acido Palmítico	7.604
Acido Palmitoléico	0.243
Acido Esteárico	3.520
Acido Oléico	15.992
Acido Linoléico	72.007
Acido Linolénico	0.501

Se puede apreciar que efectivamente, los ésteres metílicos correspondientes a los cuatro ácidos grasos determinados en el primer cromatograma (Ac. Palmítico, Ac. Esteárico, Ac. Oléico y Ac. Linoléico), son los que se encuentran en mayor proporción, mientras que los ésteres correspondientes a los Ac. Mirístico, Palmitoléico y Linolénico, se lograron identificar solamente a partir de una muestra concentrada, comprobando que éstos tres ácidos grasos se encuentran en el aceite de la semilla de la uva en mínima cantidad ; 0.133 % , 0.243 % , y 0.501 % respectivamente.

5.2.2.4. ANALISIS FISICOQUIMICO DEL ACEITE

Puesto que éste análisis se consideró la fase complementaria en la caracterización del aceite de la semilla de la uva y conforme a la metodología establecida de antemano, los resultados obtenidos de la evaluación de las propiedades físicoquímicas

cas de éste aceite, se presentan en la Tabla 38.

TABLA No. 38 Análisis Fisicoquímico del aceite

DETERMINACION	ACEITE DE SEMILLA DE UVA
Densidad (20°C)	0.8978
Índice de acidez (ácido oléico)	1.2472
Índice de yodo	138.5000
Índice de saponificación	191.4300
Índice de refracción (20°C)	1.4700
Viscosidad (cp)	50.0000
Color (x)	0.3250
(y)	0.3450
(z)	0.3300

Se observa que de acuerdo con la clasificación de las --
grasas basada en la determinación del Índice de yodo :

CLASIFICACION	INDICE DE YODO	EJEMPLO
Secante	Superior de 140	Aceites industriales
Semisecante	90 - 140	Mayoría de Aceites - Comestibles
No secantes	Menor de 90	Aceite de Oliva

el aceite de la semilla de la uva se encuentra dentro del se--
gundo intervalo, comprobando de esta manera que se trata de --
una grasa semisecante, siendo consideradas como las más apro--
piadas para el consumo humano, debido a que son las más fácil--
mente digeribles.

Con respecto a las propiedades restantes se puede apre--

ciar, al comparar los resultados experimentales con los reportados en la literatura (Tabla No. 11), que el aceite de la semilla de la uva se encuentra dentro de los límites establecidos tanto para el aceite de oliva como para el aceite de soya.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos pueden establecerse las siguientes conclusiones :

I) Respecto a la Degustación de Vinos

Se coordinó un entrenamiento de degustación orientado - al catado de vinos, empleando para éste fin, un grupo de jueces preseleccionado en base a los bajos valores de sus umbrales para la detección de los cuatro sabores básicos (dulce, - salado, ácido y amargo : sacarosa 0.2740 %, cloruro de sodio - 0.0270 %, ácido cítrico 0.0014 % y cafeína 0.0017 % respectivamente.)⁴⁴

Fundamentalmente se considera que, por medio de las diferentes etapas que constituyeron el Curso de entrenamiento para catadores (1.- Degustación y reconocimiento de los diversos componentes del vino en solución acuosa, 2.- Estudio de la influencia sobre el gusto de las variaciones de los componentes esenciales de los vinos, y 3.- Ejercicios de Vocabulario) se realizó una nueva selección, pues el equipo constituido inicialmente por 18 miembros se redujo a un número de 10 integrantes ya que, en función del análisis estadístico correspondiente fue el grupo que, además de obtener una Media (\bar{x}) concorde con lo reportado en la literatura, presentó una Desviación Standar mínima en sus respuestas ($S \rightarrow 0$) a lo largo de las diferentes sesiones, haciéndolo el más apto para el ejercicio del Análisis Sensorial debido a su grado significativo de confiabilidad.

De ésta manera puede concluirse a un nivel de confianza del 95 % que :

a) Los vinos de importación presentan mejores características sensoriales y por tanto mayor calidad que el producto nacional, a su vez éstos últimos presentan una calidad similar y en algunos casos inferior a la de los vinos elaborados en -- CONAFRUT como consecuencia, algunos vinos univarietales pueden ser competitivos en el mercado nacional e inclusive llegar a -- compararse con el producto de importación.

b) Las mejores variedades y su región de origen para -- producir un vino de mesa "univarietal" de buena calidad son : Chenin Blanc, Muscal Blanc, Feherszagos (procedentes de Tas-- quillo Hgo.), Palomino, Koscatel de Bordelais, French Colom-- bard, Muscat Blanc y Orange Muscat (procedentes de San Luis -- de la Paz Gto.) respecto a los Vinos Blancos, y Petit Syrah, -- Carignane, Pinot St. Georges (provenientes de Tasquillo Hgo.) y Zinfandel (procedente de San Luis de la Paz Gto.) en el ca-- so de los Vinos Tintos.

c) Se observa que la variedad Chenin Blanc procedente -- de San Luis de la Paz Gto., es muy estable durante su almacena-- miento en botella.

La variedad Carignane, Petit Syrah y Pinot St. Georges -- producen Vinos Tintos con excelentes características sensoria-- les, verificando con esto que la variedad Carignane esta muy -- bien adaptada al Territorio Nacional.¹⁹

Existen variedades no aptas para tratarse solas, tales -- como Burger, Semillón, Ugni Blanc, Early Burgundy, Alicante -- Boushet y Pinot Noir, ya que producen Vinos con muy malas ca-- racterísticas sensoriales, siendo por tanto de mala calidad ; Sin embargo, algunas variedades se podrían utilizar para ---- Coupages (mezclas), por ejemplo Pinot Noir, a partir de la -- cual se obtiene un Vino sumamente colorido y tánico, pero sin-- tema ni cuerpo.

La variedad Zinfandel produce un Vino Tinto con buenas--

características sensoriales pero demasiado flojo en color, pudiendo pasar por un Vino Rosado, en este caso, el color se podría reforzar efectuando una mezcla con Pinot Noir.

d) La región de Tasquillo en el estado de Hidalgo, resultó ser una zona propicia para la producción de Uva Roja para Vinificación y viceversa, la región de San Luis de la Paz en el estado de Guanajuato, es una mejor zona para la producción de Uva Blanca para Vinificación, confirmando con éste resultado los datos obtenidos por Medina B. (37) en su estudio sobre los compuestos fenólicos de los Vinos Tintos mexicanos.

En el Apéndice-Tabla VII se presentan las características sensoriales particulares de cada Vino Evaluado.

II) Respecto al Procesamiento de los Desperdicios de la Vinificación

El hollejo de la Uva Roja obtenido posterior al proceso de la vinificación, se puede utilizar como fuente de extracción del pigmento antociano, ya que de acuerdo con los resultados de la cuantificación de las nueve variedades estudiadas se muestran en siete de éstas (Alicante Boushet, Barbera, Carignane, Legrain, Ruby Cabernet, Souvzao y Zinfandel), niveles altos de pigmento residual, del orden de 95 a 470 mg $Mv-3-G/100$ g de ORUJO FERMENTADO, comparado con datos de 89 a 465 mg de $Mv-3-G/100$ g de ORUJO FRESCO, reportados en la literatura.¹⁰

El prototipo industrial del colorante natural obtenido a base de Antocianinas, presentó una concentración muy elevada de pigmento 18.8144 %. reportada como $Mv-3-G$, en relación al 2.7184 % de antocianina correspondiente al producto importado existente en el comercio. Adicionalmente, se observó que el colorante obtenido resultó ser muy estable durante su almacenamiento, ya que bajo las condiciones de ensayo : utilizando re-

recipientes cerrados herméticamente, colocados en la oscuridad y mantenidos entre $17 - 20^{\circ}\text{C}$: después de 4 meses, se determinó una destrucción de 0.14 % de Antocianina.

Se verificó la factibilidad de utilizar el pigmento antociano como un aditivo colorante, aplicándolo en 4 diferentes sistemas alimentarios (Bebida artificial de Uva, Jalea sabor - Fresa, Gelatina sabor Cereza y Yogourt de Zarzamora, con un valor de $\text{pH} = 2.8, 3.2, 3.6$ y 4.15 respectivamente), observando un matiz diferente en el color de cada uno de ellos, comprobando de esta manera la dependencia que presentan las antocianinas frente al pH. Tanto los productos en estudio (colorante natural de antocianinas) como los productos control (Rojo No. 3) se almacenaron durante 4 meses en recipientes cerrados, en la oscuridad y a 20°C la jalea y el refresco, para el yogourt y la gelatina se utilizó una temperatura de 4°C .

Durante la vida de anaquel de los productos, se observó una destrucción lineal del Pigmento Natural, ya que su $\lambda_{\text{dom.}}$ (coloración roja) tiende hacia longitudes de onda mayores correspondientes a una coloración púrpura, siendo la magnitud de este cambio del orden de 50 a 60 nm. y a primera instancia no detectable por los sentidos.

Con respecto al Tinte Artificial (Rojo No. 3), se observó una mayor estabilidad, un matiz único en el color y por tanto una sola $\lambda_{\text{dom.}}$, con una variación durante la vida de anaquel de los productos de solamente 3 nm.

Sin embargo, la $\lambda_{\text{dom.}}$ del colorante artificial resulta ser demasiado baja "533 nm" en relación a la $\lambda_{\text{dom.}}$ de las antocianinas, la cual abarca un intervalo de 540 - 590 nm., esto representa que el color proporcionado por la Tinta Artificial es rosa-naranja y no rojo como el del Colorante Natural, el cual en función de la concentración y pH cubre una gran gama -

de tonalidades, pasando desde rojo-pálido hasta rojo-uva, lo cual significa para fines prácticos un amplio intervalo de aplicación, ya que comparativamente con productos comerciales utilizando el Colorante Natural de Antocianinas se logró igualar un color cereza, fresa, zarzamora y uva en gelatina, jalea yogurt y una bebida artificial respectivamente.

Finalmente, las variedades de uva blanca utilizadas para la extracción de aceite son aptas para éste fin, a reserva de verificar los resultados obtenidos por medio de experimentos a nivel Planta Piloto, utilizando equipos específicos para separar el hollejo seco de la semilla de la uva, el cual podría ser un tipo de centrifuga y laminadoras especiales, para comprobar si realmente existe diferencia significativa entre los dos procedimientos : Laminación y Molienda.

Se extrajo el aceite de la semilla de 9 variedades de uva blanca para vinificación (previa cuantificación de 12.43 % de grasa cruda), mediante solvente (Hexano) en un equipo tipo-Soxhlet, comprobando que se trata de una grasa semisecante (Índice de Yodo = 138.50), y que es una buena fuente de ácido linoléico (utilizando la técnica de Cromatografía de Gases).

Al ácido linoléico se le considera como un ácido graso-esencial para el hombre, presentando el aceite de la semilla de la uva una elevada cantidad del mismo (72.007 %), cosa que no sucede por ejemplo con el aceite de oliva, el cual contiene únicamente 4 %. Con respecto al aceite de soya, éste contiene una elevada cantidad de ácido linoléico (9 %), lo cual induce a posibles cambios en el sabor del producto durante su almacenamiento, cosa que no sucedería con el aceite de la semilla de la uva ya que éste ácido se encuentra presente en mínima cantidad (0.5 %).

Por lo tanto, a partir del procesamiento de algunos desechos obtenidos en la elaboración de productos vitivinícolas, se logran recuperar subproductos importantes del proceso de la vinificación, tales como un Aceite Comestible y Antocianina, - pigmento utilizado como Colorante Natural Grado Alimenticio.

APENDICE

FIGURA 1

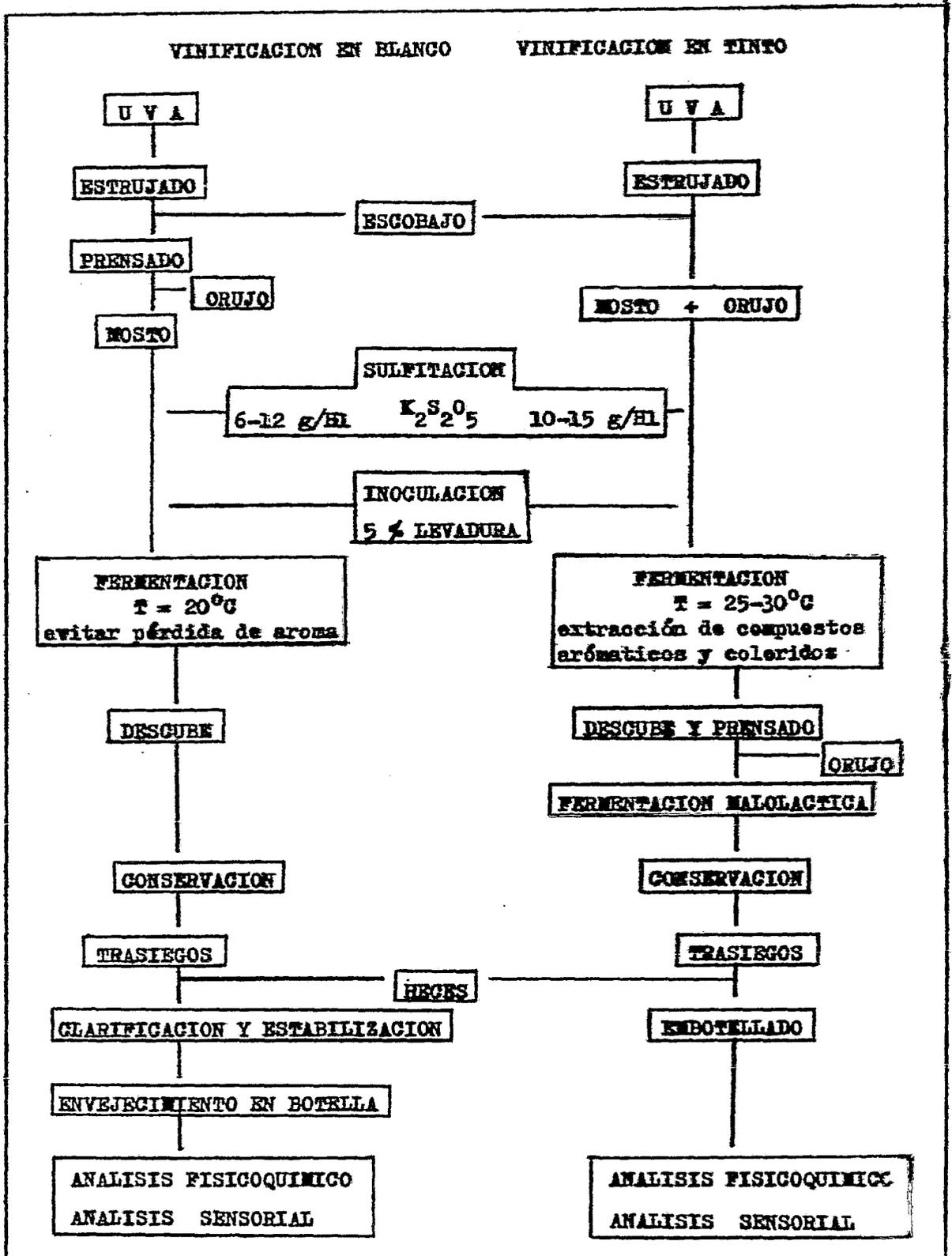
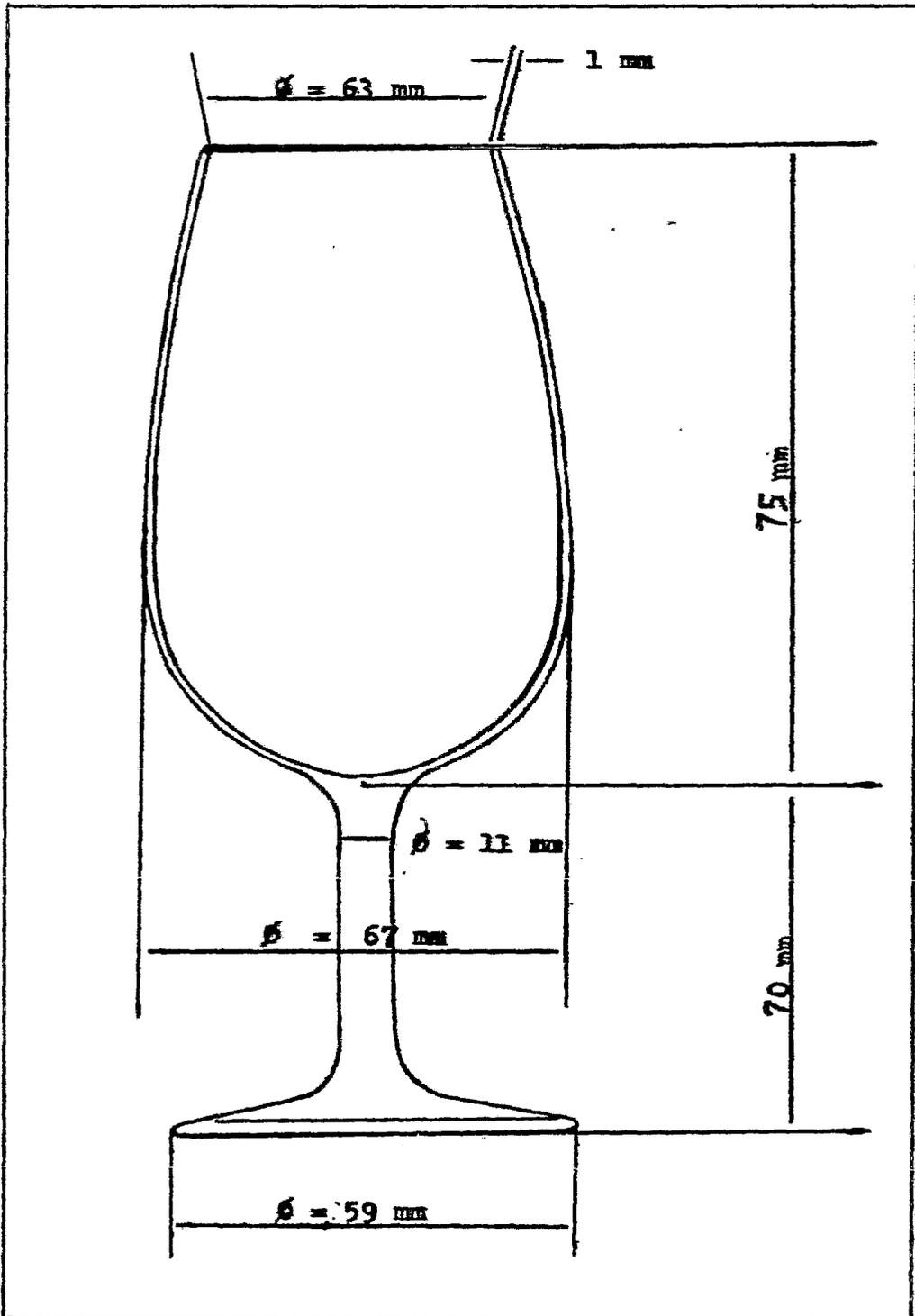


FIGURA IV



ESPECIFICACIONES DE LA COPA UTILIZADA EN LOS DIFERENTES
EJERCICIOS DE DEGUSTACION

FIGURA V

ANALISIS SENSORIAL

Cuestionario _____

Nombre _____

Fecha _____

EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES DE VINOS SECOS.

INSTRUCCIONES - Observar con atención el color y la apariencia del vino a degustar, agitarlo suavemente, acercar la copa a la nariz y oler profundamente, tomar una pequeña cantidad sorbiendo con ruido para aspirar aire, arrastrando así las materias odorantes que de otro modo no se percibirían, degustando el vino con atención.
 Calificar numericamente y dar una opinión sobre cada variable de acuerdo con el vocabulario impartido.

Tarjeta de Davis (20 puntos)

CUALIDAD	VALOR RELATIVO	MUESTRAS DE VINOS					
Color	2						
Apariencia	2						
Aroma y Bouquet	4						
Acesencia	2						
Acidez total	2						
Cuerpo	2						
Sabor	2						
Astringencia	2						
Calidad general	2						
	<u>20</u>						

Observaciones : _____

INTRODUCCION AL VOCABULARIO DE LAS CUALIDADES DE UN VINO

Riqueza Alcohólica (CUERPO)

- a) Ardiente - vino desequilibrado, con un grado excesivo de alcohol, solamente posee gusto alcohólico.
- b) Vinoso - vino equilibrado, rico en alcohol, generoso y atractivo.
- c) Neutro - vino sin carácter, con un grado alcohólico bien perceptible.
- d) Débil - vino no armonioso con un bajo grado alcohólico.

Acidez Total

- e) Acerbo - vino con una excesiva acidez, posee el sabor de uva verde, vino con gusto amargo.
- f) Acido - vino con una acidez notable (dureza ácida).
- g) Neutro - vino sin carácter, no ácido.
- h) Suave - vino que no molesta al paladar con una buena armonía de constitución.

Compuestos Fenólicos

- i) Astringente - vino áspero, rasposo, muy cargado de tanino (dureza tánica).
- j) Firme - vino duro, recio, excede un poco el tanino con relación al equilibrio.
- k) Sápido - vino agradable al paladar, con cuerpo, no astringente.

VOCABULARIO DE LAS CUALIDADES DE UN VINO SECO

Señalen por la Vista

- I) Color : Vinos Tintos - rojo pálido, rojo naranja, rojo ladrillo, rojo cereza, rojo rubí, rojo violeta, café rojizo.
 Vinos Blancos- incoloro con reflejos verdosos, amarillo pálido, amarillo oro, amarillo ambar, pajizo dorado, café amarillento, café rojizo.

- II) Apariencia : cristalino, claro, opalescente, turbio, opaco.

Señalen por el Olfato

- a) aromática frutal o aromática de hierba.
 b) aromática de cepa característica (ejemplo Moscatel).
 c) con bouquet (abundante en materias odorantes desarrolladas durante el envejecimiento).
 d) aroma ligero o flojo (recuerda ligeramente un olor determinado).
 e) neutro (sin un olor o aroma característico).
 f) picante (exceso de SO_2 , ácido acético, acetato de etilo etc.).
 g) olor de almizcle (olor animal)

Señalen por el Gusto

I) Riqueza Alcohólica (CUERPO)

- k) ardiente - vino desequilibrado, con un grado excesivo de alcohol, sólo posee gusto alcohólico.
 l) vinoso - vino equilibrado, rico en alcohol, generoso y atractivo.
 j) neutro - vino sin carácter, con un grado alcohólico bien perceptible.
 k) isóvil - vino no armonioso con un bajo grado alcohólico.

II) Acidez Total

- l) acerbo- vino con una excesiva acidez, posee el sabor de uva verde, amargo.
 m) ácido - vino con una acidez notable (dureza ácida).
 n) neutro- vino sin carácter, no ácido.
 ñ) suave - vino que no molesta al paladar, con una buena armonía de constitución.

III) Compuestos Fenólicos

- o) astringente- vino áspero, rasposo, muy cargado de tanino (dureza tánica)
 p) firme - vino duro, recio, encade un poco el tanino con relación al equilibrio.
 q) sávido - vino agradable al paladar, con cuerpo, no astringente.

IV) Acidez

- r) aspereza- disposición a agriarse, picado con olor (acetato de etilo)
 s. acritud - aspereza al gusto o al olfato (ácido acético)

V. Calidad General

- aceroso- nuevo, de mucho cuerpo y acidez levemente acusada.
 elegante- de poca consistencia pero bien equilibrado.
 fresco- vino reciente, de mucha sustancia y suficiente acidez.
 generoso- vino abundante en alcohol, maduro y armonioso.
 insípido- diluido, descolorido, contenido insuficiente de alcohol, acidez, etc.
 íntegro- pleno, suave y armonioso.
 mal terminado- carencia de vida, falta de cuerpo y sustancia, sin carácter.

TABLA III

VARIEDAD DE UVA (B) blanca, (T) tinta	C O S E C H A S						
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	
Alicante Bouschet (T)			I		II		
Burger (B)		II	III	II			
Gabernet Sauvignon (B)	I	II	II	I	II	II	
Carignane (T)				I		I	
Chenin Blanc (B)	I, II, III	I	I	II	II	I	
Early Burgundy (T)	III	III	III			III	
Feherszagos (B)		I	I, II	I	I	I	
French Colombard (B)	I	III	IV		II	I	
Muscat Blanc (B)	II	II	II	II	I	I, II	
Muscat d'Hamburgo (B)	III			I			
Muscatel Bordelais (B)				II	I	II	
Orange Muscat (B)	I	III	III		II	III	
Pinot Noir (T)	I	I					
Petit Syrah (T)	I	I	I	III	II	I	
Pinot St. Georges (T)							
Palomino (B)		I, II	I, II				
Ruby Cabernet (T)	I, II	I, II	I, II	I, II	I, II	I, II	
Sauvignon Blanc (B)				I	II	I	
Semillón (B)					II		
Ugnin Blanc (B)	I, II	II	II	II	II		
Zinfandel (T)	I	I	I	II	II	II	

I = Uvas Cosechadas en la región de Tasquillo Ego.

II = Uvas Cosechadas en la región de San Luis de la Paz Gto.

III = Uvas cosechadas en la región de Gaborca Son.

IV = Uvas cosechadas en la región de La Paz B.C.

Muestras de Vinos univarietales "secos" Blancos y Tintos seleccionadas para ser sometidas a la Evaluación Sensorial

VINOS COMERCIALES " SECOS "

BLANCOS		NACIONALES		TINTOS	
1. Viñalta	80°	1. Viñalta	76°	1. Viñalta	76°
2. Don Angel	77°	2. Don Angel	77°	2. Don Angel	77°
3. Hidalgo (uva Chenin Blanc)		3. Hidalgo	76°	3. Hidalgo	76° (uvas Cabernet
4. Chatillón		4. Chatillón		4. Chatillón	
5. Galafia		5. Galafia		5. Galafia	
6. Marca Libre "Aurrera"		6. Urbinon	78°	6. Urbinon	78°
7. Verdizo "Vergel"		7. Noblejo "Vergel"		7. Noblejo "Vergel"	
8. Misión Sto. Tomas		8. Misión Sto. Tomas		8. Misión Sto. Tomas	
9. Los Reyes		9. Los Reyes		9. Los Reyes	
10. Conde de Ayala		10. Conde de Ayala		10. Conde de Ayala	
11. Reserva de Productores Sta. Ma.		11. Reserva de Productores Sta. Ma.		11. Reserva de Productores Sta. Ma.	
12. Marques del Valle		12. Marques del Valle		12. Marques del Valle	
IMPORTADOS					
1. Liebfraumilch	78° (alemán)	1. Almadén	(USA)	1. Almadén	(USA)
2. Faustino V	77° (español)	2. Bodega Privada	70° (argentino)	2. Bodega Privada	70° (argentino)
3. Sta. Elena	79° (chileno)	3. Federico Paternina	77° (español)	3. Federico Paternina	77° (español)
4. Mouton Cadet	80° (francés)	4. Mouton Catet	79° (francés)	4. Mouton Catet	79° (francés)
5. Opprnheimer	78° (alemán)	5. Sta. Elena	78° (chileno)	5. Sta. Elena	78° (chileno)
6. Radiante	76° (español)	6. Gran Sangre de Toro	76° (español)	6. Gran Sangre de Toro	76° (español)
7. Eschenauer	77° (francés)	7. Beaujolais	80° (francés)	7. Beaujolais	80° (francés)

TABLA V.

Escala

- 17 - 20 puntos (Superior) - vino de fina calidad, bien balanceado, sin defectos pronunciados, y libre de sedimentos si es joven.
- 13 - 16 puntos (Standar) - vino comercial ordinario, no deficiente pero tampoco de importantes características, le falta añejamiento o el balance requerido para una fina calidad.
- 9 - 12 puntos (Abajo del) - vino que carece de determinada característica o sufre alguna enfermedad por ejemplo; olor y gusto a ácido acético.
- 1 - 8 puntos (Inaceptable)- vino podrido.

C O S E C H A

75	77	78	79	80	81
1 Chenin Blanc	1 Chenin Blanc	1 Chenin Blanc	1' Chenin Blanc	1' Chenin Blanc	1 Chenin Blanc
1' Chenin Blanc	2' Ugni Blanc	2' Ugni Blanc	2' Ugni Blanc	2' Ugni Blanc	3 French Colombard
1" Chenin Blanc	3" French Colombard	3" French Colombard	4 Muscat d'Harburgo	3' French Colombard	5" Orange Muscat
2 Ugni Blanc	5" Orange Muscat	5" Orange Muscat	6' Muscat Blanc	5' Orange Muscat	6 Muscat Blanc
2' Ugni Blanc	6' Muscat Blanc	6' Muscat Blanc	8 Feherszagos	6 Muscat Blanc	6' Muscat Blanc
3 French Colombard	7 Palomino	7 Palomino	8' Feherszagos	8 Feherszagos	8 Feherszagos
4" Muscat d'Harburgo	7' Palomino	7' Palomino	9' Burger	10' Sauvignon Blanc	9" Burger
5 Orange Muscat	8 Feherszagos	8' Feherszagos	10 Sauvignon Blanc	11 Moscatel de B.	10 Sauvignon Blanc
6' Muscat Blanc	9' Burger	9" Burger	11' Moscatel de B.	12 Semillón	11' Moscatel de B.
1 Zinfandel	1 Zinfandel	1 Zinfandel	1' Zinfandel	1' Zinfandel	1' Zinfandel
2 Ruby Cabernet	2 Ruby Cabernet	2 Ruby Cabernet	2 Ruby Cabernet	2 Ruby Cabernet	2 Ruby Cabernet
2' Ruby Cabernet	2' Ruby Cabernet	2' Ruby Cabernet	2' Ruby Cabernet	2' Ruby Cabernet	2' Ruby Cabernet
3 Cabernet Sauvignon	3' Cabernet Sauvignon	3' Cabernet Sauvignon	3 Cabernet Sauvignon	3' Cabernet Sauvignon	3' Cabernet S.
4 Petit Syrah	4 Petit Syrah	4 Petit Syrah	4" Petit Syrah	4' Petit Syrah	4 Petit Syrah
5 Pinot Noir	5 Pinot Nori	6" Early Burgundy	8 Carignane	7' Alicante Boushet	6" Early Burgundy
6" Early Burgundy	6" Early Burgundy	7 Alicante Boushet	9 Pinot St.Georgs	9 Pinot St.Georgs	8 Carignane

1, 2, 3,12 Uvas cosechadas en la Región de Tasquillo Hgo.
 1', 2', 3',11' Uvas cosechadas en la Región de San Luis de la Paz Gto.
 1", 2", 3", 9" Uvas cosechadas en la Región de Caborca Son.
 3" Uvas cosechadas en la Región de La Paz B. C.

TABLA VI Identificación de las variedades de uva

TABLA VII

A	B	C	D
1 Chenin Blanc	76'	13.61	Amarillo oro (110), Cristalino, Aroma ligero de Cepa, Acidez suave, Vinoso, Ligeramente oxidado
1 Chenin Blanc	77'	15.52	Pajizo dorado (458), Claro, Aroma de Cepa característica, Acidez suave, Vinoso
1 Chenin Blanc	78'	16.43	Pajizo dorado (458), Claro, Aroma ligero de Cepa característica, Acido, Vinoso
1 Chenin Blanc	81'	11.35	Amarillo oro (110), Cristalino, Aroma ligero de Cepa característica, Acerbo, Vinoso
1' Chenin Blanc	76'	11.09	Amarillo pálido (587), Claro, Aroma ligero frutal, Acido, Vinoso
1' Chenin Blanc	79'	14.73	Amarillo pálido (587), Claro, Aroma ligero de Cepa característica, Acido, Vinoso
1' Chenin Blanc	80'	13.64	Amarillo pálido (587), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso
1" Chenin Blanc	76'	11.09	Amarillo ambar (113), Cristalino, Aroma ligero, Acido, °GL neutro
2 Ugni Blanc	76'	12.30	Pajizo dorado (458), Cristalino, Aroma ligero de hierba, Acidez neutra, Vinoso, Oxidado
2' Ugni Blanc	76'	11.12	Amarillo oro (110), Cristalino, Aroma ligero, Acidez suave, Vinoso, Ligero amargor y oxidado
2' Ugni Blanc	77'	14.71	Amarillo pálido (459), Cristalino, Aroma ligero, Acido, Vinoso, Fresco
2' Ugni Blanc	78'	15.53	Amarillo oro (110), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Fresco
2' Ugni Blanc	79'	14.15	Amarillo pálido (459), Cristalino, Aroma de hierba, Acido, Vinoso, Fresco
2' Ugni Blanc	80'	14.43	Amarillo pálido (459), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Fresco
3 French C.	76'	11.33	Amarillo oro (110), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acidez suave, Vinoso, Elegante
3 French C.	81'	13.17	Incoloro con reflejos verdosos (587), Claro, Aroma débil, Acido, Vinoso
3' French C.	80'	16.69	Pajizo dorado (458), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acidez suave, Vinoso, Fresco
3" French C.	77'	14.35	Pajizo dorado (454), Claro, Aroma ligero frutal, Acido, Vinoso, Elegante
3''' French C.	78'	13.89	Amarillo oro (110), Cristalino, Aroma ligero frutal, Acido, Vinoso, Sin carácter
4 Muscatel d'H.	79'	14.36	Color de piel de cebolla (144), Claro, Aroma de Cepa característica, Acidez suave, Vinoso
4" Muscatel d'H	76'	13.34	Color de piel de cebolla (144), Opaco, Aroma de Cepa característica, Acidez suave, Vinoso
5 Orange Muscat	76'	13.53	Pajizo dorado (458), Claro, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Fresco
5' Orange Muscat	80'	16.21	Amarillo pálido (103), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Fresco
5" Orange Muscat	77'	13.72	Amarillo pálido (103), Claro, Aroma ligero de Cepa característica, Acido, Insípido
5" Orange Muscat	78'	14.58	Amarillo oro (110), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acidez suave, Vinoso, Fresco
5" Orange Muscat	81'	13.01	Pajizo dorado (548), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Fresco

Continúa.....

A	B	C	D	TABELA VI I
6 Muscat Blanc	80'	16.24	Fajizo dorado (458), Claro, Aroma de Cepa característica, Acidez suave, Vinoso, Fresco	
6 Muscat Blanc	81'	9.65	Amarillo pálido (578), Claro, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Fresco	
5' Muscat Blanc	76'	13.36	Amarillo oro (110), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Ligeramente ácido, Vinoso, Amargo	
5' Muscat Blanc	77'	13.45	Pajizo dorado (458), Claro, Aroma ligero de Cepa característica, Acido, Vinoso	
6' Muscat Blanc	78'	14.85	Pajizo dorado (458), Opalescente, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Fresco	
5' Muscat Blanc	79'	15.25	Pajizo dorado (458), Claro, Aroma de Cepa característica, Ligeramente ácido, Vinoso, Fresco	
6' Muscat Blanc	81'	12.55	Amarillo pálido (578), Claro, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Fresco	
7 Palomino	77'	11.27	Amarillo pálido (459), Claro, Aroma frutal, No ácido, Sin cuerpo ni carácter	
7 Palomino	78'	14.07	Incoloro con reflejos verdosos (587), Cristalino, Aroma picante de SO ₂ , Vinoso	
7' Palomino	77'	16.01	Pajizo dorado (458), Cristalino, Aroma frutal, Acidez suave, Vinoso, Fresco, Ligera nota de SO ₂	
7' Palomino	78'	16.31	Amarillo pálido (459), Cristalino, Aroma ligero frutal, No ácido, Vinoso, Fresco	
8 Feherszagos	77'	15.56	Amarillo pálido (459), Cristalino, Aroma ligero de hierba, Acido, Vinoso, Elegante	
8 Feherszagos	79'	14.40	Pajizo dorado (458), Claro, Aroma ligero de hierba, Ligeramente ácido, Vinoso	
8 Feherszagos	80'	10.75	Pajizo dorado (578), Cristalino, Aroma ligero, Acidez suave, Vinoso	
8 Feherszagos	81'	11.44	Amarillo pálido (587), Cristalino, Aroma de hierba, Ligeramente ácido, Vinoso	
8' Feherszagos	78'	15.35	Amarillo oro (110), Opalescente, Aroma ligero de Cepa característica, Acido, Vinoso, Aceroso	
8' Feherszagos	79'	13.44	Amarillo oro (110), Cristalino, Aroma ligero de hierba, Ligeramente ácido, Vinoso	
9' Burger	77'	11.28	Incoloro con reflejos verdosos (587), Claro, Aroma ligero frutal, Falta Cuerpo, Acervo	
9' Burger	79'	8.96	Amarillo pálido (103), Cristalino, Aroma neutro, Falta Cuerpo, Acervo	
9' Burger	78'	14.23	Amarillo pálido (459), Claro, Aroma Frutal, Acido, Vinoso, Nota ligera amarga	
9' Burger	81'	9.76	Incoloro con reflejos verdosos (587), Claro, Aroma Frutal, Acido, Falta Cuerpo	
10 Sauvignon Blanc	79'	14.35	Pajizo dorado (458), Claro, Aroma de Cepa característica, No ácido, Falta Cuerpo	
10 Sauvignon Blanc	81'	13.18	Pajizo dorado (458), Cristalino, Aroma ligero de Cepa característica, Acido, Falta Cuerpo	
10' Sauvignon Blanc	80'	15.06	Amarillo pálido (458), Claro, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Ligera Nota amarga	
11 Moscatel de B.	80'	15.65	Amarillo pálido (587), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acido, Falta Cuerpo	
11' Moscatel de B.	79'	15.81	Amarillo pálido (459), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acido, Falta Cuerpo	
11' Moscatel de B.	81'	13.28	Amarillo pálido (459), Cristalino, Aroma de Cepa característica, No ácido, Vinoso, Elegante	
12' Semillón	80'	9.60	Incoloro con reflejos verdosos (587), Cristalino, Aroma neutro, Acido, Falta Cuerpo	

Continua.....

TABLA VII

A	B	C	L
1 Zinfandel	76'	13.45	Rojo pálido (194), Claro, Aroma neutro, No ácido, Vinoso, Sápido
1 Zinfandel	77'	14.19	Rojo cereza (202), Cristalino, Aroma neutro, Ligeramente ácido, Vinoso, Sápido
1 Zinfandel	78'	15.05	Rojo cereza (202), Cristalino, Aroma neutro, Ligeramente ácido, Vinoso, Sápido
1' Zinfandel	79'	13.29	Rojo violeta (242), Cristalino, Aroma neutro, Ligeramente ácido, Vinoso, Sápido
1' Zinfandel	80'	17.44	Rojo rubí (229), Cristalino, Aroma frutal, Ligeramente ácido, Vinoso, Sápido, Fresco
1' Zinfandel	81'	16.09	Rojo violeta (262), Cristalino, Aroma neutro, Ligeramente ácido, Vinoso, Sápido
2 Ruby Cabernet	76'	12.31	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Ligeramente ácido, Vinoso, Firme, Oxidado
2 Ruby Cabernet	77'	12.26	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Firme
2 Ruby Cabernet	78'	13.35	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Firme
2 Ruby Cabernet	79'	13.21	Rojo violeta (262), Opalescente, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Firme
2 Ruby Cabernte	80'	15.05	Rojo violeta (262), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Firme
2 Ruby Cabernet	81'	11.28	Rojo violeta (262), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Vinoso, Firme, Acesencia
2' Ruby Cabernet	76'	13.13	Rojo violeta (262), Oxidado, Aroma de Cepa característica, No ácido, Vinoso, Firme
2' Ruby Cabernet	77'	12.32	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Ligeramente ácido, Vinoso
2' Ruby Cabernet	78'	13.17	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Firme
2' Ruby Cabernet	79'	12.98	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Firme
2' Ruby Cabernet	80'	14.25	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Firme
2' Ruby Cabernte	81'	10.87	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Firme
3 Cabernet S.	76'	14.54	Rojo cereza (202), Claro, Aroma de Cepa característica, Ligeramente ácido, Vinoso
3 Cabernet S.	79'	16.30	Rojo rubí (229), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Falta añejamiento
3' Cabernet S.	77'	16.10	Rojo ladrillo (194), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Firme
3' Cabernet S.	78'	15.08	Rojo cereza (202), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Firme
3' Cabernet S.	80'	17.58	Rojo rubí (229), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Firme, Fresco
3' Cabernet S.	81'	15.06	Rojo rubí (229), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Astringente
4 Petit Syrah	76'	16.98	Rojo violeta (262), Opaco, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Generoso
4 Petit Syrah	77'	16.22	Rojo violeta (262), Opalescente, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Firme
4 Petit Syrah	78'	17.30	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Firme
4 Petit Syrah	81'	14.22	Rojo rubí (229), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Astringente
4' Petit Syrah	80'	16.97	Rojo rubí (229), Cristalino, Aroma de Cepa, Con Bouquet, No ácido, Vinoso, Firme, Bien equilibrado
4" Petit Syrah	79'	12.34	Rojo ladrillo (194), Opaco, Aroma neutro, Acido, Astringente
5 Pinot Noir	78'	12.26	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Ligeramente ácido, Vinoso, Falta armonía
5 Pinot Noir	77'	10.07	Rojo violeta (262), Opaco, Aroma de Cepa característica, Acido, Vinoso, Astringente

Continúa.....

A	B	C	D
6" Early Burgundy	76'	13.14	Rojo violeta (262), Oxidado, Claro, Aroma Frutal, Vinoso, Firme.
6" Early Burgundy	77'	12.06	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, Acido, Vinoso, Firme
6" Early Burgundy	78'	14.98	Rojo violeta (262), Claro, Aroma de Cepa característica, Acido, Astringente
6" Early Burgundy	81'	11.26	Rojo violeta (262), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Vinoso, Acido, Acesencia.
7 Alicante Bouschet	78'	12.83	Rojo violeta (262), Cristalino, Aroma de hierba, Acido, Vinoso, Fresco, Muy joven
7 Alicante Bouschet	80'	13.12	Rojo violeta (262), Cristalino, Aroma ligero de hierba, Acido, Vinoso, Fresco
8 Carignane	78'	17.75	Rojo cereza (202), Cristalino, Aromático frutal, No ácido, Vinoso, Sápido, Bien equilibrado
8 Carignane	81'	16.30	Rojo rubí (200), Cristalino, Aromático frutal, No ácido, Vinoso, Sápido, Ligera nota de SO ₂
9 Pinot St. Georges	79'	16.30	Rojo violeta (262), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, No ácido, Vinoso
9 Pinot St. Georges	80'	16.09	Rojo violeta (262), Cristalino, Aroma de Cepa característica, Con Bouquet, No ácido, Vinoso
1, 2, 3,	11		Uvas cosechadas en la región de Tasquillo Hgo.
1', 2', 3',	12'		Uvas cosechadas en la región de Sn. Luis de la Paz Gto.
1", 2", 3",	9"		Uvas cosechadas en la región de Caborca Son.
	3"		Uvas cosechadas en la región de La Paz B.C.

A = Variedad de uva

B = Cosecha

C = Calificación otorgada por los catadores en base a la Ficha de Evaluación de Davis

D = Características sensoriales específicas en función del vocabulario impartido incluyendo el número correspondiente en la escala Pantone de Color, para cada Vino-
evaluado.

TABLA VII Características Sensoriales de los Vinos Univerietales "SECOS" Blancos y Tintos
elaborados en CONAFRUT

BIBLIOGRAFIA

1. Allens's (1943). Commercial Organic Analysis. Vol. III. C. Ainsworth Mitchell. Ed. Blakistan. New York.
2. Alley E. W. and J. A. Abbot (1975). Objective Method of Estimating Anthocyanin Content for Determining Color Grade of Grapes, *J. Food Sci.* 40 : 1278-1279
3. Amerine A. M. and E. B. Roessler. (1975). Wines Their Sensory Evaluation. W. H. Freeman and Company. San Francisco.
4. Amerine A. M., E. B. Roessler, and F. Filipello (1959). Modern Sensory Methods of Evaluating wine. *Hilgardia* 28 : 477-567
5. AOAC. Official and Tentative Methods of Analysis. 11 TH Edition. Washington D. C. USA 1969
6. Aussine P., R. Agulhon, R. Cassienara and P. Vaguny (1976). Ed. Flammarion. Francia
7. Baduf Dergal S. (1981). Química de los Alimentos. Ed. Alhambra México
8. Baker G. A., G. S. Ough, and M. A. Amerine. (1965). Scoring vs. Comparative Rating of Sensory Quality of Wines. *J. Food Sci.* : 1055-1061
9. Bernardini E. (1981). Tecnología de Aceites y Grasas. Ed. Alhambra. Madrid-España
10. Bourzeix M. (1975). Sur l' Extraction de Divers Constituants Phénoliques des Raisins et de leurs Baies. Industries Alimentaires et Agricoles.
11. Bourzeix M. (1973). Les Colorants du Raisin et du Vin. Assam-ble Annuelle du Groupe Polyphenols. Pont de la Morge. Valais-Suisse

12. Braverman B. J. S. (1978). *Introducción a la Bioquímica de los Alimentos*. Ed. Omega S. A. Barcelona-España
13. Cappelleri G. (1980). *Utilisation des Sous-Produits de la Vinification*. XVIIème. *Congres International de la Vigne et du Vin* 16 : 1-23
14. Castañeda Dorantes L., García Romero E. y Méndez Ramírez I. -- (1977). *Principios de Investigación Médica*. D. I. F. México
15. Charalambous G. (1978). *Analysis of Foods and Beverages*. Academic Press. New York
16. Clydesdale F. M., J. H. Main, F. J. Francis and R. A. Damon. - (1978). *Concord Grape Pigments as Colorants for Beverages - and Gelatin Desserts*. *J. Food Sci.* 43 : 1687-1692
17. Cornell J. A. (1975). *Measuring Panelists' Consistency Using - Composite Complete-Incomplete Block Designs*. *J. Food Sci.* - 40 : 1130-1133
18. Coul J. F. (1957). *The Profile Method of Flavor Analysis*. ---- *Advan. Food Res.* 7 : 1-40
19. Del Cañizo Alonso (1981). *El Cultivo de la Vid*. III Congreso - Nacional de Fruticultura. Guadalajara Jal. México
20. Dickens G. J. and P. V. Nicholas (1978). *Gas Chromatography in Food Analysis*. Butterworths. London-Boston
21. Engel G. (1977). *Natural Colours Their Stability and Application in Food*. Leatherhead Food R. A. New York
22. Fantuzzi P. and A. A. Betschart (1979). *Development of Grape-- seed Protein*. *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 56 (3) : 457-459
23. F.M.C. Corporation. *Avicel Application Bulletin*. Food and Pharmaceutical Products. (1978). Philadelphia

24. Food Colors (1980). Food Technology. July : 77-84
25. Fruticultura Mexicana. CONAFRUT 1974-1980
26. Fuleky F. and J. Francis (1968). Quantitative Methods for Anthocyanins. 1. Extraction and Determination of Total Anthocyanins in Cranberries. J. Food Sci. 33 : 72-77
27. Garduño A. (1978). Desarrollo de Alimentos. México
28. Glories I. (1978). Recherches Sur la Matière Colorante des Vins. (Thèse-Docteur & Etat és Sciences). Université de Bordeaux II
29. Harborne J. B. (1958). Spectral Methods of Characterizing Anthocyanins. Biochem. J. 70 : 22-28
30. Irving M. (1974). How to Test and Improve your Wine Judging Ability. Wine Publications
31. Kinsella J. E. (1974). Grapeseed Oil. Food Tech. May : 58-60
32. Kirk J. (1960). Enciclopedia de Tecnología Química. Academic Press. New York
33. Leyes y Codigos de México (1977). Código Sanitario y sus Disposiciones Reglamentarias. Ed. Porrúa. México
34. Luddy R. A., S. F. Barford, P. Herband. Chromatography. Oil. (1968). AOCS I 45 : 549
35. Main J. H., F. M. Clydesdale and F. J. Francis (1978). Spray Drying Anthocyanins Concentrates for Use as Food Colorants. J. Food Sci. 43 : 1693-1697
36. Mareca Cortés I. (1969). Enología. Ed. Alhambra. España
37. Medina Bernard (1978). Los Compuestos Fenólicos de los Vinos Tintos Mexicanos. Dpto. Tecnologías Básicas Agroindustriales. CONAFRUT-SARH. México

38. Metivier R. P., F. J. Francis and F. M. Clydesdale (1980). - Solvent Extraction of Anthocyanins from Wine Pomace. J. - Food Sci. 45 : 1099-1100
39. Meyer M. R. (1981). Elaboración de Productos Agrícolas. Ed.- Trillas. México
40. Norma Oficial Mexicana. Gelatina Preparada para Postre.
DGN - NOM - 41 - 1963
41. Norma Oficial Mexicana. Aceite de Olivo
DGN - NOM - F - 109 - 1965
42. Norma Oficial Mexicana. Aceite Puro de Soya sin Hidrogenar
DGN - NOM - F - 252 - 1975
43. Palmidis N. and P. Markakis (1975). Stability of Grape Antho-
cyanins in a Carbonated Beverage. J. Food Sci. 40 : 1047--
1049
44. Parrilla Leticia (1982). Selección y Entrenamiento de un Equi
po de Jueces para Análisis Sensorial de Frutas. CONAFRUT -
U. La Salle.
45. Perry J. (1976). Manual del Ingeniero Químico. Mc. Graw-Hill-
México
46. Peynaud E. (1980). Le Goût du Vin. Le Grand Livre de la Dégus-
tation. Ed. Dunod. Paris
47. Peynaud E. (1977). Enología Práctica. Ed. Mundi Prensa. Madrid
48. Peynaud E. (1973-1974). La Degustation - Exercices Pratiques
d' Oenologie. Université de Bordeaux II. Francia
49. Philip T. (1974). An Anthocyanins Recovery System from Grape-
Wastes. J. Food Sci. 39 : 859
50. Pistono J. (1955). Desecación de los Productos Vegetales. Ed.
Reverté S. A. Barcelona

51. Potter N. (1973). *La Ciencia de los Alimentos*. Edutex S. A. México
52. Rangana S. (1977). *Manual of Analysis of Fruits and Vegetables Products*. Tata Mc. Graw Hill Pub. Co. Ltd. New Delhi
53. Riberau - Gayon.P. (1968). *Les Composés Phénoliques des Végétaux*. Ed. Dunod. Paris
54. Riberau - Gayon P. (1981). *Recherche des Relations Entre les Caracteres Sensoriels del Vins Rouges et leur Composition*. Université de Bordeaux II. Francia
55. Schoonmaker' F. P. (1980). *Encyclopedia of Wines*. Ed. Haftingf New York
56. *The Methodology of Sensory Testing*. (1957). *Studies in Food - Science and Technology*. Food Tech. : 2-43
57. Vedel A. (1972). *Essai Sur la Degustation des Vins*. S.E.I.V. - Macon. Francia
58. Winkler A. J. (1980). *Viticultura*. Cia. Ed.--Continental S. A. México