

V I N O

U V A

La materia prima del vino

Las uvas son la materia prima del vino. Todos sus componentes pasan de algún modo a formar parte de él. La piel aporta tanino, color, aroma, ácidos, sales, etc. Incluso las levaduras que provocan la fermentación alcohólica se hallan adheridas a ella por medio de una sustancia llamada pruina que cubre toda la superficie de la uva. Las semillas contribuyen con alto porcentaje de tanino.

El **JUGO** o **MOSTO**, además de gran cantidad de agua, posee **ÁCIDOS (TARTÁRICO, MÁLICO, CÍTRICO, ASCÓRBICO, etc.** Los dos primeros son los más importantes; su participación supera el 90%), muchas sales y **DOS CLASES DE AZÚCAR: GLUCOSA y FRUCTOSA**, llamadas también, respectivamente, dextrosa y levulosa, debido a que la primera al polarizar la luz desvía el rayo a la derecha, y la otra lo hace hacia la izquierda. El color de la uva es indistinto para la fabricación del vino blanco, ya que cuando es roja, el hollejo de la uva (la piel) es retirado del mosto antes de que inicie la fermentación alcohólica, así ningún colorante afectará el mosto. El mosto es el jugo obtenido de la uva fresca por medio del estrujado, escurrido o prensado, en tanto no haya comenzado la fermentación.

Se denomina VINO al líquido resultante de la fermentación alcohólica total o parcial del zumo de uvas frescas, sin adición de ninguna sustancia o prácticas que las permitidas.

La VID pertenece al género Vitis, variedad vinífera.

Según la definición adoptada por el científico Francés Louis Pasteur, el vino es el producto de la fermentación completa o parcial del jugo de uva fresca, (el mosto). Cabe destacar que el vino es una materia viva que, de su nacimiento a su declive, sufre una constante evolución. Como todo ser vivo tiene niñez, una juventud y una edad madura, seguida por un deterioro, terminando por un agotamiento fisiológico y cualitativo.

La composición de los mostos y de los vinos es, la composición analítica de los mostos y de los vinos está sometida a fuertes cambios por los procesos de fermentación y de elaboración.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

- **RACIMO**

Está formado por:

✓ ESCOBAJO	=	2 - 5%
✓ GRANOS DE UVA	=	95 - 98%
	Hollejos =	6 - 12%
	Semillas =	2 - 5%
	Pulpa =	83 - 92%

La proporción de los componentes del racimo varían según la variedad, grado de maduración, marcha del año, estado del tiempo, suelo.

Para la elaboración de vinos solo se utilizan los Granos, por lo tanto deben emplearse máquinas especiales que separen estos Granos del Escobajo, porque si fermentaran en forma conjunta con el Escobajo, este aportaría elementos indeseables, dando como resultado Vinos amargos y muy astringentes.

La maquinaria que separa el escobajo también produce la rotura del Grano, pero debe hacerlo de tal manera que no rompa las semillas, porque esta durante la fermentación alcohólica cede elementos – (algunos no deseables) -, y si está rota la cesión es mayor.

La Vid pertenece a la familia de las Ampelídeas, las cuales se componen de arbustos sarmentosos y trepadores, con hojas estipuladas, opuestas inferiormente y alternas en la parte superior. Las flores son pequeñas y verdosas.

Las flores y los frutos se ordenan en racimos. El fruto es una baya globosa, de dos celdas cuando joven y unilocular cuando maduro, con una, dos, tres o cuatro semillas.

- ✓ **ESCOBAJO**

La proporción del escobajo varía del 2 – 10% del total del racimo. Los componentes son:

Agua	70 - 80 %
Bitartrato de Potasio	1 %
Acido Tartárico y Málico	0.3 – 0.6 %
Sustancias Tánicas	2 – 3.5 %
Sustancias Minerales	2 – 2.5 %
Sustancias Nitrogenadas	1 – 1.5 %
Azúcares	1 %

Algunas sustancias pasan a los mostos cuando no hubo un buen despalillado. Si la proporción de Escobajo es muy elevada el vino adquiere sabor a raspón, sobre todo si el Escobajo es verde, abundante y el tiempo de maceración es largo.

- ✓ **GRANO DE UVA**

Los grano de uva también según la variedad pueden pesar de 1.5 – 4 grs./grano. La proporción de sus componentes son:

Hollejos	6 - 12 %
Semillas	2 - 5 %
Pulpa	83 - 92 %

La Pulpa es prácticamente el futuro mosto uva. La maduración industrial de la uva se toma mediante la relación contenido azucarino – acidez total.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

▪ HOLLEJOS

Sus componentes y proporciones son los siguientes:

Agua	70 – 80 %
Sustancias Tánicas y Polifenoles	0.5 – 1.8 % (Ac. Caféico – Ac. Cumárico)
Sustancias Minerales	1.5 – 2.0 %
Acidos Tartárico Málico	1 %
Celulosa	
Pruina	
Bitartrato de Potasio	
Sustancias Nitrogenadas	
Sustancias Pécticas	
Aceites Esenciales	

Las Ceras y Aceites (ej. Linalol) le dan las características y bouquet a ciertos vinos. El color de las uvas y vinos está dado por 2 clases de sustancias: FLAVONOIDES (amarillos) y **ANTOCIANOS** (rojo en medio ácido) y se agrupan como **POLIFENOLES**. En uvas blancas hay sólo Flavonoides y las tintas Flavonoides y Antocianos. Los Polifenoles se asemejan a los Taninos y en conjunto forman las Sustancias Tánicas. Los Polifenoles están sólo en el hollejo y en las uvas tintoreras en el hollejo y pulpa. Se disuelven despacio en agua fría , más rápido en agua caliente y muy bien en un líquido hidroalcohólico y ácido (como el vino).

Los Antocianos cambian de color con el pH :

Muy ácido -----	rojo rubí
Poco ácido -----	amorado
Neutro -----	violeta – negruzco
Alcalino -----	verde- verde azulado – azul oscuro

Los Polifenoles pueden oxidarse en contacto con el aire, haciéndose insolubles y precipitando en forma de polvo rojo –negruzco, mientras el color de los mostos se aclara virando a color caramelo. La facilidad de oxidarse es mayor en mostos que en vinos y en estos esta facilidad depende de la cantidad de taninos ,ya que estos protegen al color contra la oxidación.

Esto es porque el Tanino y los Polifenoles están en los vinos en estado coloidal y se protegen mutuamente por tener cargas eléctricas negativas.

El SO₂ contribuye a una mejor extracción del color, ya que hace más permeable las membranas y además se combina con los Polifenoles en combinación poco estable, dando compuestos incoloros, pero en donde la materia colorante no ha sido destruida ; cuando se elimina el SO₂ (por aireación, calor o burbujeo de CO₂) el color reaparece.

▪ SEMILLAS

Los componentes principales son :

Agua	25 – 45 %
Glúcidos	34 – 36 %
Aceites	13 – 20 %
Sust.Tánicas	4 – 6 %
Sust.Nitrogenadas	4 – 6.5 %
Sust. Minerales	2 – 4 %
Ac.Grasos Libres	1 %

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

Los Taninos se encuentran en las capas exteriores de la corteza de las semillas, mientras que los aceites se encuentran en el interior de la misma (albumen) .

Por esta causa no se deben partir las pepitas, ya que como la corteza de ellas es muy dura e impermeable, sólo podrán pasar al mosto las sustancias tánicas y no el aceite.

▪ PULPA

La Pulpa constituirá el Mosto. Esta no contiene Taninos y la poca cantidad que hubiera provienen de los escobajos, hollejos y semillas.

Contiene las siguientes sustancias:

Agua	65 – 85 %
Glucosa – Fructosa	220 – 260 gr/lt.
Sacarosa	4 – 5 gr/lt.
Acidos Orgánicos (Tartárico , Málico , Cítrico)	3 – 5 gr/lt.
Sustancias Minerales	5 %
Sustancias Nitrogenadas	
Sustancias Pècticas	
Derivados de Ac.Galacturónico Pentosanos (Arabanos)	
Poliolés (Sorbitol,Arabitol,Xilitol y Eritritol)	80 – 120 mg/lt.
Vitaminas : pequeña cantidad	Ácido Ascórbico: Vitamina C - 250 mg/kg.
B1 – B6 – B12	
Aminoácidos esenciales en estado libre (ornitina y arginina)	

MADUREZ

Al principio el fruto verde es muy rico en Acido Málico y Tartárico libres y la cantidad de Azúcar es pequeña. En los hollejos hay poco Tanino y las materias colorantes no se han formado, por el contrario hay Clorofila y el grano de uva es un órgano activo que elabora sustancias.

Luego los ácidos van disminuyendo rápidamente, sobre todo el Ácido Málico (destruido por la respiración del grano), pero también disminuye el Ácido Tartárico, principalmente por transformarse en Bitartrato de Potasio (al combinarse con el Potasio que trae la savia).

Al mismo tiempo aumentan los azúcares y en el hollejo aumentan los Taninos.

Luego desaparece la clorofila y se forman las materias colorantes.

Entonces el grano deja de ser un órgano activo y su alimento debe ser preparado por las hojas.-

A partir de este momento el azúcar aumenta en grandes proporciones y los ácidos siguen disminuyendo, aumentando la cantidad de Bitartrato de Potasio hasta la madurez.

Finalmente el azúcar deja de acumularse (su proporción puede aumentar sobre todo por deshidratación). En este momento el grano se ha ablandado porque la paredes de las células se han transformado en sustancias Pècticas y además se han formado las sustancias del bouquet.

En el comienzo de la maduración del fruto predomina la Glucosa sobre la Fructosa, pero en plena madurez ambos azúcares son casi iguales (condición aprovechada para conocer el momento de la cosecha). Si la uva no se cosecha en ese momento la cantidad de Fructosa sobrepasa a la Glucosa. La disminución de Glucosa es porque se consume en la respiración del grano

Composición del Mosto

El Agua forma la mayor parte del mosto (58 – 85%) y en la que se encuentran dispersas las demás sustancias como las siguientes:

□ HIDRATOS DE CARBONO

Como hemos visto en la pulpa del grano de uva, también en el mosto los azúcares principales son la Glucosa y Fructosa, ambos reductores del Licor de Fehling por poseer grupos carbonilos libres. Estos azúcares son fermentados por las Levaduras dando Etanol y CO₂. Se fermenta más rápidamente la Glucosa que la Fructosa.

Los mostos no contienen Sacarosa ya que la pequeña cantidad que había en la pulpa del grano es hidrolizada rápidamente por la Invertasa al moler la uva. También favorece su transformación la reacción ácida o pH de los mostos (pH 3.5-4.5).

Otro Hidrato de Carbono son las Pectinas y su importancia está en que impiden la sedimentación de partículas turbias y dificultan la clarificación natural de los vinos (principalmente blancos) y la filtración de los mostos.

Por este motivo en los mostos de uvas blancas luego de la molienda se agregan enzimas pectolíticas para la degradación de las Pectinas y precipitan las borras. Con esto se logran mostos más limpios y se obtienen vinos con mayor y mejor aroma y bouquet.

□ ACIDOS

Los ácidos naturales que vienen con la uva son el Tartárico, Málico y Cítrico (éste en pequeñas proporciones). También contribuyen a la acidez de los mostos las sales ácidas de estos ácidos.

EL ácido Tartárico es el más abundante (sobre todo en uvas de baja graduación azucarina), ya que en mostos de uvas maduras una gran proporción se halla como Bitartrato de Potasio. Esta sal del Ac. Tartárico es la más abundante en los mostos; es insoluble en alcohol, por lo que al enfriarse los vinos luego de la fermentación precipita.

Otra sal es el Tartrato de Calcio, en menor cantidad y también insoluble el alcohol.

El Ac. Málico es abundante en uvas poco maduras y escaso en uvas muy maduras. Los Malatos ácidos son solubles en vino.

También hay en los mostos Fosfatos monobásicos de Potasio, Calcio, etc.

Todas estas sustancias de carácter ácido forman la Acidez Total de los mostos (y también en vinos).

Esta se expresa en gramos de Ac. Tartárico (o Sulfúrico) por litro de mosto. Si tenemos un mosto con X gr/lit. de Acidez Total en Ac. Tartárico, significa que tiene la misma Acidez Total que una solución de Ac. Tartárico de X gr/lit.

La Acidez Total se obtiene titulando una muestra con Hidróxido de Sodio.

Pero de ésta forma solo tenemos una cifra que da la cantidad de ácidos en conjunto que contiene un mosto, incluidas las sales ácidas (que influyen en menor medida). Por ello es importante la determinación del pH del mosto, el cual debe ser bajo (pH 3.0-3.5) para una Acidez Total alta (5 – 8 gr/lit).

Siendo el pH bajo se consiguen varios beneficios:

- a) Se elaboran vinos de gustos y aromas más frescos y frutados.
- b) Se facilita la extracción de sustancias colorantes.
- c) Se preservan a los vinos de ciertos enturbiamientos o quebras del color.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

- d) Se producen mejor las clarificaciones naturales y artificiales, porque los vinos toman mejor los clarificantes a base de Gelatina, Caseína y sustancias proteicas en general.

Todo mosto que contenga una Acidez Total de 4,5 gr/lit. en Ac.Tartárico se considera pobre en acidez y se debe corregir antes de la fermentación (con Ac.Tartárico).

Para aumentar teóricamente en 1 gr/lit. es necesario 125 gr/Hl. de Ac.Tartárico, pero esta regla no es estricta, ya que parte del ácido agregado puede precipitar como Bitartrato de Potasio.

□ TANINOS

Los escobajos, hollejos y semillas contienen sustancias Tánicas y por ello pasan a los mostos. Separando los escobajos, hollejos y semillas inmediatamente de la molienda, el mosto tendrá pequeñas cantidades de Tanino (0.20 gr/lit) – caso de vinos blancos - . Pero en caso contrario – vinos tintos – donde se fermenta con hollejos y semillas, las sustancias Tánicas son elevadas (1 – 2 gr/lit).

El llamado Tanino no es una especie química definida, sino un grupo de sustancias diferentes pero con algunas propiedades comunes. El Tanino del escobajo, hollejo y semillas es distinto, por lo que se habla de Sustancias Tánicas y no de Tanino. Estas sustancias Tánicas se dividen en Hidrolizables y Condensadas :

Las Hidrolizables son Glucósidos que por acción de ácidos diluidos en caliente o de enzimas se desdoblán en Glúcidos (Glucosa) y en un ácido (Ac.Gálico o metadgálico)

Los Taninos condensados están formados por 2 o más nucleos fenólicos unidos entre sí, por ello no son hidrolizables . Tienen en su constitución la Catequina, que resulta de la reducción de las Flavonas.

En la uva la mayor parte de las sustancias Tánicas son hidrolizables y hay una pequeña cantidad de condensados.

Los Taninos son solubles en alcohol y agua , por lo tanto en vinos y mostos. En líquidos acuosos (o con algo de alcohol),

los Taninos de hallan en estado coloidal y tienen carga eléctrica negativa sus micelas.

Los Taninos tienen sabor astringente y dan con las sales de hierro compuestos de color negro azulado-verdoso. Por ello en los vinos pueden producirse alteraciones o enturbiamientos llamadas quebraduras férricas.

Otra propiedad de los Taninos es formar con las Gelatinas y Albúminas grumos insolubles en agua y en alcohol. En los mostos existen pequeñas cantidades de Albúminas y son causantes del aclarado natural de los vinos y cuando se agregan gelatinas como clarificantes proteicos, también producen ese efecto.

Pero en realidad el Tanino no se combina con las Albúminas y Gelatinas, sino que como estas son coloides de cargas positivas y los Taninos de cargas negativas, sus micelas se atraen y neutralizan sus cargas tornándose insolubles.

Las funciones que desempeñan las sustancias Tánicas son:

- Por los grupos Fenólicos que contienen contribuyen a la conservación del vino, junto con los ácidos y el alcohol.
- Al precipitar parte de las proteínas ayudan a la clarificación natural de los vinos.
- Actúan como antioxidantes naturales y que se oxidan lentamente impidiendo la oxidación de otras sustancias y favoreciendo el añejamiento.
- Se combinan con el hierro férrico y las proteínas, produciendo las quebraduras azul y proteicas.
- Dan al vino un sabor denominado Vinoso.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

La disolución de las sustancias Tánicas y colorantes se favorecen por :

- El alcohol y la acidez.
- La elevación de la temperatura.
- La producción de CO₂ que favorece la muerte de las células por asfixia, favoreciendo su permeabilidad.
- El SO₂ tiene acción disolvente y protectora.
- Sumergiendo el sombrero (los orujos) formados en la superficie en fermentación.

Las sustancias Tánicas son adsorbidas por los carbones activados y se oxidan cuando sus soluciones son expuestas al aire dando compuestos de color marrón , en estado coloidal y que se llaman *Flobafenos*, que precipitan . Esta oxidación es catalizada por la Polifenoloxidasas presente en el hollejo. Su cantidad aumenta cuando la uva es atacada de *Botrytis cinerea*.

La cantidad de sustancias Tánicas en mostos de uvas blancas (y por ello en vinos blancos) es de 0.15 –0.30 gr/lt. Cuando se vinifica en Tinto , por acción disolvente asociado del alcohol, los ácidos, el SO₂, temperatura algo elevada, los vinos resultan con 2 – 3 gr/lt. En vinos prensas o con mucha maceración llega hasta 6 gr/lt.

□ SUSTANCIAS COLORANTES

Son Glucósidos que pertenecen a 2 grupos : las Flavonas (color amarillo) y las Antocianinas (de color rojo , violeta y azul).

Los colorantes Flavónicos son compuestos Fenólicos de color amarillo y sustituyendo de las Flavonas los hidrógenos por oxidrilos se obtienen Flavonoles que también son sustancias amarillas.

El más difundido es la Quercitina (colorante de la uva), pero que se encuentra en forma de Glucósido (unido a la Ramnosa) y el colorante se llama Quercitrina.

Durante la fermentación este Glucósido se hidroliza por acción enzimática, por lo que en el vino se encuentran Ramnosa y Quercitina.

Los Antocianos son glucósidos formados por una o más moléculas de azúcar y una Antocianidina . El colorante contenido en el hollejo de las uvas tintas es un derivado de la Delfinidina : la dimetil delfinidina y la monometil delfinidina .

Estos 2 antocianidinas se hallan en la uva bajo la forma de mono y diglucósidos.

La mezcla de estas sustancias constituyen el colorante de las uvas tintas, llamado Enina.

Las distintas tonalidades se explican por la mezcla en proporciones variables de mono y diglucósidos, de monometil y demetil delfinidina, que constituye la Enina y además la presencia en cantidad variable de Quercitrina , siempre presente en uvas tintas.

A diferencia de la Quercitrina, la Enina no se hidroliza inmediatamente durante la fermentación , sino que lo hace lentamente luego de esta. Las Antocianidinas derivadas se polimerizan dando productos insolubles.

□ SUSTANCIAS NITROGENADAS

Las sustancias Nitrogenadas que se encuentran en los mostos son proteínas (albúminas y globulinas) y productos de desintegración de las proteínas (albumosas, peptonas, aminoácidos, etc). Se encuentran en proporción de 0.3 – 1.5 gr/lt.

Y estas cantidades son suficientes para evitar la paralización de la fermentación por las levaduras; aunque a veces es necesario el agregado de Nitrógeno en forma de Fosfato de Amonio o Carbonato de Amonio, en cantidades de 5 – 30gr/Hl.

Los vinos contienen cantidades menores de sustancias Nitrogenadas que los mostos, porque parte de estas sustancias (la que están en forma asimilable) , son aprovechadas

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

por las levaduras para la elaboración del protoplasma celular y se eliminan luego con las levaduras por las borras.

Las variaciones de Nitrógeno en la fermentación son :

- Avanzada la fermentación tumultuosa (4º.día) se advierte una disminución del Nitrógeno amídico y amoniacal.
- Terminada la descomposición de la mayor parte de los azúcares, el tenor de Nitrógeno en el vino va aumentando lentamente, en las formas amínicas y amoniacal. Estas sustancias son cedidas al vino nuevo por las levaduras vivas, es decir sin que haya autólisis. De este Nitrógeno, el cedido bajo la forma Amínica facilita el desarrollo de las bacterias Malolácticas, por lo que los vinos de poca acidez hay que descúbralos antes.
- Durante la fermentación Maloláctica, el Nitrógeno Amínico disminuye porque es asimilado por las bacterias Malolácticas. Este proceso es más intenso cuando más elevado es el Nitrógeno Amínico del vino.

El nitrógeno Amoniacaal es el más fácilmente asimilable por las levaduras.

La variación en las concentraciones de Nitrógeno varía con el cepaje , suelo, año climático, etc.-

□ **SUSTANCIAS MINERALES**

En los mostos y luego en los vinos existen pequeñas cantidades de Sulfatos, Fosfatos y Cloruros de Potasio, Calcio, Magnesio, Sodio, Hierro , Cobre, etc. Esas cantidades pequeñas son suficientes para el desarrollo de las levaduras. El Hierro y Cobre son causantes de quebraduras de color, por lo que se debe evitar todo contacto del mosto y vino con estos metales, ya que el vino es ácido y los disuelve.

El Potasio forma Bitartratos, que es insoluble en el vino, por lo que precipita enturbiándolo y disminuyendo su acidez. Lo mismo hace el Calcio, aunque en forma menor.

El Magnesio, si hubieran grandes cantidades, da a los vinos sabor amargo.

Los vinos, sin embargo, contienen menos sustancias minerales que los mostos de los cuales provienen, principalmente por las precipitaciones de Bitartrato de Potasio , Tartrato de Calcio, precipitaciones como Sulfuros de Cobre, Plomo, Arsénico, Estaño; y por asimilación por parte de las levaduras de los elementos esenciales para su metabolismo. La Levaduras elimina del 30 – 60% del Hierro presente.

A los componentes minerales del vino se los denomina en conjunto “ Cenizas “.

Los vinos tintos tienen más sustancias Minerales que los blancos, ya que durante la maceración el orujo cede al vino sales de ácidos orgánicos y minerales.

Los principales metales que hay en el vino son Hierro, Cobre, Zinc, Manganeso, Plomo y Aluminio. El Cobre y el Plomo provienen de los insecticidas con que se tratan las uvas.

También se usan insecticidas a base de Arsénico, pero a éste, durante la fermentación las levaduras lo absorben y precipitan, por lo que en el vino se encuentran en cantidad ínfimas.

□ **SUSTANCIAS PECTICAS DE LA UVA**

- **Acido Pécrico :**

Es una cadena de moléculas de ácido d-galacturónico, unidas entre sí por un enlace alfa-glucosídico. Es una macromolécula coloidal soluble en agua.

- **Pectina o Acidos Pectínicos :**

Son el Acido Pécrico que tiene parcial o totalmente esterificados sus grupos carboxilos (COOH) con el Alcohol Metílico.

Curso - Taller**Ingeniería De Productos Frutihortícolas**

Son tanto más solubles en agua cuanto mayor es su grado de esterificación. Son coloides electronegativos y funcionan como protectores.

- **Protopectinas :**

Son insolubles en agua y liberan por hidrólisis ácida cadena de Pectinas solubles.

□ **ENZIMAS PECTOLITICAS DE LA UVA**

- **Pectasa (Pectin metil estearasa) – P.E. –**

Cataliza por hidrólisis los grupos metoxilos (OCH₃) de las Pectinas, poniendo en libertad Alcohol Metílico. Es desmetoxilante.

- **Poligalacturonasa – P.G.-**

Cataliza la hidrólisis glucosídica de los Acidos Poligacturónicos, derivados de la desmetoxilación de las Pectinas.

- **Polimetilgalacturonasa – P.M.G.-**

Cataliza la hidrólisis de las Pectinas, sin necesidad de la desmetoxilación previa de la molécula péctica.

□ **ANIONES**

El contenido de Ácido Sulfúrico depende del procedimiento de azufrado y de la frecuencia con que se lleva a cabo. También depende si el vino ha sufrido enyesado o no (agregado de yeso para mejorar ciertas características del vino). Un vino, según la legislación, no puede contener más de 1.20 gr/lit. de Sulfatos (expresados con SO₄K₂).

También en el vino hay pequeñas cantidades de Cloruros y por ley no debe contener más de 1 gr/lit. expresado como ClNa.-

□ **VITAMINAS**

Por citar algunas: Tiamina, Piridoxina, Riboflavina, Mesoinositol, Ácido pantoténico, Biotina, Nicotinamida y Cobalamina.

Introducción Elaboración Vinos

1 - Introducción

El clima y el suelo son fundamentales para conseguir vinos de calidad, pero no menos importante es el proceso de vinificación. Tanto es así que dependiendo de los procedimientos enológicos empleados en la elaboración, de la mejor uva puede salir un mal vino y de una uva deficiente un vino correcto.

Salvo excepciones, desde primeros de Febrero hasta mediados de Mayo tiene lugar la **COSECHA** o vendimia, donde ya se hace una primera selección separando los racimos dañados. La experiencia ha ido imponiendo que el transporte se realice en **CAJAS** que no sobrepasen los 15 Kg. de capacidad.



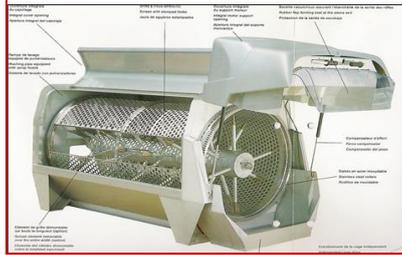
Una vez que las **CAJAS** de uvas ingresan a la Bodega, se pesan y se les controla su tenor azucarino, estos datos son volcados en un C.I.U. (Control de Ingreso de Uva) en el que también se asientan las variedades y en Número de Inscripción del Viñedo. EL C.I.U. es una Declaración Jurada, documento este que provee el Instituto Nacional de Vitivinicultura. Cada C.I.U., tiene la particularidad de ser algo así como el Documento Nacional de cada partida de uva que ingresa a la Bodega.

Actualmente la descarga de la uva se realiza sobre un **LAGAR** o "**TOLVA DE RECEPCIÓN**", una especie de pirámide invertida que a modo de embudo, irá depositando la uva sobre un "sin fin" que la conducirá directamente a la estrujadora, previo análisis del fruto para determinar su estado sanitario y su contenido en azúcares y ácidos.

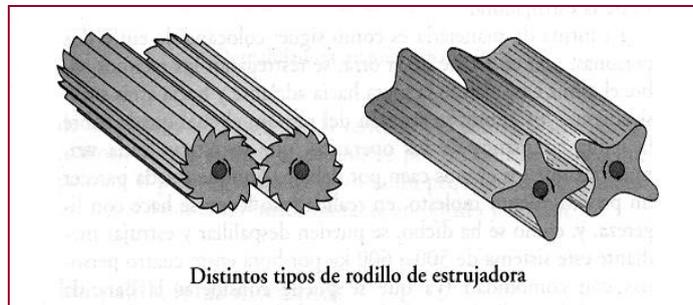
Luego las uvas de la **TOLVA DE RECEPCIÓN** son llevadas a las **MOLEDORAS o DESCOBAJADORAS** para así dar comienzo al proceso de elaboración. " y que en consiste en **SEPARAR EL GRANO DEL RASPÓN o ESCOBAJO**, con el fin de que durante la maceración necesaria para la toma de color, no se transmitan sabores herbáceos y amargos de esta parte leñosa del racimo.

Son de acero inoxidable con rotación del tambor y eje en sentido contrario, estos con el menor número de aristas posible (superficies redondas). En el cual el raspón salga limpio, lo que lleva consigo una menor lesión al raspón, hollejos, etc.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas



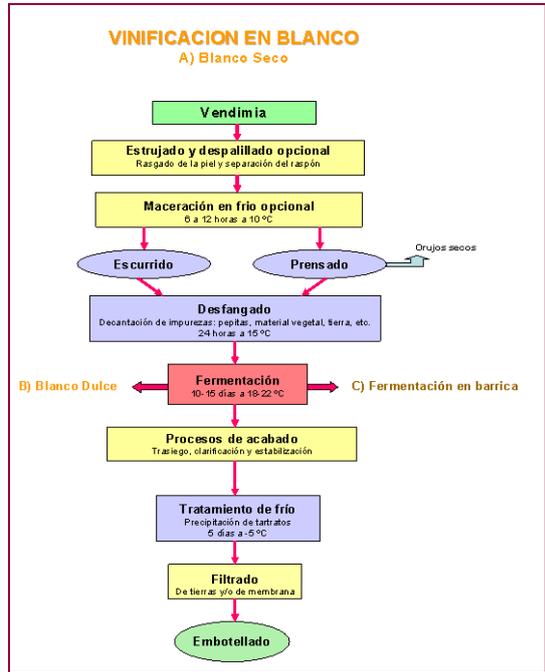
El sistema mecánico para obtener el **MOSTO FLOR**, se consigue a través de una **ESTRUJADORA DE RODILLOS DE CAUCHO**, ubicada debajo de la **DESCOBAJADORA**, que presionará el grano lo justo como para desprender el mosto o jugo, y evitar que pepitas y raspones o escobajos (soporte estructural del racimo) se rompan y contaminen el mosto.



La mezcla resultante – **HOLLEJOS, SEMILLAS Y MOSTO**, es trasladada por medio de la **“BOMBA DE IMPULSIÓN DE PASTAS”** hasta las **PRENSAS**, sin entrar en contacto con el aire para impedir el inicio de la fermentación.

A partir de aquí el **PROCESO TOMARÁ DISTINTOS CAMINOS** bien se trate de **TINTOS, BLANCOS O ROSADOS**.

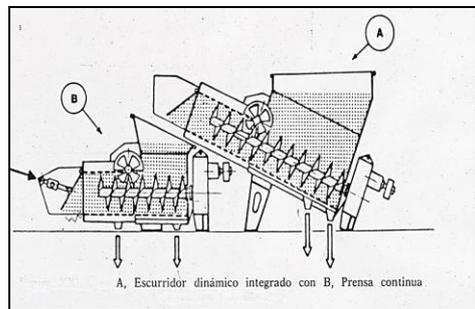
2. Elaboración del VINO BLANCO.



Escurridores:

Su misión es separar el zumo liberado por el estrujado e interviene inmediatamente después de esta operación.

Escurrido Mecánico: Los hay con **CILINDRO GIRATORIO** y con **SINFÍN INCLINADO** que conduce la vendimia estrujada por una especie de canalón perforado, hacia las **PRENSAS**, parte **A** de la figura.



Prensado:

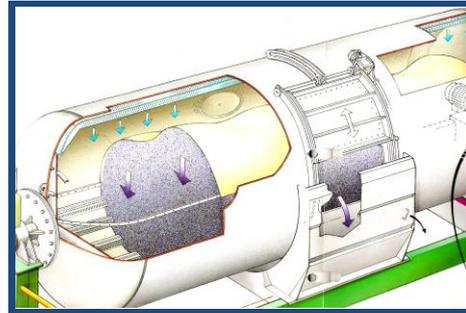
Su misión es extraer el mosto por medio de la presión ejercida sobre la vendimia una vez estrujada y escurrida. Con ello se consigue la desecación del hollejo. Para este trabajo se pueden utilizar diferentes máquinas prensadoras:

- Prensas Neumáticas:

Cumplen doble función, la de **ESCURRIDORES** y **PRENSADO**.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

Trabajan por medio de inflamiento de una bolsa axial interior de caucho efectúa por medio de un compresor de aire. El prensado se consigue por la presión que libera el pastel de los orujos y por la rotación de la jaula de acero. Son las más utilizadas para la obtención de mostos de calidad. La bolsa oprime la vendimia contra la jaula cilíndrica de acero inoxidable. El inflamiento proporciona un mosto menos turbio y menos sensible a la oxidación.



- **Prensas continuas:** Trabajan a través de un sinfín helicoidal o tornillo de Arquímedes que empuja a los orujos, formando un espeso tapón, contra un obturador móvil provisto de contrapesos. Las prensas continuas poseen un husillo de gran diámetro que tiene rotación lenta y un sistema de regulación automática de presión. Disponen de distintas salidas de mosto que aseguran el fraccionamiento según la calidad. Aunque la extracción del mosto es muy rápida, es un prensado violento y hace una trituración excesiva de los orujos. Parte **B** de la figura.

Durante el prensado tiene lugar la separación de **MOSTOS** y el zumo va escurriendo lentamente por la fuerza de la gravedad o por una ligera presión. Este se conoce como “**MOSTO YEMA, DE FLOR O LÁGRIMA**” y son los primeros mostos de más calidad, finos y ligeros, aromáticos, suaves y afrutados.

A los fines de obtener un mejor **ESCURRIDO** se adiciona previo a esta etapa **ENZIMAS PECTOLITICAS**, que ablandan el **HOLLEJO** y escurre mejor el **MOSTO**. Normalmente se adiciona en la **DESCOBAJADORA**, mediante una solución.

La pasta sobrante va recibiendo presiones crecientes conforme se va solidificando por falta de líquido. Los mostos “**PRIMEROS**”, “**SEGUNDOS**” Y “**TERCEROS**” O “**MOSTOS DE PRENSA**”, producto de los sucesivos prensados, van perdiendo calidad. Cada uno fermentará por separado produciendo, lógicamente, distintos tipos de vino.

Al final sólo quedarán en la prensa los “**ORUJOS DULCES O FRESCOS**” y que son solamente **HOLLEJOS** y **SEMILLAS**.

Corrección del mosto

Una vez obtenido el mosto, se adiciona **ANHÍDRIDO SULFUROSO** lo antes posible, en cuanto el mosto se separa, por escurrido o prensado.

El **anhídrido sulfuroso** ejerce una serie de acciones importantes :

- Antimicrobiana frente a levaduras y bacterias.
- Solubilizante de antocianos (en elaboración de vinos tintos).

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

- Acción antioxidante.
- Antioxidásica, inactivando enzimas polifenoloxidásicas.

Antiguamente el sulfitado de la vendimia era determinado en función del estado sanitario de las uvas, de la temperatura y del pH de los mostos. En la actualidad se tiende a disminuir la dosis de SO₂ en vendimia, ya que se controla la obtención de uvas sanas, y una rigurosa higiene en todo el proceso y materiales utilizados.

Por el contrario nunca se debe de sulfitar la vendimia ya estrujada, puesto que es una operación menos eficaz, ya que al anhídrido sulfuroso forma combinaciones estables con los compuestos con grupos carbonílicos C=O que se generan durante la fermentación: Etanal, ácido pirúvico, ácido 2-cetoglutarico, ácido glioxílico, ácido oxalacético..., con lo cual disminuye notablemente el SO₂ libre que es el que ejerce la función de protección en el mosto. Controlando la adicción de sulfuroso al mosto, se podrá utilizar una cantidad mucho menor en el vino para conseguir la misma cantidad- de sulfuroso libre. La dosis necesaria de anhídrido sulfuroso puede variar de 6 a 12 g por Hl.

Estas consideraciones son para vinos de calidad obtenidos a partir de mosto flor, ya que en vinos de prensa exigen por su distinta composición mayor cantidad de sulfuroso.

Separación de Fangos - DESFANGADO

Los **FANGOS O BORRAS** están constituidos por residuos terrosos, fragmentos de raspones y hollejos, sustancia pépticas y mucilaginosas, en fin, proteínas precipitados por contactos establecidos con sustancias localizadas en puntos diferentes de los granos de las uvas. La cantidad y naturaleza de los fangos depende de las uvas, de su estado de maduración y podredumbre, y de la técnica de obtención del mosto.

La uva podrida proporciona más fangos y presenta un color oscuro. Las uvas sanas de un color verdoso. Para los varietales bordeleses dicha limpieza se sitúa entre 100 y 200 NTU, para la mayoría de las variedades españolas, dicha turbidez se ha de encontrar en niveles más bajos, 50 - 70 NTU. El prensado sin estrujado produce pocos fangos, y los que produce son finos, de sedimentación lenta, que dejan el mosto un poco turbio. El estrujado y el escurrido mecánico producen fangos más gruesos, que caen rápidamente, amontonándose y dejando el mosto limpio.

El procedimiento más usual para la separación de los fangos es la **SEDIMENTACIÓN** y el **TRASIEGO**. Previo a ello se debe bajar la temperatura alrededor de unos 5°C. y se deja en **SEDIMENTACION** unas 48 horas. La baja temperatura, junto al SO₂ agregado es para evitar inicios fermentativos, que dificultarían la DECANTACION.



Ingeniería De Productos Frutihortícolas

El más rápido es la **CENTRIFUGACIÓN** por medio de un clarificador con evacuación automática de las Borrás.

Comportamiento fermentativo

Una vez TRASEGADO el mosto sin BORRAS a otra vasija y previo al proceso fermentativo es aconsejable **AUMENTAR LA ACIDEZ** con la adición de **ÁCIDO TARTÁRICO** hasta niveles de 5 - 5,5 gr/l (expresado en ácido tartárico), lo que confiere al mosto y después la vino una cierta estabilidad biológica.

La **FERMENTACIÓN** es el proceso mediante el cual los azúcares contenidos en el mosto se transforman en alcohol, principalmente, junto con otros compuestos orgánicos. Esta fermentación alcohólica se lleva a cabo por la mediación de las levaduras (micro hongos que se encuentran en los suelos del viñedo) que al quedarse sin aire van metabolizando los azúcares en alcohol y gas carbónico.



Una vez ajustada la dosis de correctores al mosto, realizamos una **SIEMBRA DE LEVADURAS SELECCIONADAS**. Las dosis normales es de 20-25 gr/Hl de levaduras seleccionadas, en un mosto y se alcanza un mínimo de 5×10^6 de células viables/ ml.

Para obtener una F.A. efectiva es necesario tener una población de $1,2$ a $1,5 \times 10^8$ de células viables / ml., hacia el final de la etapa de crecimiento de las levaduras-(1/3 de la media de la Fermentación). En consecuencia es necesaria esa población mínima inicial de 5×10^6 células viable/ml.

La fermentación puede ser en tanques o depósitos de acero inoxidable que pueden variar en su capacidad de volumen, pero siendo más aconsejable depósitos con capacidades más reducidas, es decir, 5000 l a 50.000 l. Estos depósitos tienen que estar preparados con camisas de frío a diferentes alturas para que así en el depósito estén uniformemente repartidas las frigorías.

También se pueden utilizar camisas interiores para depósitos que no hay posibilidad de acondicionar exteriormente.

La **TEMPERATURA DE FERMENTACIÓN** será variable en función de las distintas variedades, pero siempre es aconsejable una temperatura entre **15-18 °C**.

Las temperaturas bajas de fermentación demoran varios días más la fermentación total de los azúcares, pero siempre obtendremos mejores aromas a bajas temperaturas. Este proceso durará aproximadamente unos **15 A 20 DÍAS** hasta en final de la fermentación alcohólica.

Durante este proceso es imprescindible **CONTROLAR**, por un lado, la **DENSIDAD**, con el fin de determinar la cantidad de azúcar que va quedando en el mosto y, por otro



Curso - Taller

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

y sobre todo, la **TEMPERATURA** ya que un exceso puede dar lugar a una parada de la fermentación por muerte de las levaduras.

El final de la fermentación se produce cuando el contenido de azúcar en el mosto (azúcar residual) **NO SOBREPASA LOS 4 o 5 GRAMOS POR LITRO**. De esta forma se habrá obtenido un vino seco. Cuando la intención es producir vinos semisecos o dulces, hay que detener la fermentación por medios químicos (adición de anhídrido sulfuroso) o físicos (enfriamiento o sobrecalentamiento) en el momento que el contenido de azúcar residual es el adecuado para el vino que se quiere obtener.

FINALIZADA LA FERMENTACIÓN se somete el vino a **UN TRASIEGO** para eliminar los restos sólidos. Esta operación se efectúa entre Mayo y Julio con el fin de que las bajas temperaturas eviten contaminaciones por microorganismos. Después se procede a la selección de calidades y a las correspondientes mezclas para lograr el resultado deseado.

Por último se hace una **“CLARIFICACIÓN”** definitiva mediante sustancias que arrastren los posibles restos en suspensión que hayan conseguido escaparse de los trasiegos y se concluye con el “filtrado” antes del embotellado.



Curso - Taller

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

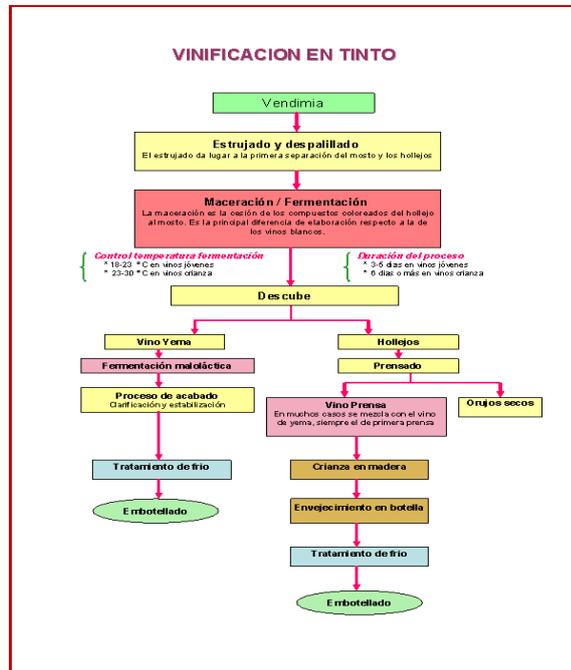
3. Elaboración del VINO ROSADO.

Es similar en sus procesos a la del blanco, con la salvedad de que se utiliza uva tinta o mezcla de blanca y tinta.

Como paso previo a la fermentación, el mosto se somete a una **CORTA MACERACIÓN** en frío (para que no llegue a fermentar) junto a los **HOLLEJOS** y **SEMILLAS**, de donde extraerá el color. A continuación se procede al **DESFANGADO**, es decir se separan las materias sólidas del mosto, para efectuar la fermentación en virgen.

Resumiendo, se puede decir que un rosado es el vino elaborado como un blanco pero con uvas tintas o mezcla de tintas y blancas, mientras que un clarete es como un rosado pero elaborado a la manera de los tintos.

4. Elaboración del VINO TINTO.

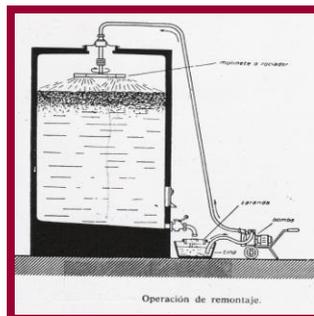


Se realiza a partir del **MOSTO DE UVAS TINTAS FERMENTADO** junto con las partes **SÓLIDAS DE LA UVA (HOLLEJO Y SEMILLAS)**. A diferencia con los **BLANCOS**, los cuales se separa previamente.

La mezcla resultante del **ESTRUJADO**, previo pasaje por el proceso de **“DESPALILLADO”**.

Conviene aclarar que en los vinos **TINTOS** se llevan a cabo **DOS FERMENTACIONES**.

- 1- Denominada **fermentación alcohólica o “TUMULTUOSA”** debido a la gran actividad que desarrollan en esta etapa las levaduras, los azúcares se desdoblán en alcohol con desprendimiento de anhídrido carbónico al tiempo que las materias colorantes del hollejo se disuelven en el mosto. El gas carbónico –CO₂–, resultante empuja hacia arriba los hollejos, formando una barrera natural llamada **“SOMBRERO”**, que se debe ir remojando con el mosto para activar la extracción de color en una operación llamada **“REMONTADO”**.



Asimismo, el hollejo también debe de ser removido o hundido periódicamente, es lo que se llama **“BAZUQUEO”**.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

Los Mostos para obtener **VINO TINTO FERMENTAN** a una **TEMPERATURA DE 28° A 29°C.**

- 2- Una vez conseguido el color, se procede al “**DESCUBE**”, consistente en trasegar o separar el líquido de la materia sólida, a otro depósito en el que se realizará la **segunda fermentación** denominada **MALOLÁCTICA**, que proporciona al vino finura y suavidad, al transformar un ácido fuerte como es el málico, en otro más suave y untuoso, el láctico.

Esta fermentación, en la mayoría de las veces se realiza de forma natural y sirve para darle a los vinos de guarda, mayor estructura, mejor cuerpo y mejor redondez a la boca. Esta fermentación secundaria se produce a más de 20° C de temperatura constante.

Los **restos sólidos** sobrantes de la primera fermentación, son sometidos a fuertes prensados obteniéndose el llamado “**VINO DE PRENSA**”, muy rico en color y taninos, y que no debe mezclarse con el resto. Se lleva a cabo por medios mecánicos a través de una bomba tipo "moino" que traslada los orujos desde las piletas hasta la "prensa neumática", en donde los orujos son prensados en forma automática, regulando los distintos ciclos de prensado que posee esta máquina, en los que su máximo grado de prensado se realiza a 1,5 Kg. de presión.

Una vez prensado, el orujo es enviado a las "Destilerías" para la obtención de distintos subproductos de la uva.

Los vinos obtenidos de esta prensada, son guardados en piletas separadas, ya que la calidad de estos caldos es inferior a la de los vinos de gota.

Una vez terminadas las dos fermentaciones, el vino es sometido a diversos trasiegos y tratamientos de clarificación y estabilización, variables según su destino y tendientes a conservar la limpidez del producto embotellado.

Este es el preciso momento donde el Enólogo determina el futuro de cada vino y su posterior tratamiento.

a) Vinos frescos, ligeros y aromáticos de consumo rápido, los que en un período no mayor de 60 días serán embotellados y sacados a la venta.

b) Vinos de mucho cuerpo y personalidad que serán tratados para su posterior crianza y guarda en el tiempo.

Terminadas estas operaciones, ya tenemos **VINO TINTO** y comienza la larga y paciente tarea de **AÑEJARLO**. Mientras que, salvo contadas excepciones, los vinos blancos son embotellados poco tiempo después de su elaboración, los vinos tintos necesitan un tiempo de asentamiento y crianza para que sus características juveniles de agresividad y desequilibrio al paladar se vayan transformando en otras de redondez y suavidad.

El añejamiento puede llevarse a cabo en piletas o tanques, cuando se desean mantener intactos los rasgos frutados del vino tinto. Cuando la intención es hacer grandes vinos de guarda, parte de la crianza se realiza en recipientes de madera de roble, los cuales ceden sus propios aromas y sabores, dando un toque de complejidad.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
CIENCIAS APLICADAS
A LA INDUSTRIA

Curso - Taller

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

Los recipientes de roble pueden ser grandes toneles, antiguos, o bien barricas nuevas. El efecto de la madera vieja y de la madera nueva son sustancialmente diferentes.

Una vez finalizada la guarda y crianza y antes de proceder al envasado, hay 2 procesos muy importantes a tener en cuenta y son: La **ESTABILIZACION** y el **FILTRADO**.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

alcohol es en el vino un antiséptico por excelencia que lo protege de las enfermedades y le asegura una buena conservación.

En las concentraciones habituales en los vinos tiene sabor dulce.

□ Metanol

Las bajas cantidades de Metanol en vinos no son producidas por las levaduras, sino a la separación por acción enzimática de los grupos metilos de Pectinas y Antocianos Mmetilados (ej. Malvidol).

Al estar situadas estas sustancias en el hollejo, los vinos tintos tienen más Metanol que los Blancos (por el sistema de fermentación con y sin orujos).

Las concentraciones en Vinos son :

0.08 – 0.12 ml/lt. Vinos Blancos

0.18 – 0.25 ml/lt. Vinos Tintos

0.60 – 0.70 ml/lt. Vinos Prensas

La ley permite hasta 0.30 ml/lt.

□ Otros Alcoholes

Ya en concentraciones inferiores a 1 gramo por litro, se encuentran otros alcoholes cuyo número es muy elevado, que dan lugar a la información de ésteres que participan en el aroma de los vinos. Algunos de estos alcoholes son:

n-propanol.

isoamílico.

mesoinositol.

Metanol.

butanodiol.

Manitol.

Isobutanol.

acetoina.

Sorbitol.

2-feniletanol.

También tienen *sabor dulce*.

□ ACIDOS

Debemos distinguir entre los ácidos que ya se encontraban en la uva, y los originados en la fermentación

- Ácidos procedentes de la uva
 - Ácido Tartárico.
 - Ácido Málico.
 - Ácido Cítrico
- Ácidos originados en la fermentación
 - Ácido Láctico.
 - Ácido Succínico.
 - Ácido Acético

Varían fuertemente en su dosis y su composición. La "acidez total" nos indica la cantidad de ácidos presentes en el vino: Tártrico, Málico, Cítrico, Succínico, Láctico, Glucónico, Glicérico, Sacárico, Acético, Butírico, Clorhídrico, Sulfuroso. La acidez de los vinos favorece a su conservación e impide el desarrollo de los fermentos anaerobios tan nocivos. La acidez, influye sobre el matiz y la estabilidad de la materia colorante del vino tinto. El color es más vivo y más fijo cuando el vino es más ácido. Una acidez moderada es indispensable para dar al vino una cierta frescura gustativa y para permitir el desarrollo del Bouquet. La salud y la larga vida de un vino dependen de su acidez.

Acido Tartárico = COOH-CHOH-CHOH-COOH.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

El tenor en los vinos es menor al de los mostos. Es el más disociado del vino y por ello el más salificado. Para pH 3 – 3.5 del 50 – 75% del Ac. Tartárico se encuentra como Bitartrato de Potasio, el cual es poco soluble en agua y menos en alcohol; por lo que durante la fermentación, como el Bitartrato de Potasio se encuentra en solución saturada en los mostos, al ir aumentando la cantidad de alcohol se van formando cristales de Bitartrato de Potasio que precipitan. Pero esta formación de cristales es lenta y si no hay un golpe brusco de baja temperatura (enfriamiento a 0°C.aprox.), al cabo de un año siguen formándose cristales.

El producto de solubilidad del _Bitartrato de Potasio es:



Si se añade al vino Ac. Tartárico, se produce un aumento de Aniones Tartáricos y la consiguiente insolubilización de Bitartrato de Potasio hasta equilibrar la constante. Si se añade Ac. Málico o Láctico el efecto es contrario, al provocar estos Acidos una dosociación de mayor cantidad de iones K⁺ y formar sales al combinarse con ellos. De allí que la fermentación Maloláctica, al sustituir el Ac. Málico por el Láctico que es menos disociado, provoque la precipitación de Bitartrato de Potasio (BTK).



Es el ácido más extendido del reino vegetal. Se encuentra en hojas, frutos. Al contrario que el ácido tartárico, este es un ácido fácilmente metabolizable por los microorganismos. Este ácido se encuentra en gran cantidad en la uva verde, pero desaparece poco a poco en el transcurso de la maduración de la uva.

El contenido en una uva madura oscila entre 1 y 8 gramos por litro. Durante la fermentación las levaduras metabolizan el 20-30% del ácido málico. Posteriormente vendrá la transformación más importante (no ocurre en todos los vinos): el ácido málico es completamente fermentado por bacterias que lo transforman en ácido láctico y anhídrido carbónico. Este fenómeno se llama fermentación maloláctica y supone, normalmente, una mejora del vino, pues éste adquiere suavidad y pierde la acidez de los vinos recientes. Las levaduras atacan el Acido Málico, disminuyendo del 10 al 24% del existente en el mosto. Pero el ataque principal lo provocan las bacterias lácticas responsables de la Fermentación Maloláctica, la que se realiza durante o después de la fermentación lenta (en los últimos gramos de azúcar). Como consecuencia de esto los vinos aún de regiones frías, suelen tener poca cantidad de Ac. Málico (1-1,2 gr/lit).

La fermentación Maloláctica se produce en condiciones de poco SO₂.

Acido Láctico

Las levaduras producen pequeñas cantidades de Ac. Láctico a partir de los azúcares, pero la mayor parte se produce en la fermentación Maloláctica. El Ac. Láctico también puede provenir de casi todos los procesos de alteración anaerobia de los vinos, en los cuales las bacterias lácticas transforman en Ac. Láctico los azúcares, enfermedad conocida como Picadura Láctica.

El Acido Láctico es un factor de calidad de los vinos, cuando proviene de la degradación biológica de la acidez.

Ácido cítrico

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

Se encuentra en vino entre 100 y 300 mg/litro. Al igual que el málico, el ácido cítrico es fácilmente metabolizable por las bacterias, por lo que en vinos que hacen la fermentación maloláctica suele desaparecer.

Ácido succínico

Es un ácido formado por las levaduras que acompaña siempre a la fermentación del azúcar. Se encuentra en cantidades entre 0,5 y 1 gramos por litro. Es estable frente a las fermentaciones lácticas, por lo que su contenido no evoluciona en la vida de un vino. Su sabor es una mezcla de gustos ácidos, salados y amargos; proporciona a las bebidas fermentadas ese gusto específico que les es común (Sabor vinoso).

Acidos Volátiles

Los ácidos orgánicos como Acético, Propiónico y Butírico, se denominan Volátiles y también se agrupan los homólogos de Ácido Acético. Todos estos Acidos se originan como productos normales del metabolismo de las levaduras.

Algunas enfermedades (como la Tourné), generan mayores cantidades de Acidos Volátiles, producidos por bacterias, a expensas de las sustancias nitrogenadas del vino. El más abundante es el **Ac.Acético** (95%). Su concentración inicial depende de la materia prima, cuidado de la fermentación y de las especies de levaduras. En un vino elaborado cuidadosamente la concentración va de 0.3–0.5 gr/lit. de Acidez Volátil expresado en Acido Acético.

Si un vino está conservado correctamente la concentración de Acido Acético aumenta levemente, pero si se deja entrar aire en la piletta (mermas), empiezan a actuar las bacterias acéticas – género *Acetobacter* -, las que oxidan el alcohol produciendo grandes cantidades de Ac.Acético.

También el *Mycoderma vini* produce algo de Ac. Acético, aparte de oxidar el alcohol a CO₂ y H₂O. En general el Acido Acético se produce en casi todas las formas de alteración biológica de los vinos, por lo que es una medida de sanidad.

El Acido Acético se combina lentamente con el alcohol formando Acetato de Etilo, por lo que haciendo un dosaje de estas dos sustancias se pueden obtener las siguientes conclusiones : Si hay mucho Ac Acético y poco Acetato de Etilo la contaminación es nueva y viceversa.

En consecuencia tanto el Ac.Acético como el Acetato de Etilo forma parte del olor y gusto de vinos alterados o picados.

Los contenidos superiores a 0,8 gr/litro son destacables por el olfato, con un característico olor a vinagre.

Si se debe acidificar un vino, no es conveniente hacerlo con Ac. Cítrico, ya que hay bacterias que lo transforman en Ac.Acético.

□ **AZUCARES**

Proviene de las uvas maduras (Glucosa – Levulosa).

Los vinos si quedan dulces es porque hubo una fermentación parcial de los azúcares fermentescibles (o sea queda Glucosa y Fructosa), pero en proporciones distintas al inicio de la fermentación. Esto se debe a que generalmente las levaduras transforman más rápidamente la Glucosa que la Fructosa, de manera que el Azúcar residual que queda tiene mayor proporción de Fructosa. Esto es importante cuando se produce la enfermedad Manita, ya que ésta Fructosa residual es atacada por Bacterias que la transforman en Manitol (sustancia que da un sabor agridulce a los vinos).

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

Si la fermentación fue completa, igual quedan rastros de azúcar (1-2 gr/L) y son principalmente Pentosas y metil-Pentosas, reductores del licor de Fehling, pero no fermentescibles.

El exceso de Fructosa en vinos dulces en relación a la Glucosa es importante organolépticamente, porque la Fructosa tiene poder edulcorante casi el doble de la Glucosa.

Los vinos dulces, por detención de la fermentación y por ende con exceso de Fructosa, tienen desviación polarimétrica negativa (hacia la izquierda).-

□ **POLIFENOLES**

Son los componentes que proporcionan a los vinos su color y una gran parte de su cuerpo. Concretamente estos compuestos tienen sabor amargo y astringente. La diferencia de sabor entre un vino blanco y un vino tinto se debe a estas sustancias, que originariamente se encontraban en los hollejos de la uva, y que fueron extraídos en la vinificación mediante la maceración controlada del mosto con sus hollejos. Los compuestos fenólicos pertenecen, básicamente, a 5 grupos químicos:

1. Los Antocianos, que son colorantes rojos, cuyo contenido es de 200 a 500 mg por litro en vinos tintos.
2. Las flavonas, de coloración amarilla. Suelen existir en cantidades muy pequeñas, y se les atribuye el color de los vinos blancos.
3. Ácidos fenólicos, también presentes en la forma de estrés.
4. Taninos condensados, se encuentran en las pepitas y en el hollejo de la uva. Existen de 1 a 2 gramos de estas sustancias en vinos tintos y varias docenas de miligramos en blancos.
5. Taninos pirogálicos, no existen en la uva. Habitualmente proceden de la madera de los toneles, donde se hace la crianza de vino.

El Tanino:

Es una característica de los vinos tintos, que han sido fermentados con los hollejos, las pieles, y las semillas, adquiriendo así una intensa coloración. El tanino es un elemento del sabor por su astringencia particular. Contribuye en dar cuerpo a los vinos tintos, y provoca en el vino modificaciones químicas que contribuyen en su añejamiento. Es un antiséptico que frena el desarrollo de las enfermedades del vino. En los vinos blancos y rosados se buscan menos los taninos, pues su amargor es menos apreciado.

Los Taninos son una sustancia natural que se encuentra en las pepas, el hollejo y la pulpa de las uvas. Es la responsable del principio "aspero" que domina al vino. Actúa como un preservativo natural, ayuda al desarrollo del vino, en correcta proporción, a su balance. En un vino joven generalmente son ásperos, pero con el tiempo tienden a suavizarse.

Los hay dulces y astringentes. Ayudan a dar estructura y redondez a los vinos.

Los taninos dulces aparecen cuando comienza el crecimiento de los vinos, mientras que los taninos astringentes son más marcados en los vinos nuevos, y se van suavizando con el tiempo y la guarda.

□ **SUSTANCIAS AROMATICAS**

Constituidas por Alcoholes, Ácidos, Ésteres, Aldehídos y otros compuestos.

El principal Aldehído del vino es el Acetaldehído. El SO₂ se combina con el Alcohol durante el añejamiento del vino dando un acetal – ester etilendietílico - CH₃-CH(OCH₂H₅)₂ – Este éster le da el aroma característico a los vinos añejos.

El Acetaldehído es un producto intermedio de la fermentación alcohólica y durante el añejamiento también se forman pequeñas cantidades por oxidación del Etanol por el O₂.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

Además durante el añejamiento el Acetaldehído se combina con las materias colorantes dando productos insolubles, que precipitan. Influye en el aroma.

La cromatografía de fase gaseosa ha permitido identificar más de 700 compuestos aromáticos. La sensación aromática depende de la presencia de compuestos volátiles, de su concentración y de su interacción.

Se encuentran en cantidades mínimas en el vino. Forman en su conjunto el bouquet característico de cada tipo de uva y cada terruño.

□ SUSTANCIAS MINERALES

Son las sales existentes en el suelo y que se han acumulado a través de los años, y que la planta absorbe por sus raíces, dando compuestos como Cloruros, Sulfatos, Nitratos y Fosfatos de : Sodio, Potasio, Calcio, Magnesio y otros como Hierro y Cobre, etc., confiriendo al vino gustos Salados y/o Amargos; pero con la tecnología actual estos elementos se disminuyen considerablemente.

El vino contiene de 2 a 4 gr/litro de estas sustancias , obviamente tienen sabor salado. Los principales componentes de las sales del vino son:

□ GLICEROL

Es uno de los productos más importantes de la fermentación, ya que a los vinos cuerpo y suavidad al paladar. Se forma en el primer tercio de la fermentación y se debe a que el mecanismo enzimático que forma el Glicerol es frenado por una cierta cantidad de alcohol.

En mostos que se ha neutralizado a Ph 7 y sembrado con mucha levadura y abundante SO₂, por fermentación dan poco Alcohol, pero se obtienen grandes cantidades de Glicerol y de Etanal y Ac.Acético.-

El Glicerol en vinos se halla en concentraciones de 7- 13 gr/lit. Los vinos elaborados con uvas podridas y hongos contienen antes de iniciar la fermentación grandes dosis de Glicerol (hasta 20 gr/lit.), procedentes del metabolismo de los hongos Aspergillus, Penicilium y Botrytis cinerea; porque por ejemplo el Botrytis cinerea produce el antibiótico botriticina y los mostos no empiezan a fermentar en forma rápida y este retraso hace que se produzcan mayores cantidades de Glicerol. En general todos los vinos que han retrasado la fermentación (por SO₂, botriticina, baja temperatura, etc.) tienen más Glicerol.

En consecuencia si la fermentación se conduce a baja temperatura y por ello en forma lenta y con abundante levadura (como por ejemplo con agregado de levaduras seleccionadas), se obtienen mayores cantidades de Glicerol.

Tiene sabor ligeramente dulce, y transmite al vino cuerpo, consistencia y suavidad. Se visualiza claramente su presencia, en el momento del análisis visual de los vinos en la Degustación (o piernas o lágrimas del vino)

V A R I E D A D E S

BLANCAS	TINTAS
• CHARDONNAY	• CABERNET SAUVIGNON
• SAUVIGNON BLANC	• MALBEC
• RIESLING	• MERLOT
• CHENIN	• SYRAH
• SEMILLON	• TEMPRANILLO
• TOCAI FRIULANO	• PETIT VERDOT
• TORRONTES RIOJ.	• BONARDA
• MOSCATEL ROSADO	• SANGIOVESSE
• PEDRO GIMENEZ	• BARBERA
• VIOGNER	• ASPIRAN BOUCHET

BLANCAS

Chardonnay

Es inevitable el paralelo entre la reina de las TINTAS, CABERNET SAUVIGNON, y la reina de las BLANCAS, CHARDONNAY.

Además, así como de alguna manera la Cabernet evoca los vinos tintos de Burdeos, la Chardonnay se identifica con los blancos de la Borgoña.

De racimo pequeño y compacto, sus variados estilos, apoyados en las diferentes zonas, puntos de madurez, sistemas de vinificación y añejamientos, son constantemente experimentados por los bodegueros.

Sus aromas se definen por similitud con la manzana, el melón, el durazno, los cítricos y también la nuez cuando está un punto sobre madurada. Este "promedio" varía si nacieron en zonas frías, recordando entonces a peras, flores, hierbas, zonas cálidas, en donde limitan con las frutas sin carozo. Si a ello le sumamos las diversas posibilidades de elaboración, la posible fermentación maloláctica, el estacionamiento sobre borras, la fermentación y añeja miento en roble, la variedad abruma.

- **Vista:** Presenta un fino y delicado color dorado intenso, que en muchos casos debe al aporte de madera, y reflejos verdosos, los cuales son propios de la variedad.
- **Aroma:** Los aromas característicos son la Manzana, Ananá, Tilo, Pan tostado, Vainilla, etc. Los aromas primarios están dados por la Miel, el Bizcocho y el Ambar.
- **Sabor:** A la boca presenta sabores a Manzanas, Cítricos, Melón, Peras, Miel, Cera, Caramelo, Dulce de Leche, Minerales, etc. Este vino presenta una buena conjunción de ácidos, notas resinosas y, en el caso de que haya pasado por vasijas de Roble hay un buen tacto tánico.

Chenin

Oriundo del valle del Loire, región de delicada belleza, también se la conoce por la denominación Pineau de la Loire, que entre nosotros se conoció como Pinot.

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

Es un cepaje vigoroso y plástico, de difusión mundial, que produce normalmente vinos pálidos, fragantes, delicados y ligeros, con buena acidez. Su aroma recuerda al durazno. Su aroma recuerda al durazno.

Está muy difundido en la zona de San Rafael, Su plasticidad permite también una fácil adaptación en zonas más cálidas, donde llega a notables rendimientos sin perder sus caracteres. Es interesante destacar que con muchísima frecuencia es utilizado entre nosotros para la elaboración de vinos espumantes, combinado con otras variedades.

- **Vista:** Presenta un color amarillo verdoso muy delicado y al igual que el Sauvignon blanc, se presenta con tonos levemente verdosos con reflejos dorados.
- **Aroma:** Los principales son la Avellana, MadreSelva, Bizcochos con complementos de Durazno, Damasco, Ananá, Mango y Pasto Recién cortado. Los aromas primarios son la Avellana, MadreSelva y Bizcocho de leche.
- **Sabor:** A la boca presenta una acidez muy equilibrada y junto con ésta se hacen presente los sabores de Manzana, Duraznos blancos, Nueces, Avellanas, Miel, etc.

Semillón

Gran uva en el sudoeste francés, base del célebre Sauternes, fuera de su zona originaria es complejo reproducir sus virtudes. En el caso particular del dulce Sauternes no en todos los lados es atacada por la Botrytis cinerea o "podredumbre noble", hongo microscópico que concentra el azúcar y permite elaborar un vino de tan particular y aterciopelado paladar.

Entre nosotros no sucede dicho fenómeno. De todas maneras la versión seca y normalmente fresca utilizada localmente requiere una cuidadosa elaboración, que arranca desde el sistema de conducción adecuado hasta la vinificación, que debe evitar al máximo la oxidación. En esas condiciones da un vino ligero, con un paladar directo y agradable, un sabor herbáceo particularmente grato. Una privilegiada zona de cultivo de esta variedad es el valle de Uco.

- **Vista:** Colores amarillos verdosos tenues, llegando a presentarse como verdoso con reflejos dorados.
- **Aroma:** Los principales son algunos aromas cítricos, Duraznos, Damascos, etc. Como aromas primarios se tienen el Durazno, Damasco, Miel.
- **Sabor:** Sus características principales en cuanto al sabor están asociadas con la gran personalidad que desarrolla en la boca, aunque a veces aparece como ligero y muy equilibrado. Están presentes sabores de Duraznos, Hierba recién cortada, algunos Cítricos, Cremas, Miel, etc. Con esta variedad se obtienen vinos dulces o secos de gran envejecimiento, puesto que esta variedad así lo permite.

Sauvignon Blanc

No debe confundirse el nombre de esta variedad blanca, como ha sucedido alguna vez, con el Cabernet Sauvignon, que a pesar de coincidir en parte en la denominación no tiene

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

relación alguna.

La Sauvignon o Sauvignon blanc es otra variedad originaria del sudoeste francés, con un sabor vegetal, un matiz ahumado. Da un vino complejo, que llena la boca y que debe ser elaborado con particular ingenio, casi con sabiduría. Durante años fue una variedad poco explotada, confundida con otras.

Buena zona para su cultivo ha resultado la zona alta del río Mendoza, en especial los departamentos de Luján de Cuyo, Maipú y también en la Región del Este, particularmente Junín.

- **Vista:** Presenta un color amarillo verdoso, y a veces levemente verdoso con reflejos dorados.
- **Aroma:** Caracterizados por la Miel, el Bizcocho, Ananá, Pólvora, Espárragos, Pomelo Rosado.
- **Sabor:** A la boca presenta una cantidad de ácidos notables, de gran personalidad y con sabores a Pasto, Pomelos Rosados y en ciertos casos a Yesca-perdernal.

Torrontes

- **Vista:** Presenta colores amarillos, verdosos o dorados, y dependiendo de la zona de producción estos dorados pueden ser de mayor a menor intensidad. Esta característica se dan en un vino joven y cuando envejece se presentan colores dorados con reflejos brillantes.
- **Aromas:** Son los de Rosas, los cuales son muy intensos, Duraznos, Manzanillas, Clavo de Olor, Miel y en ciertos casos algunos Aromas a Moscatel. Los aromas primarios están dados por las Rosas, Duraznos Blancos y ensaladas de Frutas.
- **Sabor:** Tiene presente los sabores a cáscaras de Naranja, Duraznos, Ensalada de frutas, Miel, Orégano, Manzanilla y Uva Moscatel.
El equilibrio entre la acidez y sabor a frutas, hacen que el mismo aparezca como un vino Dulce, pero en realidad en seco.
A medida que evoluciona cambia sus aromas, pero como cuenta con un buen equilibrio entre sabores frutales y florales, hacen que en boca se redondeen excepcionalmente.

TINTAS

Cabernet Sauvignon

Su celebridad comenzó en la zona de Burdeos, en donde es eje de los famosos vinos de dicha zona, y desde allí se extendió a casi todo el mundo, gracias a su "plasticidad", su capacidad de adaptación a diversos medios sin perder sus características y cualidades. Por ejemplo, en Mendoza se la encuentra cultivada en los más variados climas y suelos. El racimo es "suelto", sin los granos apretados, de color azulado y se caracteriza por el sabor a cassis o, a veces, a pimienta, según las zonas y el sistema de cultivo utilizado. El vino producido es, cuando nuevo, de paladar recio y duro, con marcada acidez y taninos evidentes y ásperos. Necesita, pues, tiempo para suavizarse. Cuando madura, especialmente en buenos y nuevos toneles de roble, este carácter salvaje da paso a un vino de aroma profundo y complejo, paladar a la vez robusto y carnoso, redondo y

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

sabroso. Su popularidad es tal que ha pasado a ser considerado como el paradigma del vino tinto con fuerza y presencia.

- **Vista:** Colores muy oscuros, rojos muy intensos y vivos del tipo Rubi o grosellas.
- **Aromas:** Los aromas principales son Pimienta dulce, negra, aroma a paquetes de cigarrillos, Grosellas, Cedro, Coco, bayas, Moras, Canela, Eucaliptus, Frutos rojos. Los aromas primarios del Cabernet Sauvignon están conformados por la Pimienta, Violetas, Trufas, Cedro y Cuero.
- **Sabor:** A la boca este vino es tánico y ácido, se aprecian sabores a Pino, Abeto, Cedro, Grafito, Chocolate y Aceitunas Negras.

Malbec

Nacida en el sudoeste francés (donde también se la conoce como cot o malbeck), en donde suele formar parte del corte de los vinos, como varietal se elabora en Cahors, pero sus características son sustancialmente distintas a las del Malbec mendocino.

Aquí encontró las condiciones ecológicas ideales para su desarrollo, adaptándose particularmente bien en el valle de Uco y la zona alta del río Mendoza. Sin temor puede afirmarse que nuestro Malbec es el mejor y más personal del mundo, cualidad reconocida por los más importantes expertos. Produce un vino de buen cuerpo cuyo paladar tiene un toque de rusticidad. Pero, como es normal, según las zonas es el vino. Por ejemplo, en las regiones altas, como Vistalba, el Malbec da un vino con buena acidez, cuerpo y color, con taninos que le brindan amplia capacidad de añejamiento y conservación. Bajando el pedemonte desciende la acidez y los taninos, por lo cual el vino es más ligero y madura más rápidamente. Esta variedad tiene una larga vida en el suelo mendocino y seguramente constituía la mayor parte, como dijimos, de lo que dio en denominarse genéricamente uva francesa. Durante mucho tiempo se la utilizó como elemento integrante de vinos de corte, combinado con Cabernet y Merlot. En realidad se seguía así la clásica línea combinatoria bordelesa, que también aquí permite lograr excelentes vinos. Sin embargo las particulares características alcanzadas en suelo mendocino han llevado a privilegiar su presentación varietal.

- **Vista:** Presenta colores muy intensos y oscuros, que a veces se confunden con el negro. Estos colores están definidos por el Rojo cereza o Rojo guinda.
- **Aromas:** Los aromas principales están conformados por las Guindas, Ciruelas, Café, Chocolate, Cuero, Trufa, Vainilla, frutos rojos. Los aromas primarios están dados por la Trufa y Vainilla.
- **Sabor:** Aparecen a la boca con sabores a mermelada de Ciruela, dulce de Guinda, Chocolate, Frutas secas, Vainilla y gustos Balsámicos. Son vinos cálidos, suaves y con taninos dulces.

Merlot

También originario del sudoeste francés, es junto con Cabernet Sauvignon la combinación clásica de los vinos bordeleses, adquiriendo en el Pomerol su más alta expresión, por ejemplo, en el Chateau Petrus. En Mendoza no alcanzó tal calidad, probablemente porque posee poca plasticidad. Sin embargo los producidos en la parte alta de Maipú, Luján de Cuyo, el valle de Uco y parte de San Rafael tienen particular valor. En términos generales los vinos que son elaborados con Merlot poseen un perfil similar a los Cabernet Sauvignon, pero con carácter más atenuado. Son menos ácidos y más frutados, maduran

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

más rápidamente y finalmente casi siempre resultan más ligeros. Se utilizan frecuentemente para cortar tanto con Cabernet como con Syrah, ya que su gracia y suavidad redondean y armonizan la dura personalidad de ambos.

- **Vista:** Presenta color Rubí intenso con tintes violáceos. El color depende de la zona de elaboración.
- **Aromas:** Los aromas principales están conformados por los de frutos rojos, entre ellos Grosellas, Mora, Cassis, etc., flores rojas, Tabaco, Guinda, Violeta, además de Trufa y cuero. Los aromas primarios que conforman el carácter fresco y frutado están conformados por la Pimienta, Trufas, Violetas y Cuero.
- **Sabor:** Es menos tánico que el Cabernet Sauvignon, es blando, carnoso y frutado, desarrollando sabores a Ciruela, Pasa de Uva, Miel y Menta. Son agradables de jóvenes, por no tener gran cantidad de Taninos.

Syrah

Inevitablemente evoca a Shiraz, en Persia, en donde Omar Khayyam celebró con emoción el vino. Se la conoce como Shiraz en Australia y Sudáfrica, como Syrah, Petite syrah o Sirah en el sur de Francia, en California y en Mendoza (aunque durante muchos años se lo llamó aquí Balsamina). Es un vino suntuoso, con una textura sedosa, un atractivo dejo a especias y un prolongado recuerdo en la boca. Pero para domar su ímpetu juvenil se necesita tiempo, con lo cual adquiere notable personalidad.

Es una variedad que ha despertado particular interés entre los productores, lo que está favoreciendo nuevas plantaciones, así como incentivando inéditas experiencias de elaboración, por ejemplo, en un estilo de vino muy ligero y fresco y no con su natural carácter sólido, lo que le abre horizontes inesperados.

- **Vista:** Presentan colores muy oscuros e intensos del tipo Rojo frambuesa o Violeta intenso, todos ellos que se hacen presentes en las primeras etapas del vino o jóvenes. Con el paso del tiempo envejece en forma aceptable y rápido, pero resistiendo la oxidación.
- **Aromas:** Se aprecian aromas agradables tales como el Coco, Higos, Frutos secos, Grafito, Vainilla y Violeta entre otros. Los aromas primarios son el Cuero, Trufa, Violeta entre los más destacados.
- **Sabor:** A la boca los vinos Syrah presentan gran cantidad de taninos que lo hacen agradables. Los sabores a Frambuesas, Ciruelas, Cassis, Alquitrán son los más destacados. Al igual que el Merlot, el Syrah es un vino cálido, suave y con gran cantidad de taninos que lo hacen agradables.

Pinot Noir

Si se tratara de elegir una variedad capaz de producir un vino a la vez frutado y maduro, suave pero con cuerpo, distinguido, con largo recuerdo, probablemente el Pinot negro sería el ganador. En la Borgoña francesa da algunos de los más famosos y caros vinos del mundo, pero es caprichoso y de año en año su calidad oscila fuertemente.

Además tiene poquísima capacidad de adaptación fuera de su tierra natal, pese a lo cual la fascinación de su prestigio hace que se intente una y otra vez con ella en muchas partes del mundo. En Mendoza sus vinos son frutados, con aroma floral. Con añejamiento en buena madera adquieren un matiz tostado. Pero su característica más relevante es su capacidad de colmar el paladar sin agresividad. Es un vino significativo además para la



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
CIENCIAS APLICADAS
A LA INDUSTRIA

Curso - Taller

Ingeniería De Productos Frutihortícolas

elaboración de vinos espumantes por los métodos champañeces, que normalmente reconocen la presencia de Chardonnay y Pinot negro, elaborado en blanco. El creciente consumo de champaña ha incentivado pues el interés en el cultivo de esta variedad que, pese a sus dificultades, se demuestra de particular valor.

- **Vista:** A la vista cuando es joven tiene colores muy vivos como el Rojo, el Rubí violáceo y en algunos casos el violeta. A medida que envejece este se toma un poco más anaranjado, llegando a ser casi ocre.
- **Aromas:** Los aromas característicos son a frutas rojas y negras, como Cereza, Moras, Frambuesa, Ciruela, Canela, Coco, Pasto, entre los más destacados. Los aromas primarios están determinados por las Grosellas negras, las Trufas y el Pasto.
- **Sabor:** A la boca poseen baja cantidad de taninos y acidez, lo que hace que se pueda apreciar con mayor nitidez la presencia de sabores a Frutilla, Arándanos, Ciruelas, Cerezas, Rosas, Anís y Cuero.

Tempranillo

- **Vista :**
- **Aromas:** A frutos silvestres, complementados con Tabaco, Café, Cacao y Frutos secos.
- **Sabor:** No es una variedad muy rica en Taninos y por ello son amables en boca y sabrosos.