



CAPÍTULO II

Marco Teórico

2.1 Teoría del Color

2.1.1 Significado de Color

Cuando hablamos de color, no es más que el reflejo de luz blanca que despiden los objetos que nos rodean, Harald Kupperts (2002) aclara que “El mundo externo es incoloro. Está formado por materia incolora y energía también incolora. El color sólo existe como impresión sensorial del contemplador” (p. 21). Por esto cuando percibimos un color, es notable la presencia de luz, lo que comprobamos con el hecho de que al omitir la luz dejamos de percibir los colores, así como podemos comprobar que al usar otro tipo de luz se produce una distinta percepción de los mismos.

En un principio Isaac Newton descubrió que el color no es mas que luz, al descomponer la luz blanca con un cristal, que daba como resultado los seis colores del espectro: violeta, azul, verde, amarillo, naranja y rojo; otros científicos como Young comprobaron esta teoría al realizar este experimento a la inversa, entonces se estableció el principio de que la luz es color (Cebrián, 2000).



La investigación realizada por Goethe sobre la teoría del color menciona que para la producción del color se requieren luz y tinieblas, claro y oscuro, con esto podemos decir que de la luz obtenemos el color amarillo y de las tinieblas conseguimos el azul, que al combinarlos en su forma más pura da como resultado un tercero al que identificamos como color verde. Cabe mencionar que tanto el amarillo como el azul al espesarse u oscurecerse, pueden adoptar un aspecto rojizo, que si llega a ser tan alto, puede dejar de reconocerse. Así en base a estos 3 o 6 colores la teoría elemental del color puede ser encerrada sencillamente en un círculo (Pawlik, 1996).

Como nota histórica sabemos que Goethe no quiso creer en las teorías de Newton, por que los rayos de luz no son color, son simplemente un tipo de energía que sirve como medio para transportar la información, por eso actualmente sabemos que el color es exclusivamente una sensación de color (Kuppers, 2002).

En base a estas teorías podemos decir que los colores primarios son clasificados como aquellos que pueden provocar la luz blanca al unirse, por esto definimos al rojo, verde y azul como colores primarios (sistema RGB) ya que aparte de formar el blanco, pueden formar los demás colores del espectro, en sus distintas combinaciones (Moreno, 2005), por otro lado los colores aditivos son aquellos que se obtienen de la descomposición natural de la luz solar o artificial y que se producen por las diferentes longitudes de onda; así también podemos definir que los colores sustractivos son el resultado de la filtración de las longitudes de onda al reflejarse en un objeto (Moreno, 2005d).

Asimismo podemos decir que el color es únicamente el reflejo de luz blanca que despiende un objeto; cuando percibimos un color es cuando uno de estos colores opaca a los otros dos y el resto es reflejado, dando como resultado la percepción de una coloración



determinada; por lo tanto el color se define como “una sensación que se produce en respuesta a la estimulación del ojo y de sus mecanismos nerviosos, por la energía luminosa de ciertas longitudes de onda” (Instituto de Artes Visuales, 2003, párr.1).

2.1.2 Características del Color

El aspecto y apariencia final de un color depende directamente de algunas de sus propiedades como el matiz, la saturación o intensidad y el valor o brillo, la variación de cada una de estas características provoca diferentes percepciones del color (Moreno, 2005c).

El matiz es una característica que nos permite distinguir un color de otro, se refiere al dominio de una longitud de onda en la mezcla de las ondas luminosas dentro del círculo cromático, así como al estado puro del color sin agregar negro o blanco (Moreno, 2005c).

En cuanto a la saturación, se refiere a la pureza o intensidad, la viveza o palidez del color, entre mas puro sea el color mas saturado está, por esto los colores del espectro están totalmente saturados. Así podemos decir que cualquier cambio que se le haga a un color puro, se llama desaturación y esta puede ser provocada por la combinación con un gris de su mismo valor o con algún otro color complementario, así se neutraliza y obtenemos un color menos saturado (Moreno, 2005c).

La pureza de un color se refiere a la intensidad del mismo, a causa de la atenuación con negro, gris, blanco esta disminuye, provocando así un color enturbiado; en cambio se dice de un color quebrado cuando la atenuación se produce por su mezcla con colores complementarios (Pawlik, 1996).



Otra propiedad importante sobre el color es el brillo o valor, consiste en describir cuanta claridad u oscuridad pueda tener, esto, está relacionado directamente con la cantidad de luz que se percibe. Para llegar a una conclusión, de que tanto brillo tiene un color, esté debe ser comparado con respecto a la cantidad de oscuridad que tiene, en relación a su color patrón, así se distinguirá que tan claro u oscuro es. Por esto podemos decir que entre mas valor tenga un color mayor cantidad de blanco contiene, por lo tanto reflejara mas luz, de aquí se deriva el concepto de tono, que difiere del concepto de color ya que se consigue de un color base al agregarle negro o blanco (Moreno, 2005c).

El nivel de claridad u oscuridad que un color pueda tener es llamado como valor tonal sin embargo algunos autores citan, que con este valor tonal puede ser denominado el tono cromático, esto, se puede contradecir ya que la claridad y el tono son dimensiones totalmente distintas que describen un color, por otra parte cada color tiene claridad u oscuridad propia, llamada claridad cromática, claridad propia, oscuridad propia, claridad especifica o grado de claridad del color (Pawlik, 1996).

2.1.3 Percepción del Color

El órgano de la vista, puede percibir diversas radiaciones energéticas de distintas longitudes de onda, sin embargo puede apreciar solo aquellas que se encuentran entre los 400 y 700 nanómetros; este proceso se lleva acabo cuando pequeñas células ubicadas en la retina del ojo, también llamadas conos, registran radiaciones de energía, a las que llamamos



luz, convirtiéndolas en impulsos eléctricos, que a través del sistema nervioso llegan hasta el cerebro donde concluye con una sensación de color (Kuppers, 2002).

El ojo humano es capaz de percibir desde el color violeta hasta el color rojo, donde las longitudes de onda se encuentran entre los rangos ya mencionados; cada longitud de onda da como resultado un color diferente y al sumarlas produce la luz blanca. Con todo esto podemos definir al negro como la falta de luz y de color (Moreno, 2005b).

Existen varios factores que determinan la percepción del color, uno de ellos es el alcance del color, que se determina por la cantidad de uno de los tres colores básicos que esté presente; por otra parte el concepto de ámbito de parentesco del color especifica su capacidad de igualación y se indica por el alcance del área cromática que domina el color dentro del círculo cromático y que es limitado por los colores contiguos; uno de los mas importantes es el carácter relativo, esto significa que un mismo color puede parecer diferente dependiendo del fondo que este tenga, sin embargo ningún color puede ser valorado dependiendo de lo que lo rodee (Pawlik, 1996).

Harald Kuppers (2002) menciona que color real se refiere al color que percibimos sin que el ojo sea influenciado por ningún otro factor externo, sin embargo, este puede modificarse ya sea por razones ópticas o por la influencia de colores vecinos, así que podemos decir que para la valoración del color se requiere plena capacidad del aparato visual, luz solar normal media y ninguna anomalía del ángulo de visión.

Otros autores como Luciano Moreno (2005a) mencionan que el contraste de dos colores incrementa las diferencias en ellos, provocando así una mejor apreciación de cada uno de estos; un color puede llegar a su mayor punto de contraste cuando esta rodeado por otro, y este variara dependiendo del grado de contacto que tengan y el grado de diferencia



que presenten. Moreno (2005a) también cita que existen varios tipos de contrastes entre los que se encuentran el contraste de luminosidad que consiste en juntar un color claro con uno oscuro, con la característica de que realza el color interno con firmeza sobre aquel que lo rodea, siendo este uno de los métodos mas efectivos.

Otro tipo de contraste es el contraste de valor que se refiere a la unión simultanea de un color, con dos diferentes colores de fondo, esto provocara que la percepción del color central sea diferente en los dos casos, ya que el mas claro parecerá mas alto y el mas oscuro, mas bajo, tomando en cuenta que la unión de colores primarios intensifica su valor (Moreno, 2005a).

Luciano Moreno (2005a) habla sobre otro tipo de contraste que se produce de la variación de un color puro, al agregarle blanco, negro y gris, obteniendo una escala de saturación, en una unión simultanea con otro color, dando como resultado una mejor percepción de las distintas características que este color muestre, así también apreciando, que el color mas puro es el que consigue tener el mejor contraste, esta forma de contrastar el color es llamada contraste de saturación.

Por ultimo el contraste simultáneo se da cuando nuestro ojo al percibir un color, exige paralelamente otro que lo complemente, en caso de que este no exista, el ojo lo produce por si solo; esto se debe a un proceso fisiológico de corrección en el órgano de la vista, y es llamado mecanismo de adaptación (Kuppers, 2002).



2.1.4 Terminología

La gama existente de colores en el vino tinto se considera una de las mas amplias en tonos rojos y algunas de los términos mas utilizados para definirlo son: rojo violeta, rojo cereza, rojo grosella, rojo sangre, rojo ladrillo, rojo anaranjado, rojo amarillento, rojo marrón, rojo carmín, rojo rubí, rojo granate, rojo bermellón, rojo púrpura, rojo violáceo, rojo negro, rojo teja y picota. Cabe mencionar que los tonos mas usados en la nomenclatura del color del vino tinto son: púrpura intenso, picota, rubí y teja, esto refleja una forma mas generalizada, provocando una menor exactitud en la identificación de las múltiples propiedades que el vino tenga (Avila, 2002)

2.1.5 Métodos de Medición

2.1.5.1 Métrica del color. La métrica de los colores es estudiada por la física por medio de la medición de radiaciones energéticas visibles y cálculo de los valores cromáticos; debido a que se basa en el funcionamiento del ojo, existen dificultades que se deben a que el color es una sensación de los sentidos, que no puede ser medida (Kuppers, 2002).

Kuppers (2002) menciona que actualmente la métrica de los colores, se lleva acabo por medio de procedimientos más objetivos, donde instrumentos automáticos de medición registran las curvas de las funciones del estímulo de colores; cabe mencionar que en ellos la medición sobrepasa el campo visible del espectro proveniente de prismas o rejillas, estos procedimientos son llamados “fotómetros de registro espectral” (p.139) asimismo existen



varios tipos de procedimientos para la métrica de colores, y algunos de ellos funcionan con filtros de interferencia de banda estrecha.

2.1.5.2 Colorimetría. Autores como Pascual Capilla, José M. Artigas y Jaime Pujol (2002) en su libro Fundamentos de Colorimetría mencionan que, los instrumentos que actualmente se usan para medir el color son parecidos, aunque se diferencian en su nivel de sofisticación y en el tipo de aplicación que se le da al instrumento, debido a que son distintos los colorímetros para medir el color de líquidos, polvos, pantallas, etc.

Pascual Capilla et al. (2002) mencionan que los colorímetros “triestimulus” son aparatos que tienen sensores similares a las del ojo en cuanto a la percepción del color y cuantifica la información de forma numérica diferenciando un color al compararlo con patrón. También comentan que existen colorímetros visuales aditivos que permiten la igualación de colores por medio de la mezcla de los tres primarios, igualación que es cuantificada en cantidades de mezcla y evaluada de manera visual, así este tipo de técnicas nos ayudan a formar constantemente colores, con la unión de los tres primarios en cantidades ya establecidas. Por otra parte los colorímetros visuales sustractivos son aquellos que procuran igualar un color por medio de una combinación sustractiva de dos o tres primarios pasándolo por un filtro de gris. Cabe mencionar que estos sistemas tienen la desventaja de que utilizan colores primarios específicos, limitando la igualación de colores o la variedad de las medidas debido a que es un método visual y depende del que lo observe.



2.1.5.3 Espectrofotometría. Comenzaremos por decir que todas las sustancias pueden absorber energía radiante, esto se deriva de la estructura de las moléculas, que es una característica de cada sustancia y de esto dependerá la absorción de radiaciones ultravioleta, visibles e infrarrojas; por eso cuando la luz atraviesa una muestra, si la energía radiante no es absorbida esta no tendrá ningún efecto, a esto se debe el color, ya que se absorben solo ciertas longitudes de onda y las restantes que son reflejadas, son las que percibimos y representamos como color (Capilla et al., 2002).

La espectrofotometría es otra forma de medir el color, esta se lleva a cabo por la medición de radiaciones electromagnéticas que son emitidas o absorbidas por la materia en función a las longitudes de onda; este es uno de los métodos más usados debido a que es rápido, preciso, versátil, fácil de usar y eficiente en costo (Capilla et al., 2002).

Esta técnica de medición del color funciona con la comparación del máximo de absorción de luz de un material, con el nivel de absorción de luz de un patrón, así determina la cantidad de componentes que absorben luz, que se encuentran dentro de la disolución, es importante mencionar que cada componente que conforma la solución tiene un patrón de absorción de luz que lo caracteriza. Por esto, el espectrofotómetro es un instrumento que nos sirve para comparar y cuantificar la luz absorbida o emitida por una solución, y esto dependerá de la cantidad de componentes que tenga y que absorban luz, en relación con otra que contenga un número ya conocido de los mismos componentes (Capilla et al., 2002).

Por otra parte la espectrofotometría es considerada como la base de la colorimetría, debido a que genera, un espectro óptico de la muestra que se está midiendo, y éste puede servir para obtener los valores triestímulo, usados en la colorimetría; cuyo valor más



importante es el colorimétrico que describe un color de una manera mas exacta (Utter y Huber, 2004).

2.2 Color del vino tinto

2.2.1 Análisis Sensorial

Entre los métodos de medición del color, podemos decir que el método visual es uno de los más lógicos a realizar, debido a que el color que vemos, es una propiedad única de nuestro sistema óptico, este proceso comienza con la fase de examinación del color y finaliza con la valoración del mismo; para realizarlo, se establece un patrón de luz, que tenga el máximo parecido a la luz solar o la luz incandescente para que la prueba pueda ser lo mas exacta posible, este es seguido del establecimiento de un patrón de color para poder realizar una comparación, y así especificar las diferencias entre estos; para esto se utiliza el ojo como valuador ya que es un excelente mecanismo de comparación (Capilla et al., 2002).

Pasando a la segunda etapa, la valoración del examen, puede tornarse sencillo o complicado, dependiendo si la muestra y el patrón son iguales, en caso de que la muestra sea igual al patrón, podemos decir que la valoración es sencilla; en cambio se tornara complicada en caso de que la muestra no coincida con el patrón, debido a que es muy difícil cuantificar las diferencias entre ellos; para esto pueden utilizarse varios patrones de comparación y así aumentar las probabilidades de coincidencia con alguno de estos, de este



modo se formaron los llamados atlas colorimétricos, que además de establecer un sistema de ordenación del color, lo especifican y sirven para la medida del color (Capilla et al., 2002).

La evaluación sensorial de un vino es parte fundamental de la valoración del mismo; con está, se inicia el proceso de cata, dividido en tres partes elementales, entre las que encontramos la percepción del color, el sabor y el olor, esto nos permitirá saber las propiedades y defectos que el vino pueda tener, y así se podrá corregir y prevenir el deterioro que presente (Ough, 1992).

El órgano de la vista funciona de manera muy exacta a diferencia de los demás sentidos, ya que ante una copa de vino el ojo funciona como una cámara fotográfica, encuadrándola, enfocándola, acercándola, alejándola y jugando con la luz, para así apreciar todas las características de color que el vino pueda tener; el proceso que se lleva acabo dentro del ojo, comienza cuando la luz penetra por la cornea , atravesando el iris, luego por la pupila y finalmente es difractada por el cristalino, este divide el globo ocular en dos partes, la parte exterior llamada humor acuoso y la parte interior llamada humor vítreo; el globo ocular esta rodeado por la esclerótica, que al mismo tiempo esta recubierta en su interior por las coroides, en ellas se encuentra la retina, que es la responsable de recubrir el humor vítreo, dentro de la retina, del lado de la coroides se encuentran terminaciones nerviosas llamadas conos y bastones, que al unirse con las fibras llamadas axones, forman el nervio óptico que llega al cerebro, donde se interpretan los diferentes tipos de colores; cada objeto tiene un espectro de absorción que es la capacidad que tiene para absorber diferentes radiaciones que lo atraviesan, finalmente el color que percibimos se da, debido a que el vino absorbe mas la radiaciones que corresponden a otros colores, que a las que interpretamos como color rojo (Peynaud y Boulin, 2001).



El ojo, también es capaz de valorar la efervescencia, la limpidez y la fluidez del vino; en cuanto a lo que se refiere al color, podrá definir la luminosidad o intensidad y la tonalidad o tinte, que dependen de el tipo de uva que los origino, el clima donde se cultivó, el sistema de vinificación, el total de procesos y el añejamiento, así como de la presencia de alguna alteración de origen químico o microbiano que pudo haber afectado el color, ya que ciertos procesos pudieron disminuir o aumentar el color, que es, uno de los factores que mas influyen para determinar el origen del vino (Reyes, Verde y Escamilla,1993).

El color del vino nos describe muchas de sus características e inicia observándolo en contra luz, para determinar que tan claro o turbio es, así como para ver el matiz y la profundidad de color que el vino presenta; tanto la turbidez como el matiz, pueden variar de manera que podemos determinar que un vino es turbio, cuando existe una inestabilidad física, así como podemos decir que la rápida perdida de color y el cambio de tonos púrpuras a tonos cafés en vinos tintos, ocurren cuando el pH es muy alto, cuando el vino a sido expuesto al calor o esta oxidado (Ough,1992).

Otro tipo de información que nos puede describir la apariencia del vino es su fluidez, movilidad, desprendimiento de gas carbónico, así como fenómenos de capilaridad que puedan percibirse en las copas, dependiendo del contenido de alcohol.

Las características sensoriales de un vino están directamente relacionadas con su composición química, a la que se le atribuyen muchos de los caracteres gustativos; así también se dice que las cualidades de un vino son el resultado de la unión de sus compuestos, que dependiendo de la interacción que estos tengan y en la proporción en la que se presenten, resaltaran sus sensaciones (Reyes et. al., 1993).



2.2.2 La Naturaleza del Color en el Vino

El color del vino tinto se debe al contenido de antocianinas, las cuales adquiere durante el proceso de maceración completa de los hollejos de la uva, así como de los compuestos fenólicos que adquiere de la madera durante el añejamiento; la coloración, también dependerá del grado de insolación que haya tenido la uva durante su estado vegetativo. Una uva puede tener de seis a 17 tipos de antocianinas, que mezcladas definen el tono del vino y su intensidad, dependiendo de la reacción acida que estas tengan; la antocianina mas común que se encuentra en la uva de la especie *Vitis vinifera*, es la malvina o enina. La definición del color de las antocianinas se debe al aumento de electrones en su composición y la intensidad variara de la influencia de los radicales OH unidos a su núcleo, entre mas radicales tenga, el color será más profundo. Los vinos tintos tienen una gran diversidad de tonos e intensidades de color, los tonos rojos se encuentran en un rango de absorbancia entre 511-559 nm, entre los mas comunes se encuentra el rojo rubí, color característico de vinos tintos jóvenes que tienen un pH y una acidez adecuados, dando como resultado un color rojo levemente claro con un ligero tono viólaselo que le da brillantez y vivacidad. Por otro lado encontramos el color rojo granada, frecuente en vinos ácidos y de gran cuerpo, que producen un tinte muy similar a los granos de este fruto, con una tonalidad mas oscura e intensa que el rubí. El rojo frambuesa es un tono muy apreciado ya es adquirido comúnmente de las uvas del grupo Cabernet en sus vinos jóvenes; por ultimo mencionaremos el tinte rojo púrpura, que es obtenido de una extracción excesiva de la materia colorante, este proviene de vinos pesados y es llamado vino de pasto; sin embargo



existen zonas cultivadas donde este color puede ser obtenido sin haber realizado un prensado excesivo (Reyes et. al., 1993).

Asimismo, el vino tinto aparte de presentar tonos rojos puede mostrar tintes ámbar con una intensidad media, reflejos caoba, con predominio del amarillo, que tienen una absorbancia alrededor de 420nm y que son adquiridos durante los procesos de añejamiento, provenientes de la madera, originados por compuestos fenólicos, así como por la oxidación definitiva de las antocianinas (Telefónica Publicidad e Información (TPI), 2003).

Otros autores como Manuel Ruiz (2004) expresan que el color de un vino, puede también depender de la levadura que se encuentre en suspensión dentro del líquido durante la fermentación; existen varios tipos de levaduras, que dependerán del tipo de suelo donde ha sido cultivada la vid y la forma de desarrollarse, algunas de ellas son: *H. anomala*, *C. pulcherrima*, *R. mucilaginosa*, *K. apiculata* y *S. ellipsoideus*; estas levaduras se encuentran en la espuma que se produce durante la fermentación, debido a que cuando mueren suben a causa del CO₂, cuando este, va disminuyendo las levaduras comienzan a sedimentarse mostrando en un principio un color blanco, y conforme se lleva a cabo este proceso, se tornan rojizas en la parte superior, sin embargo se aclara que no existe relación entre la coloración rojiza del sedimento y el color final del vino, en cambio se dice que entre mayor sea la concentración de *S. ellipsoideus* presente en el vino, la disminución de color será más notable. Otra levadura como *K. apiculata* se comporta de manera diferente, ya que su coloración es casi inmediata, sin afectar el color del vino, sin embargo cuando esta muere a causa de una graduación alcohólica mayor a 6°, flota por el CO₂ ascendente disminuyendo el color del líquido, para así al final cuando el burbujeo sea muy leve, sedimentarse definitivamente.



Por otra parte la intensidad del color de un vino tinto puede disminuir, así como tornarse levemente violáceo, a causa del aumento del pH, debido a la disminución irreversible de antocianinas a causa de algunas especies de *Leuconostoc*. Otro motivo por el cual el vino se decolora de forma reversible, es por la disminución de antocianidinas, que durante el proceso de añejamiento en el tanque o en la botella, se ocasiona un bajo nivel de redox. La pérdida de color, también puede causarse por precipitaciones que se producen, debido a que las moléculas del color, se unen unas con otras, haciéndose más pesadas y gruesas, pasando de un estado soluble, a coloidal y finalmente a uno insoluble, provocando posos en el fondo de la bodega o de la botella, tal es el caso de las levaduras y proteínas, por esto cuando un vino es clarificado con este tipo de sustancias, se aprecian partículas en el fondo, además de una pérdida de intensidad en el color. Por esto, existen otros tonos que pueden adquirir los vinos tintos, como son, los tonos pardos, extraídos de la madera y provocados por los taninos, también producidos por el calentamiento que requieren algunos vinos para estabilizarlos durante el embotellado, por eso, cuando evaluamos un vino con este tono, se debe llevar a cabo la degustación completa para así confirmar la coincidencia del color con las características que corresponden a un vino añejado (Reyes et. al., 1993).

Peynaud y Boulin (2001) mencionan en su libro *Descubrir el Gusto del Vino* que el color, funciona como un indicador de caracteres, como el cuerpo, la edad y el estado del vino; es un factor que ayuda y prepara al catador para juzgarlo respecto a los demás sentidos, en cuanto se presenta un vino turbio, generalmente se predispone sobre un mal gustativo; la intensidad nos informa algo sobre la estructura, el volumen y el sabor final en la boca, sin embargo no es símbolo de calidad; cuando hablamos de un color intenso y profundo, es señal de que el vino tenga probabilidades de ser fuerte, recio y rico en



sensaciones tánicas; en cambio si el color es tenue, el vino probablemente será ligero y su sabor durará menos en la boca. En cuanto al matiz, define el nivel de evolución del vino, se refiere al tema de la edad, entre mas joven sea un vino, su tono será mas cercano a los matices púrpura o rubí, debido a su reciente maceración con el hollejo y la fuerte concentración de antocianos, responsables del color rojo; por el contrario los vinos viejos, adquieren a través del tiempo tonos ladrillo o teja, debido a que los antocianos desaparecen al combinarse con otros componentes, haciendo un color mas tenue y aladrillado, responsabilidad de los taninos; por esto, se dice que el color, es la primera impresión que recibe el catador, ya que es, un punto de apoyo que puede llegar a conducir a errores, por que afecta la agudeza olfativa, y enjuicia antes de terminar el proceso, por esto la adecuada presentación del vino es uno de los factores mas influyentes al ser catado ya que puede afectar su apreciación y su resultado.

2.2.3 Características del Color del Vino

2.2.3.1 Limpidez del color. La limpidez, es uno de los puntos más importantes a evaluar, ya que indica calidad, además de que se encuentra involucrada, desde la fermentación, hasta el embotellado del vino; se puede decir que un vino turbio, opalescente o con falta de transparencia es sinónimo de inestabilidad físico-química o biológica, sin embargo, por naturaleza el vino nace turbio, debido a los residuos de los tejidos de la uva prensada, que resultan de la floculación, cristalización o por restos de microorganismos de las transformaciones que sufrió el mosto; un vino joven contiene miles de millones de células de levaduras y de bacterias por litro, que provienen de los desechos de elaboración;



para eliminar las partículas mas pesadas, se lleva acabo el método de clarificación progresiva, donde las partículas caen lentamente al fondo de las cubas o barriles; para este método se recomienda el uso de recipientes de poca altura para así facilitar el proceso (Verema Interactiva S.L., 2005).

Por otro lado las partículas mas ligeras, llamadas coloidales y que son demasiado tenues, pueden no influir instantáneamente en la limpidez del vino, sin embargo con el paso del tiempo, estas pueden unirse y formar partículas mas complejas que formen residuos, por lo tanto, se emplean distintos procesos por medio de los que pueden ser eliminadas, como son la clarificación, el colado y el filtrado, y así darle al vino una mejor apariencia de limpidez. Sin embargo el proceso natural del vino, puede hacer que este vuelva a enturbiarse, ya que el método de clarificación no es definitivo; para evitar este tipo de reacciones, como la descomposición del aspecto y del color, es recomendable estabilizar el vino, ya que esta expuesto a muchas de las variaciones de la limpidez llamadas “quiebras”, que pueden ser provocadas por distintos factores tales como el aire, la luz, el frío, el calor o transformaciones microbianas, que provocan la disminución de calidad y transparencia. Por esto se dice que la limpidez esta directamente relacionada con la calidad de un vino, aunque esta no exista en su totalidad, se puede llegar a un umbral aceptable de impurezas; podemos hablar de calidad cuando un vino, estable, sin enturbiamientos y con una transparencia permanente, lleva acabo un desarrollo armonioso de sus cualidades durante el añejamiento y así llegué, satisfactoriamente a su mejor punto de evolución (Peynaud y Boulin, 2001).

La limpidez también llamada transparencia puede ser medida por el ojo, siempre y cuando el vino reciba luz suficiente y bien dirigida, ya sea luz solar o utilizando un fondo blanco lo suficientemente iluminado; cabe mencionar que el ojo es capaz de percibir



enturbiamientos de intensidades parecidas, pero no tiene la suficiente sensibilidad para percibir el estado real de transparencia, además de que la visión de cada observador puede variar notablemente. En algunos casos la limpidez y la transparencia se utilizan como sinónimos, pero no se usan de esta manera en el caso de los vinos tintos, ya que un vino tinto límpido, puede no ser igualmente transparente, ya que esto variara dependiendo de la intensidad del color o por la tonalidad que este tenga, por otra parte, enturbiamiento y turbidez varían debido a que, el primero se refiere al total de partículas que se encuentran en suspensión dentro del líquido y la turbidez es el efecto óptico que el ojo percibe y que es provocado por la presencia de esas partículas (Reyes et. al., 1993).

2.2.3.2 Vivacidad del color. Este término está ligado al brillo, a los reflejos que se observan en la copa cuando esta es iluminada, reflejos anaranjados o pardos en vinos tintos; es una cualidad del color que no solo está relacionada con la limpidez, ya que un vino límpido puede estar apagado (Ruiz, 2004).

Existen varios términos para indicar los defectos y cualidades de la vivacidad, entre los que se encuentra: vivo, nítido, franco, fresco y apagado, mate, dudoso, correspondientemente; cabe mencionar que la vivacidad de un vino puede ser mantenida cuando la acidez es suficiente; así podemos decir que cuando la acidez es alta y el pH es relativamente bajo el rojo del vino adquiere mayor vivacidad, y viceversa, entre menos ácido sea y el pH sea más elevado el color pierde viveza, brillo y se torna hacia tonos púrpuras (Peynaud y Boulín, 2001).



2.2.4 Causas de Coloración

2.2.4.1 Procesos de cultivo. El color del vino está influenciado, desde los primeros procesos de elaboración, empezando por la viña, hasta el descorche. Comenzaremos con la variable del viñedo, factor que define en gran proporción el color; la variedad de uva, deberá estar totalmente adaptada al tipo de suelo y clima de esa zona, ya que solo así podrá desarrollar su mayor potencial y obtener una mejor coloración. Asimismo, un factor de importancia es el tipo de poda que se va a realizar, ya sea tras la vendimia o sea una poda verde, en donde se eliminan los racimos con menos sabor, para así, obtener una mayor concentración en el mosto, por esto, se dice que entre menos uvas tenga una cepa, la concentración será mayor y a la inversa, concluyendo que es mejor tener calidad y no cantidad. El factor de insolación de la planta es importante para su correcta maduración, debido a que desarrolla su mayor potencial cromático en el hollejo, produciendo una mayor coloración en el vino, en algunos casos, cuando la vid es cultivada en zonas donde tiene poco contacto solar, es recomendable que se practique el deshojado, para que así los racimos reciban la luz solar más directamente. Por último, el riego de la planta debe ser una variable que se lleve a cabo cuidadosamente, dado a que en climas extremos puede beneficiar de manera crucial, así como la puede perjudicar de forma irreversible, ya que demasiada agua, puede provocar el crecimiento excesivo de las uvas, dando como resultado, una menor concentración en el mosto y en la coloración, por esto se recomienda un peso promedio de 1,6 gramos por baya (Seredio y Vegas, 2001a).

Debido a esto, se recomienda el cultivo de viñedos a determinada altitud, dado a que existen límites macro climáticos que son rebasados en muchas regiones, estos provocan



daños severos a la vid, cuando esta es expuesta a una temperatura menor o igual a -20°C por esto los llamados microclimas son los mas convenientes para su cultivo, por que sufren menos los cambios de temperatura en las distintas estaciones del año, así como disfrutan de una temperatura mas elevada, provocando un mayor grado de azúcar y mas coloración en el vino. Sin embargo cuando el viñedo es expuesto a temperaturas entre 30° y 34°C , acompañadas de aire caliente y seco, así como de sequedad puede provocarse una quema de hojas y racimos, afectándola a la misma magnitud que el frío extremo. Por ultimo el abonado del viñedo se divide en dos fases, la primera que consiste en el abono nitrogenado se aplica en la época de primavera, y el estiércol es aplicado en la época invernal, debido a que el nitrógeno es absorbido por la planta poco a poco; finalmente los abonos potásicos se aplican normalmente a finales del invierno después de la floración, un poco antes del cambio del color de las uvas (Infoagro, 2004).

2.2.4.2 Procesos de extracción. Este proceso se inicia dentro de las bodegas, cuando la uva es prensada y el jugo es extraído, en su mayoría en una presentación incolora, este, adquirirá color durante su maceración con los hollejos, el cual le será proporcionado por parte de los antocianos contenidos en las uvas tintas. Durante este proceso, se llevan acabo dos reacciones complementarias, entre las que encontramos la polimerización, que consiste en la asociación química de los componentes básicos de los antocianos, llamados monómeros, con la estructura de los taninos, dando como resultado una combinación mas compleja, llamada polímeros fenólicos; dependiendo a la coloración a la que se quiera llegar y de la composición cromática de la uva, variara, la duración de este tipo de reacción. La segunda reacción que se lleva acabo dentro de esté proceso, es la copigmentación, o sea, el



perfeccionamiento del color que se obtiene a partir de los pigmentos naturales; el “apilamiento” es la unión de partículas colorantes, esto, es lo que da lugar a este fenómeno, que es parte esencial para la determinación del color que el vino vaya a tener, ya que además de aumentar el tono de rojo, puede provocar cambios en el color dominante; el nivel de copigmentación esta sujeto a el tipo de uva, así como al nivel de envejecimiento, al clima y a la estructura de suelo en el que haya sido cultivado. Dentro del proceso de extracción de un vino, existe la posibilidad de una oxidación que puede condicionar gravemente el color, este fenómeno se da, cuando el vino, esta o no en contacto con el oxígeno; cuanto mas acercamiento tenga el mosto con el oxígeno, mayor será el cambio de color, y a la inversa, entre menos contacto tengan, el color sufrirá únicamente cambios mínimos e inapreciables (Seredio y Vegas, 2001b).

El nivel de acidez es un punto crucial en la determinación del color de un vino, esta puede provocar varias tonalidades, que pueden cambiar dependiendo del tipo de vino; en el caso de los vino tintos, se pueden observar tonos rojos muy intensos cuando la acidez es muy alta, en cambio si su pH esta moderado, este tendrá tonos amaratados. Los antocianos y flavanoles son los causantes de cambios de color, sabor y aroma, pero cuando estos interactúan dan lugar a moléculas más complejas de copigmentación que al reaccionar pueden producir nuevos pigmentos y hasta nuevos productos, uno de los flavanoles mas importantes en el vino, que produce el mayor efecto de coloración, es la epicatequina que junto con los antocianos tienen una gran influencia en el desarrollo del color de las disoluciones (Escribano, Francia, Rivas y Santos, 1999).



2.2.4.3 Procesos de añejamiento. Seredio y Vegas (2001c) mencionan, que el envejecimiento de un vino, es uno de los factores que influyen de manera importante en la determinación del color, ya que este, es alterado durante su crianza en barrica o en botella. Durante el añejamiento en barrica, la madera le proporciona taninos, provocando tonos marrones, teja o hasta caoba, teniendo como posible consecuencia la perdida total del color rojo intenso, esto dependerá de la duración de crianza; entre mas largo sea este contacto, la transmisión tánica será mayor, así también, dando como resultado, la formación de posos en el fondo del recipiente que lo contenga. Finalmente, otro de los factores que inciden en la coloración de un vino, es el nivel de exposición a la luz solar o a los cambios de temperatura a los que haya sido sujeto; ambos provocan una decoloración del mismo, sin embargo estos factores, pueden estar controlados en la bodega, dependiendo del tipo de recipiente, de transporte o de la coloración de lineales que lleven acabo durante este periodo.

Santos y Rivas (1999), expresan que durante el envejecimiento los antocianos desaparecen formando nuevos pigmentos mas estables que son los responsables del color del vino, estos pigmentos se forman por procesos de copigmentacion, pardeamiento de flavanoles, condensación directa antociano-flavanol y reacciones entre antocianos y/o flavanoles con sustancias de menor peso molecular como el acetaldehído, ácido pirúvico o ácido glioxílico, y dependerán de una variedad de elementos como su composición fenólica cuantitativa, cualitativa, su pH y temperatura que se encuentran con gran diversidad en los vinos, debido a esto se hace muy difícil este tipo de estudios, por esto se ha llegado a la conclusión de realizar estudios modelos, con diferentes estándares de comparación.



2.3 Investigaciones Relacionadas

Existen investigaciones similares en cuanto al estudio del color del vino, en base a su comportamiento, evolución, origen y función dentro de la cata, algunos de ellos hablan sobre la influencia que tiene la vista con la percepción de los demás sentidos, otros mencionan estudios relacionados con la medición del color por diferentes métodos, así como su comparación con métodos sensoriales; por ultimo mencionaremos investigaciones que se relacionan con la influencia que tienen los procesos de producción del vino con las características sensoriales que este pueda tener.

Comenzaremos mencionando estudios realizados en el año 2001, que tuvieron como objetivo principal comparar las diferencias que existen entre métodos de medición del color como, espectrofotometría y espectroradiometría, con la percepción visual de las personas. El estudio comienza con una muestra de 15 vinos tintos de la región de Rioja, los cuales fueron medidos por métodos de espectrofotometría y espectroradiometría, comparados con la opinión visual de 10 expertos con una visión normal de color. Los resultados fueron, que la relación que existe entre técnicas espectrofotométricas y espectroradiométricas es muy poca debido a las condiciones de experimentación como son: la iluminación y el efecto del vidrio. Cuando se realizaron las mediciones por medio de la espectroradiometría desde el centro del vino, en posiciones horizontales y verticales, se encontró una pequeña diferencia a causa del incremento de la iluminación, sin embargo las diferencias de color fueron altas, con un promedio de diferencia entre los 3.5 y 2.6 CIELAB respectivamente, comparados con un patrón de 4.0 CIELAB, donde el 50% presento una diferencia de color de 2.8 CIELAB, donde se concluyo que un valor alrededor



de 3.0 CIELAB se considera una estimación previa, de la tolerancia del ojo humano para vinos tintos (Martínez, Melgosa, Pérez, Hita y Neguerela, 2001).

Otro estudio realizado por Margaret A. Cliff (2001) habla sobre la influencia, del tipo de cristal usado en la copas, con la percepción del aroma y la intensidad del color del vino. Principalmente el tipo de copa que se usa para tomar un vino, es escogida por tradición o por experiencia, dependiendo del tipo y estilo de vino que se vaya a servir. Por ejemplo los vinos tintos, son servidos en copas grandes que permitan que el vino respire, en caso de los blancos, son servidos en copas pequeñas, con aberturas pequeñas. Cabe mencionar que cuando un vino es catado, y se quieren obtener datos sin precedentes, es necesario eliminar todo tipo de pistas, tanto visuales como al tacto, para lograr esto, se recomienda una cata a ciegas. El objetivo del proyecto realizado por Cliff, fue (1) evaluar la influencia del tipo de cristal de la copa, en la percepción de la calidad sensorial de vinos tintos y blancos, y (2) relacionar la percepción de las características sensoriales a las dimensiones de los cristales, para esto, se utilizaron 3 tipos de cristales en las copas, el primero fue la copa tipo huevo (ISO 3591) hecho por St George Cristal, el segundo fue la copa Burgundy tipo bowl (Vinum Collection, Riedel); y el tercero fue la copa tipo tulipán de Chardonnay (Sommelier Collection, Riedel). Las dimensiones físicas usadas para cuantificar el cristal del vino fueron: el diámetro de apertura, el diámetro máximo de la copa, el peso de la copa; y el volumen; para la prueba, fueron utilizados vinos blancos de Riesling y tintos de Cabernet Franc; todos producidos de forma similar en el año de 1999; para producir vinos defectuosos, en cuanto a la acidez volátil, se les agregó ethyl acetate a vinos en buenas condiciones y así obtener todos los tipos de vino necesarios para el proyecto; estos fueron almacenados a una temperatura de 5° C y las muestras de 40 ml.



fueron puestas en las copas 1 hr. antes de la evaluación, está, fue llevada acabo en una habitación con una temperatura de 22° C y una humedad del 35 %, entre las 9:00 y 10:30 hrs. Los vinos fueron evaluados por 18 estudiantes de la universidad de Brock , y los temas a evaluar, sobre el aroma en vinos blancos fueron: que tan afrutado era, acidez volátil, intensidad total y color amarillo; para los vinos tintos se evaluó: propiedades vegetativas, acidez volátil, intensidad total y color rojo. Se evaluaron cuatro tipos de vino: blanco, tinto, defectuosos y con calidad, en cada una de las copas; primero se evaluaron la mitad de los vinos blancos y la mitad de los vinos tintos, después se evaluó la mitad del los vinos de calidad y la mitad de los defectuosos. Los catadores trabajaron en parejas uno era el sujeto y el otro era el experimentador; los sujetos estaban vendados para no ver, mientras los experimentadores pasaban la copa con el vino frente a la nariz del sujeto y así evaluaran el aroma percibido en una escala del 0 al 9; posteriormente intercambiaban roles y el proceso era repetido. Para la evaluación visual se llevo el mismo proceso, los catadores evaluaron el color percibido en muestras de 40 ml, con un fondo blanco y bajo condiciones de luz natural; sus respuestas fueron medidas en una escala del 1 a 10 cm siendo rojo claro el primer centímetro, el rojo medio el quinto centímetro y rojo oscuro el noveno centímetro; los resultados se compararon y cuantificaron de acuerdo a la distancia que se encontraban del origen, para así concluir el nivel de color. En conclusión se dijo que los vinos no tuvieron grandes diferencias en cuanto a lo afrutado en blancos y a lo vegetativo en tintos, por el tipo de cristal, sin embargo en cuanto a la acidez volátil se encontraron grandes diferencias, así también fue fácil identificar a los vinos defectuosos. Por esto, se determino que la intensidad del aroma percibido es influenciado por el tipo de copa que se usa, ya que si esta tiene una diámetro largo y el radio de la apertura es largo, produce mayor intensidad



en el aroma, lo cual significa que el tipo de copa se puede escoger y así maximizar los atributos aromáticos de un vino, como minimizar los aspectos defectuosos del mismo, este estudio recomienda el uso de la copa ISO para tener un mayor control de calidad, finalmente, en cuanto al color, se encontró que el tipo de cristal usado influye de manera significativa en la percepción, ya que las dimensiones de la copa lo afectan de manera directa.

Un estudio realizado en 2002, acerca del análisis sensorial de los vinos producidos tradicionalmente, en el área de Tacoronte-Acenterjo en las islas Canarias, habla sobre el objetivo de clasificar los parámetros sensoriales en vinos que se producen de forma tradicional, y la influencia que hay de los procesos de producción y su calidad sensorial, tomando en cuenta que en el área de las islas Canarias no existe la phylloxera, el suelo es de origen volcánico y rico en minerales, además de que la temperatura se encuentra entre los 20° y 25° C. Se estudiaron 32 vinos tintos producidos artesanalmente, 15 de ellos producidos en el año de 1991 y 17 del año 1992, provenientes de una combinación del 85% de uvas tintas y 15% de blancas, con una larga fermentación y prolongada aeración la cual acelero el proceso para terminarlo en barriles de 400 y 600 lt. Los parámetros fisicoquímicos como el total de acidez, pH, contenido de alcohol, azúcar, densidad, intensidad de color y matiz, fueron determinados usando métodos de referencia de la comunidad Europea. Las pruebas se realizaron en marzo y abril de 1992 y 1993 cuando se esperaba la clarificación natural de los vinos por medio de la sedimentación, este estudio, fue realizado por un grupo de 7 catadores que previamente habían participado en eventos de cata, nacionales e internacionales. El proceso se llevo a cabo con la evaluación individual de cada vino por los 7 jueces donde se valoraron 14 atributos sensoriales, en el aspecto



visual se valuó la fluidez, claridad, matiz e intensidad, en cuanto al olor la limpidez, intensidad y armonía, y del sabor la limpieza e intensidad, así como la relación entre sabor y olor donde se evaluó el cuerpo, armonía, persistencia y sensación final; para esto se utilizo una escala de evaluación del 0 al 8 excepto para los aspectos visuales, donde se uso una escala de 0 al 4, y la suma de los resultados individuales daba la calificación final del vino. Para realizar una comparación se utilizaron análisis estadísticos, donde los datos se graficaron, estableciendo un estándar y así ver si los resultados estaban por arriba o por debajo del promedio. Las conclusiones fueron que no hubo mucha variación entre los atributos de color, y que además, estuvieron por debajo de los otros parámetros que fueron mucho más altos. Así también se concluyo que las propiedades sabor-olor son las que diferencian mejor a los vinos, sin embargo las propiedades visuales de los vinos a pesar de que son poco variadas, influyen en la apreciación final del vino. Por ultimo se concluyo que la calidad sensorial de los vinos fue poca, y que al transformar los métodos de maduración y fermentación de la uva, se puede transformar la particularidad sensorial de los mismos; además de que los procesos de producción influyen en gran parte en sus características sensoriales (González, Hardisson y Arias, 2002).

Parr, White y Heatherbell (2003) publicaron un articulo sobre la influencia del color del vino y la percepción del aroma; se realizaron dos experimentos el primero fue aplicado a expertos en enología y el segundo fue aplicado a bebedores sociales; en este proyecto se hizo una hipótesis donde se decía que los expertos eran mas propensos a dejarse influenciar por el color que los bebedores sociales. Los expertos encontraron que el aroma del vino es mejor apreciado, cuando es presentado en cristales opacos, que cuando se presentan en cristales claros; sin embargo los bebedores sociales encontraron la tarea muy



difícil, ya que demostraron indiferencia en algunos aspectos. Finalmente, los datos de los resultados concluyen que los expertos difieren de los inexpertos en la evaluación del aroma del vino. Cabe mencionar, que aún se estudia el tema de la influencia del color con los demás sentidos.

