

Relación ciencia y arte: Explicación científica del efecto de bruma en las pinturas neoimpresionistas

Aragón Alberto Lizbeth, Camacho Gamiño Ana Fabiola, Baché Ortega Emely, Alfaro Fuentes Ricardo*

Facultad de Química. Av. Universidad 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México. C. U. Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.

*Autor para correspondencia: ralfarof@gmail.com

Recibido:

18/junio/2017

Aceptado:

18/agosto/2017

Palabras clave

Reflectancia difusa, puntillismo, relación ciencia arte

Keywords

Diffuse reflectance, pointillism, relation science art

RESUMEN

El divisionismo pictórico o puntillismo es una técnica artística utilizada por los pintores neoimpresionista que consiste en crear una obra de arte empleando únicamente pequeños puntos de pigmentos que, por la proximidad entre ellos y su interacción producen una aparente difuminación de los colores en el espectador. Este fenómeno puede explicarse con el concepto científico de la reflectancia difusa que consiste en la dispersión de la luz de forma aleatoria. Los resultados obtenidos del fueron presentados en una muestra experimental, dando evidencia de la importancia de realizar experimentos en donde se muestre la relación de la ciencia y las humanidades. El trabajo presentado en la muestra es un ejemplo de las actividades generadas por miembros del claustro de profesores de asignaturas sociohumanísticas, que tienen como directriz lograr que los estudiantes de la Facultad de Química en la UNAM sean sensibles a las necesidades sociales.

ABSTRACT

The pictorial divisionismo or pointillism is an artistic skill used by the painters' neoimpressionist who consists of creating a work of art using only small points of pigments that, for the proximity between them and his interaction they produce the apparent difumination of the colors in the spectator. This phenomenon can make clear with the scientific concept of the diffuse reflectancia that it consists of the dispersion of the light of random form. The results obtained of were presented in experimental sample, giving evidence of the importance of realizing experiments where there appears the relation of the science and the humanities. The work presented in the sample is an example of the activities generated by members of the teachers' cloister of subjects partner-humanistic, that have as directive achieve that the students of the Faculty of Chemistry in the UNAM are sensitive to the social needs.

Introducción

El *Art institute* de Chicago posee uno de los más famosos y representativos cuadros del movimiento artístico conocido como Neoimpresionismo, Puntillismo o Divisionismo óptico. Se trata de “*Una tarde de domingo en la isla de la Grande Jatte*” (1884-1886), del pintor francés George Seurat. Contemplar esta obra provoca una serie de sensaciones que van desde el asombro hasta la curiosidad por la ciencia que subyace en ella, para, finalmente, disfrutar de su composición armónica y luminosa, en esta obra se representa una relación estrecha entre ciencia y arte, y provoca de manera muy importante sentimientos, sensaciones y todos los aspectos que caracterizan a la humanidad.

La curiosidad por entender a qué se debe esa especie de bruma que vemos flotar sobre la superficie de las pinturas neoimpresionistas, fue la inspiración para el estudio de reflectancia difusa en las obras puntillistas. Los conocimientos sobre la naturaleza y comportamiento de la luz, que aportaron científicos como Faraday o Maxwell en el siglo XIX (Roque, 2002), así como el desarrollo de la industria química de pigmentos sintéticos envasados en tubos de obstrucción, influyeron enormemente en el nacimiento del Impresionismo.

Los pintores franceses Claude Monet y Pierre-Auguste Renoir, propusieron la técnica impresionista de pinceladas yuxtapuestas que consiste en no mezclar en la paleta los pigmentos sino utilizarlos tal cual y colocar en el lienzo una pincelada breve y gruesa de color puro junto a otra del color complementario para dar un aspecto más brillante (Sureda, 2000). Este logro fue inspirado por las aportaciones del químico Michel Eugène Chevreul (1786-1889) quien estudió el comportamiento de los colores en proximidad, así como la mezcla del color en la retina -mezcla óptica- y publicó, entre otros textos, el de “La ley del contraste simultáneo de los colores”.

Tras el agotamiento del movimiento impresionista, George Seurat desarrolló una técnica pictórica apoyada más profundamente en las propuestas científicas. Estudió los textos de Chevreul así como la teoría científica de los colores, del físico Ogden Nicholas Rood (Kemp, 2000), entre otros. El Divisionismo de Seurat, además de sustituir la técnica de mezclar los colores en la paleta, cambia las pinceladas yuxtapuestas de los impresionistas por puntos de color. Al incidir la luz en cada uno de estos puntos de pigmentos, de acuerdo a su estructura química, absorberán parte de la radiación electromagnética y emitirán el resto provocando una mezcla de luz de distintos colores en la retina del observador.

En este sentido Vladimir Escalante (Baché y Berlanga, 2008) en uno de sus ensayos menciona: “Si los puntos son suficientemente pequeños, sus imágenes se unen en la retina de un observador situado a distancia, dando la impresión de un color mezclado. Esta técnica va más allá de una simple mezcla de luces de colores. Cuando se ponen figuras de ciertos colores, por ejemplo, colores complementarios a poca distancia una de otra, se pueden producir efectos ópticos como vibración o elevación de los bordes de las figuras y cambios en el tinte de los colores. La técnica de dividir los colores para juntarlos nuevamente en el ojo produce entonces más que la suma de sus partes”.

El efecto de bruma que se observa sobre las pinturas neoimpresionistas, puede evaluarse por medio del estudio de las leyes de la óptica, en donde la reflexión de la luz juega un papel importante para poder medir o cuantificar el efecto de la difuminación de la luz en las obras puntillistas. En este sentido cuando un haz de luz incide sobre una superficie lisa, este se ve reflejado en un solo sentido denominado ángulo especular (fenómeno de reflexión) sin embargo, cuando la superficie es rugosa la luz es reflejada aleatoriamente y se le conoce como reflectancia difusa. Actualmente este fenómeno puede determinarse empleando un espectrofotómetro con una fuente de luz láser y una esfera integradora (Figura 1.) y un detector. La técnica consiste en barrer todos los ángulos posibles, exceptuando el ángulo especular, a diferentes longitudes de onda (de 300 a 700 nm), y con esto determinar el grado de difuminación de la luz. Para poder establecer un intervalo de medida se emplean además materiales estandarizados como son el espectralón (que es un material completamente rugoso), vidrio opaco, un cerámico blanco o un espejo de alta pureza; para obtener una escala relativa de la reflectancia difusa (Medina y Carranza, 2002).

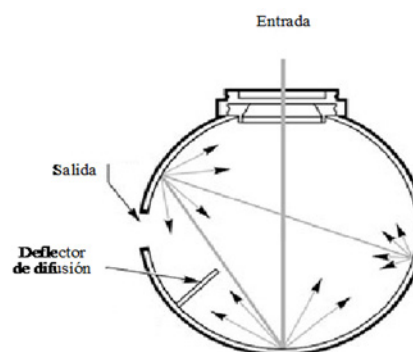


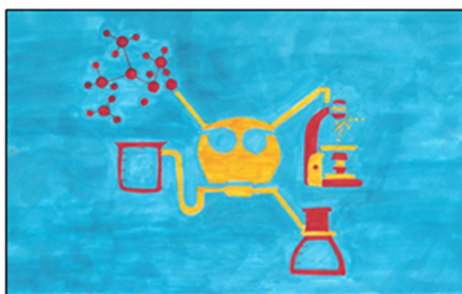
Figura 1. Esquema de una esfera integradora.

Recientemente en el mes de mayo se expuso un trabajo titulado “La Reflectancia Difusa en el Divisionismo Pictórico” en la Muestra Experimental de Física “Andoni Garriz Ruiz” (2017), que se celebra semestre a semestre en la Facultad de Química de la UNAM, en donde evaluamos el grado de difuminación que presentar una obra puntillista, mientras que la obra realizada con una técnica continua (pinceladas uniformes) no se observa el efecto de bruma, para ello se empleó el espectrofotómetro Minolta y para obtener la escala relativa se emplearon materiales con diferentes grados de rugosidad (opalina, vidrio opaco, cerámico blanco, espejo de alta pureza y espectralón). Los resultados obtenidos mostraron que una obra puntillista tiene valores de difuminación cercanos a los de un difusor perfecto, tal como el espectralón, mientras que la obra con técnica continua mostró valores de difuminación muy bajos, parecidos a los de un material cerámico blanco, en la Figura 2A. se puede apreciar el efecto de bruma, el cual es provocado por la reflectancia difusa, mientras que en la obra de la Figura 2B la cual se realizó con técnica continua no se observa el efecto de bruma. Es entonces que con el trabajo presentado en la muestra experimental se dio una primera evidencia de cómo evaluar el grado de difuminación de una obra de arte.



Muestra 4 -Técnica :Divisionismo Pictórico

A



Muestra 3 -Técnica: Lisa

B

Figura 2. Imagen alusiva al logo de la Facultad de Química, la figura 2A uso la técnica puntillista, mientras que la figura 2B uso la técnica lisa o continua.

Desarrollo

Los conocimientos científicos de los fenómenos ópticos, de la naturaleza y comportamiento de la luz, así como de la estructura química de los pigmentos, nos permiten entender los efectos que provocan ciertas obras pictóricas en la retina del observador, y hacen evidente la relación entre la ciencia y el arte. Efectivamente, la física y la química del color se unen en las obras pictóricas, sobre todo, en las pinturas neoimpresionistas, cuya superficie está totalmente cubierta por puntos de colores puros (no mezclados en la paleta); la estructura química característica de cada color, absorbe parte de la radiación electromagnética y emite el resto. Todas estas longitudes de onda que se desprenden de la superficie del cuadro, vuelven a formar la luz blanca que el espectador percibe como bruma.

Con el experimento descrito es posible establecer una medida del grado de difuminación de las técnicas pictóricas. En la Facultad de Química se imparten diferentes asignaturas sociohumanísticas tales como “Ciencia y Sociedad”, “Ciencia y Arte” o “Historia y Filosofía de la Química” en donde cada una de estas materias de a través de debates trata de sensibilizar al estudiante de que las ciencias exactas o “duras” son actividades primordialmente humanas, las cuales no pueden ser desligadas de su entorno social, con el fin de impulsar el interés de los alumnos a fomentar su autoformación cultural.

Las asignaturas sociohumanísticas han ganado relevancia y prestigio dentro de la Facultad de Química; es por ello que dentro de tantas propuestas que se pueden plantear, en este momento estamos impulsando a los profesores de las asignaturas experimentales, en conjunto con docentes de asignaturas sociohumanísticas, a desarrollar actividades, eventos o proyectos con los estudiantes para sensibilizarlos y mostrarles cómo tanto la ciencia como las ciencias sociohumanísticas, pueden generar conocimientos más integrales que permitan acercarse a las profesiones a la sociedad.

Un primer ejemplo de lo que se acaba de mencionar es justamente el proyecto que desarrollamos dentro de las asignaturas de “Ciencia y Arte” y el “Laboratorio de Física”, un proyecto de la técnica puntillista y el grado de reflectancia difusa como ejemplo de cómo la ciencia y las humanidades se interrelacionan. Es entonces que el claustro de profesores seguirá promoviendo a otros docentes de las demás asignaturas a desarrollar este tipo de acciones, con las cuales se generen científicos más integrados con la sociedad y con su entorno.

Conclusiones

Las obras artísticas que presentan la técnica del divisionismo pictórico presentan un efecto de bruma ante el ojo de un espectador; mientras que las obras realizadas con pinceladas uniformes, no presentan este efecto. Esto se debe principalmente al fenómeno óptico de la reflectancia difusa, la cual fue evaluada de manera satisfactoria por la comparación de diferentes materiales con el uso de un espectrofotómetro; este trabajo que fue presentado en la Muestra experimental de Física "Andoni Garritz" es el primer ejemplo en donde una obra de arte desde un punto de vista científico al realizar una medida del grado de difuminación que presenta. Además de esto la realización del proyecto presentado en la muestra fue el fruto de la integración de las asignaturas de Ciencia y Arte con el Laboratorio de Física demostrando que cuando se desarrollan actividades multidisciplinarias los proyectos se vuelven mucho más interesantes y permite que los futuros profesionistas de la química tengan una mayor sensibilidad con la sociedad y traten de resolver necesidades específicas. Es entonces que este trabajo contribuye a evidenciar la importancia de la transdisciplina y de generar personas más conscientes de las necesidades que aquejan a nuestra sociedad.

Referencias

Aragón L., Castillo A. B., Camacho A. F. (2017). La Reflectancia Difusa en el Divisionismo Pictórico. Muestra Experimental de Física "Andoni Garritz Ruiz". Facultad de Química, UNAM.

Baché E., Berlanga R. (2008). La fascinación de la inteligencia: Opiniones sobre Ciencia y Arte. Facultad de Ciencias, UNAM.

Kemp M. (2000) La ciencia del arte. La óptica en el arte occidental de Brunelleschi a Seurat. Editorial Akal, Madrid, España.

Medina J., Carranza J. (2002). Propuesta de un método de medición de reflectancia difusa. Memorias del Simposio de Metrología. Centro Nacional de Metrología (CENAM), pags. 115-120.

Roque G. (2002) ¿Qué onda? La abstracción en el arte y la ciencia, Arte y Ciencia XXIV Coloquio internacional de Historia del Arte, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Sureda, J., McCully, E., Eitner, L., Pollock, G. (2000). Summa Pictorica: La época de las revoluciones. Historia Universal de la pintura, Editorial Planeta, Madrid, España.