

# La química y el arte: ¿Cómo mantener el vínculo?

José Luis Galván-Madrid\*

## ABSTRACT (Chemistry and art: How to maintain the link?)

The relationship between chemistry and art has been there since man created art, the paper analyses chemistry, art, man, the chemistry and art link, the future of the relationship and possible measures to maintain and improve it.

**KEYWORDS:** chemistry, art, man, nature, artist

## Resumen

La relación entre la química y el arte se ha dado desde que el hombre creó el arte, se analiza la química, el arte, el hombre, la vinculación química y arte, el futuro de esta relación y posibles medidas para mantenerla y mejorarla.

**Palabras clave:** química, arte, hombre, naturaleza, artista

La química y el arte han estado vinculados desde que el hombre asumió el papel de artista.

Una reflexión de esta naturaleza debe ser argumentada, sustentada, analizada y discutida con el objetivo de profundizar en el vínculo, conocerlo y plantear, en lo posible, su futuro.

Los actores fundamentales de esta afirmación, la química, el arte y el hombre son complejos de definir, conocer, entender y predecir; es importante describirlos, visualizarlos, percibirlos; profundizar en su presencia y esencia; no se trata de abordar con detalle los múltiples ámbitos éticos, históricos, metodológicos y filosóficos aun pendientes de analizar y definir en cada caso; se busca señalar y ampliar la visión cotidiana para, así, sostener la afirmación inicial.

## Química

¿Qué es química?

La pregunta parece carecer de sentido en un contexto de estudiosos y profesionales de la química, interesados en su enseñanza, investigación, desarrollo y futuro.

Es, sin embargo, importante analizar, aun de manera somera, el concepto de química que conocemos, entendemos y comunicamos. De entre múltiples posibilidades para abordar el tema, algunas revisten importancia:

- 1) “Ciencia que estudia la estructura, propiedades y transformaciones de la materia a partir de su composición atómica” (DRAE).
- 2) Es necesario aventurar ésta: “Conjunto de fenómenos, que ocurren en la naturaleza, y que involucran cambios en la estructura de las sustancias”.
- 3) Finalmente, “Chemistry, the art, craft, business, and now science of substances and their transformations” (Hoffmann, 2003, 2010).

La primera, con algunas variantes, es frecuente en tratados sobre la disciplina y diccionarios y enciclopedias e involucra el concepto de ciencia, que, considerado como el “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales” (DRAE), está profunda e indisolublemente ligada al hombre, a su presencia, al conocimiento, su gestación y desarrollo.

La segunda es amplia y considera a la química como un fenómeno natural, que ocurre de manera totalmente independiente a la existencia del hombre; los fenómenos químicos existen, se manifiestan y afectan al universo desde su origen.

La siguiente, citada en varias ocasiones por el Premio Nobel en Química Roald Hoffmann, muestra lo complejo del análisis cuando se incluyen múltiples elementos de interacción y participación en la definición.

La actividad química, los fenómenos que la caracterizan, los elementos y sustancias que componen el universo que conocemos han estado presentes desde su creación; ha rodeado e incluido al hombre durante todo su desarrollo. La observación, los descubrimientos, el ordenamiento y conocimiento cada vez más preciso de los fenómenos químicos constituyen la química como ciencia; como logro, como reto y complemento al desarrollo del hombre.

La química, junto con diversas ciencias y disciplinas, auxiliares y complementarias, se encuentra en constante desarrollo, así también su aplicación al ámbito de vinculación y colaboración con el arte; sin embargo las publicaciones, la difusión y divulgación en este ámbito, particularmente en México, son más limitadas de lo deseable. Una vinculación planeada,

\* Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Av. Universidad # 3000 04510, México, D.F. México.

Correo electrónico: jlgm@unam.mx

metodológicamente válida, usando lenguaje y conceptualización multidisciplinariamente aptos, está aún pendiente.

## Arte

La definición de arte es aún un problema complejo; los autores que han tratado el tema no han sido capaces de lograr a una propuesta, ya no común, simplemente tan amplia que pueda incluir múltiples alternativas, sin temor a conceder ámbitos del conocimiento largamente asignados.

Definir el arte significa puntualizar y analizar la creatividad, la técnica, la obra del hombre, reconocer su intención, motivación, sus miedos, logros, debilidades y capacidades, su visión del mundo, de su realidad; verse a sí mismo como realmente es y cómo quiere ser visto (Adeline, 1944), (Amador, 2008, p. 167) (*The Encyclopedia Americana*, 336d), (Gombrich 15); (Arte, *Wikipedia*), (Montes, Tema 1).

El *Diccionario de la Real Academia Española* señala que arte es: "Manifestación de la actividad humana mediante la cual se expresa una visión personal y desinteresada que interpreta lo real o imaginado con recursos plásticos, lingüísticos o sonoros" (DRAE), lo que impone a la definición dos condiciones: personal y desinteresada, ambas difíciles de observar. La obra de arte, en casi todos los casos, busca impactar, provocar, influir, determinar conductas, llevar al observador o a la sociedad que la conoce a reaccionar o comportarse de manera diferente a la que tendría antes de aprehenderla. El arte es también consecuencia del medio en que se desarrolla, de su momento social e histórico, frecuentemente es consecuencia de su tiempo y realidad, un artista aislado tiene pocas posibilidades de ser conocido y apreciado.

Las definiciones introducen cuando menos tres elementos comunes: el hombre, la sociedad y la naturaleza; el hombre como autor y como observador, la sociedad como medio donde el hombre se desarrolla, la que recibe y absorbe el impacto del arte y la naturaleza, de la que la química es componente fundamental, que proporciona medios, motivos y modelos para la creación de la obra de arte.

En términos de una relación química y arte, la visión que debe prevalecer de éste es amplia y abierta, de acuerdo con el desarrollo de la apreciación y conceptualización del arte como consecuencia de la evolución de la tecnología, el avance de las ciencias y el desarrollo del arte y sus formas de expresión.

Una propuesta es: "El arte puede ser considerado como el conjunto de actividades y productos del ser humano que, con objetivos estéticos, éticos y de comunicación impactan a los individuos o sociedades que las conocen, usan, les rinden culto, les aprecian, disfrutan, analizan, evalúan y comercian; el impacto puede buscar la transmisión de ideales, ideas, necesidades, inquietudes o valores".

## El hombre

"Ser animado racional, varón o mujer" (DRAE).

La definición del *Diccionario de la Real Academia Española* es particularmente afortunada, es simple y acertada; resume y

resuelve múltiples dudas e interpretaciones, aclara el concepto; queda a otras disciplinas estudiar inquietudes tales como el papel que el arte ha jugado en la historia y desarrollo del hombre y de la sociedad, si le es necesario, inherente, complementario o suntuario.

Los ancestros del hombre conocían y manejaban de manera controlada cuando menos dos reacciones químicas: la combustión y la cocción de alimentos (Nicholson, *Beyond vegetarianism*), (Stahl, 1984); el vencer el temor al fuego y usarlo en su beneficio, es un punto trascendente en el desarrollo del hombre, descubrir como encender fuego lo prepara para manejar energía y transformar sustancias en su provecho.

Es posible aventurar, con certeza, que el desarrollo intelectual del hombre y de algunos de sus ancestros, le permitió usar el fuego de manera controlada, tener un pensamiento abstracto; mantener comunicación eficiente con los miembros de su especie y grupo, observar su entorno y que esto lo llevó a crear y necesitar realidades paralelas a la suya propia, generando entonces la ciencia, la religión, el arte, la política, la inquietud sexual (Witcombe; Dobson, 2007) y la necesidad de un ambiente placentero (Klein, 2000).

Hace 40,000 años, los hombres usaban adornos corporales (Clottes, 2007), dibujaban en paredes de cuevas y acantilados que les proporcionaban refugio (Clottes, 2009, p. 35) y decoraban sus instrumentos de caza (Atlatl, *Wikipedia*), estableciendo el sólido vínculo hombre – arte; desarrollar esta actividad, inquietud o logro, requirió de conocimiento, transformación y manejo de los materiales al alcance del hombre que lo ha acompañado desde entonces (Resano, *et al.*, 2007; Hammond, 1999).

Aun no está determinado como se inició el arte; sin embargo, es claro que no hay o ha habido sociedad humana sin arte (Gombrich, 2003).

## Química y arte

La búsqueda de caminos de expresión, de técnicas y materiales ha ocupado al hombre durante milenios; frecuentemente los primeros encuentros con sociedades del pasado se han dado a través de la obra de arte; la vinculación con la química ha sido permanente, con el desarrollo de su estudio, comprensión y uso racional, las obras del hombre han llenado expectativas, han sorprendido a artistas y espectadores presentes y pasados; ha participado en la creación, protección, restauración y visualización del arte (Chanfón, 1966).

La química ha proporcionado sustratos, herramientas, tintas, pigmentos, pinturas, aglutinantes, combustibles, lubricantes, disolventes, estabilizadores, barnices, adhesivos y múltiples coadyuvantes con la creatividad de los artistas y con la labor de la multitud de personas que les permiten alcanzar sus metas y conservar sus logros (Cennini, 1984; Henderson, 2000; Carvalho, 2010; Meyer, 1993; Douma, 2008; Butler, 1901; Roberts, 1982).

En 1505 Leonardo da Vinci inició bocetos y pruebas para la elaboración de un proyecto mural en el Palazzo Vecchio, en Florencia; experimentó, en este caso, cuando menos dos

ideas: el uso de un gran boceto, en sanguínea, doblado en acordeón para desplegarlo o retirarlo según fuera necesario, también, para evitar problemas, aún subsistentes, que se presentaron en *La Última Cena* pintada en Santa Maria delle Grazie en Milán, ejecutada al fresco, experimentó el uso de colores de aceite, probablemente al óleo, sobre una imprimatura gruesa con cera; el resultado fue negativo, los colores presentaron escurrimientos, sólo la parte inferior secó, aun cuando Leonardo da Vinci intentó colgar braseros para acelerar el secado (The Battle of Anghiari, *Wikipedia*). Es importante destacar dos cosas, el uso de una técnica nueva, de la que no se tiene antecedente, en un proyecto real, contratado, así también, el experimentar con mezclas de materiales de los que no se conocen totalmente propiedades y comportamiento. De la *Batalla de Anghiari* sólo se tiene información del boceto y copias de éste, así como la posibilidad del rescate de la obra original (*The New York Times*, A High-Tech Hunt for Lost Art).

En 1932, David Alfaro Siqueiros pintó, en Los Ángeles, California, el mural *Tropical America* en el exterior del segundo piso del Italian Hall de la calle Olvera, donde se encontraba el Plaza Art Center; para la obra usó una variante de pintura al fresco —Siqueiros impartía el curso de pintura al fresco en la Escuela de Arte Chouinard en la misma ciudad—. En la variante empleó cemento en lugar de yeso y cal como base y pigmentos disueltos o suspendidos en nitrato de celulosa aplicados con pistola de aire como pintura. El mural fue cubierto con pintura blanca poco tiempo después como consecuencia de la controversia surgida por el contenido político de la obra; en 1982 se protegió y se planteó un proyecto de conservación; parte importante del esquema de restauración está dado por el problema de rescatar los colores originales, ya que la limitada afinidad del polímero de nitrato de celulosa y el cemento, aunado a la irradiación solar han dejado al recuerdo y a la imaginación los colores con que la obra fue concebida. Una revisión de las propiedades de los materiales, de las temperaturas y ambientes en los que las obras se encontrarían —más factible en 1932 que en 1505— permitiría contar y disfrutar de ellas.

Las ciencias han permitido, y avanzarán en este proceso, establecer origen, temporalidad, estructura y conservación de la obra de arte (Torres, 1988; McRay, 1993; José-Yacamán, 1995; Kinglerly, 1995; José-Yacamán, 1996; Galván, 1999; Rodríguez, 1999; Ascencio, 1999; Burns, G., 1995; Gómez-Urquiza, 1995); Vázquez, 2004; Doménech-Carbó, 2010).

La evolución de formas de expresión, resultado del desarrollo tecnológico, ha demandado productos altamente especializados en formulación y presentación, capaces de responder a la velocidad, formato y calidad de producción, disponibles en precio accesible a grandes sectores de la población; el arte está integrándose a la vida cotidiana a través de sistemas digitales de información y comunicación (Christiane, 2003; Google Art Project).

## El futuro

El desarrollo del vínculo establecido entre la química y el arte debe mejorar el nivel de participación de los profesionales de la química en el proceso técnico, administrativo y creativo de generar arte. Un conocimiento básico de química y propiedades de los materiales, de nivel adecuado, académicamente programado, con carga memorística baja, en los artistas, técnicos, administradores y colaboradores del proceso de creación de arte, será de suma utilidad para mejorar y lograr mejor provecho de la relación química y arte.

Programas académicos de la naturaleza señalada sólo pueden ser generados por grupos de trabajo multidisciplinarios. El mejor futuro del vínculo entre la química y el arte está en una relación académica, activa, planeada, capaz de generar proyectos de investigación, de desarrollo tecnológico, planes y programas de estudio y trabajo, generando productos académicos, pero sobre todo formando recursos humanos, ya que cuando éstos son escasos, se tornan dogmáticos y tienden a evitar cambios y, por lo tanto, oportunidades de desarrollo. Actividad de esta naturaleza debe ser planeada pero no excesivamente reglamentada o estructurada, debe darse especialmente en instituciones de educación superior, es necesario trabajar planes y programas de estudio de la educación media básica, media superior y superior; la oferta de mecanismos de actualización, capacitación y formación de recursos humanos, imbricados en una mejor comunicación, vinculación y desarrollo de la actividad artística y creadora del hombre debe aumentar, compartiendo lenguajes más cercanos, objetivos claros y comunes.

El futuro del vínculo de la química y el arte se mantendrá por algunos milenios más; es necesario hacer un esfuerzo por mejorarlo, por darle un desarrollo más congruente.

La consecución de un futuro con éxito está en manos quienes enseñamos y aprendemos química todos los días.

## Referencias

- Adeline, J. y Mérida, José Ramón, *Diccionario de Términos Técnicos en Bellas Artes*, México, D. F., México: Ediciones Fuente Cultural, 1944.
- Amador Bech, Julio, *El significado de la obra de arte*, México, D. F. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2008.
- Atlatl, *Wikipedia*, consultado por última vez en febrero de 2011, <http://en.wikipedia.org/wiki/Atlatl>
- Arte, *Wikipedia*, consultado por última vez en enero de 2011, <http://es.wikipedia.org/wiki/Arte>
- Ascencio Gutiérrez Jorge Antonio, López Gómez Xóchitl, Velázquez Gómez Ligia, Cruz Colín Raquel Elba y Galván Madrid José Luis, "Aplicación de las técnicas de óptica física en imágenes digitales del Códice Techialoyan de San Pedro Tototepec". En: Xavier Noguez, *Códice Techialoyan de San Pedro Tototepec*, 93 – 101, Toluca, México: El Colegio Mexiquense A.C., 1999.

- Burns, G., Bond, A. N., "Eco-Archaeometry and Conservation". In: Vandiver, P. B.; Druzik, J. R.; Galvan-Madrid, J. L.; Freestone, I. C.; Wheeler, G. S., *Material Issues in Art and Archaeology IV*, 31-39, Pittsburg, EUA: Materials Research Society, 1995.
- Butler, Frank O., *The Story of Papermaking*, Chicago, EUA: J.W. Butler Paper Company, 1901.
- Carvalho, David N., *Forty Centuries of Ink*, Whitefish, Minnesota, EUA, Kessinger Publishing, 2010.
- Ceninni, Cennino, *El Libro del Arte*, Madrid, España: Ediciones Akal, S. A., 1988.
- Chanfón Olmos, Carlos, *Fundamentos Teóricos de la Restauración*, México, D. F., México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, 1966.
- Christiane, Paul, *Digital Art (World of Art series)*. Londres, Inglaterra: Thames & Hudson, 2003.
- Clottes, Jean and Williams, Lewis, "Paleolithics Art and Religion". In: Hinnells John R., *A Handbook of Ancient Religions*, pp. 7 – 48, Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, Cambridge 2007, consultado por última vez en enero de 2011, <http://www.dgswilson.com/pdf/HandbookofAncientReligionsJohnR.Hinnells2007.pdf>
- Clottes, Jean and Williams, Lewis, *Los Chamanes de la prehistoria*, Barcelona, España: Editorial Ariel, S. A., 2009.
- Dobson, Roger, *The oldest swingers: sex games of Stone Age exposed*. Londres, Inglaterra: The Sunday Times, April 29, 2007.
- Doménech-Carbó, Antonio, El azul maya, un antecesor de los materiales híbridos, *Materiales Avanzados*, 15, 9–15, 2010.
- Douma, Michael, curator, *Pigments through the Ages*, (2008), consultado por última vez en enero de 2011, <http://www.webexhibits.org/pigments>
- DRAE, *Diccionario de la Academia Española*, Madrid, España: Real Academia Española, 2001.
- Galván Madrid, José Luis; González Uribe, María Luz; Rodríguez Lugo, Ventura y Ascencio Gutiérrez, Jorge Antonio, "Ciencia de materiales y bienes culturales". En: Xavier Noguez, *Códice Techialoyan de San Pedro Tototepic*, pp. 82 – 84, Toluca, México: El Colegio Mexiquense A. C., 1999.
- Gombrich, E. H., *The Story of Art*, Nueva York, EUA: Phaidon Press Inc., 2003.
- Gómez-Urquiza De la Macorra, Mercedes; Montes Torres, Luis, Reyes García, Manuel; Galván- Madrid, José Luis; Genesca Llongueras, Joan; Pérez; Tezozomoc, A Multidisciplinary Approach of the Deterioration of the Juan O'Gorman Mosaic Covering the Central Library Building of The Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), in Mexico City. In: Vandiver, P. B.; Druzik J. R.; Galvan-Madrid, J. L.; Freestone, I. C.; Wheeler G. S., *Material Issues in Art and Archaeology IV*, pp. 51 – 62, Pittsburg, EUA: Materials Research Society, 1995.
- Google Art Project, *Tecnología 21*. Consultado por última vez en febrero de 2011, <http://tecnologia21.com/google-art-project>
- Hammond, Norman, Ice Age Chemists, *Archaeology*, November 23, 1999.
- Henderson, Julian, *The Science and Archaeology of Materials*, Nueva York, EUA: Routledge, 2000.
- Historia del Arte, Barcelona, España: Salvat Mexicana de Ediciones, S. A. de C. V., 1976.
- Hoffmann, Roald, "Chemistry's essential tensions three views of a science", *Conferencia de ingreso a la Academia Mexicana de Ciencias como Miembro Correspondiente*, 9 de noviembre de 2010, Colegio Nacional, México, D. F.
- Hoffmann, Roald, "Thoughts on Aesthetics and Visualization in Chemistry", *International Journal for Philosophy of Chemistry*, 9(1), 7 – 10, 2003.
- José-Yacamán, Miguel and Serra Puche M. Carmen, High Resolution Electron Microscopy of Maya Blue Paint. In: Vandiver, P. B.; Druzik, J. R.; Galvan-Madrid, J. L.; Freestone, I. C.; Wheeler G. S., *Material Issues in Art and Archaeology IV*, pp. 3 – 11, Pittsburg, EUA: Materials Research Society, 1995.
- José-Yacamán Miguel, Luis Rendón, Arenas J. y Serra Puche Mari Carmen, Maya Blue Paint: An Ancient Nanostructured Material, *Science*, 273, 223 – 225, 1996.
- Kingerly, W. D., The Contribution of Materials Science to Material Culture Studies In: Vandiver, P. B.; Druzik, J. R.; Galvan-Madrid, J. L.; Freestone, I. C.; Wheeler G. S., *Material Issues in Art and Archaeology IV*, pp. 21 – 29, Pittsburg, EUA: Materials Research Society, 1995.
- Klein, Richard G., Archaeology and the Evolution of Human Behavior, *Evolutionary Anthropology*, 9, (Issue 1), pp. 17 – 36, 2000. Consultado por última vez en enero de 2011, <http://web.wits.ac.za/nr/rdonlyres/36b3565b-4c9e-4e18-b220-fbc75ab094aa/0/klein2000.pdf>
- McRay, W. P.; Osborne Z. A.; Kingerly, W. D., "Technological Systems and some Implications with regard to Continuity and Change". In: *History from Things: Working Papers on Material Culture*, pp. 215 -230, Washington, DC, EUA: Lubar, S., Kingerly, W. D. Smithsonian Institution Press, 1993.
- Meyer, Ralph, *Materiales y Técnicas del Arte*, Madrid, España, Tursten, Hermann Blume Ediciones, 1993.
- Montes Gutiérrez, Rafael, *Teoría y función del arte. Análisis e interpretación de la obra de arte*, consultado por última vez en diciembre de 2010, <http://www.contraclave.org/hde-larte/Historia%20del%20Arte%202%BA/Tema%201.pdf>
- Nicholson, Ward, *Fire and Cooking in Human Evolution, Rates of Genetic Adaptation to Change, Hunter-Gatherers, and Diseases in the Wild; Beyond vegetarianism*, consultado por última vez en enero de 2011, (<http://www.beyondveg.com/index.shtml>).
- Resano, Martín; García-Ruiz, Esperanza; Alloza, Ramiro; Marzo, María; Vandemabeele, Peter; Vanhaeckle, F., Laser Ablation – Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry for the Characterization of Pigments in Prehistoric Rock Art, *Analytical Chemistry*, 79, 8947 – 8955, 2007.
- Roberts, Matt and Etherington Don, *Bookbinding and the*

- Conservation of Books: A Dictionary of Descriptive Terminology*, Washington, EUA: Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, 1982.
- Rodríguez Lugo, Ventura; Camacho Bragado, Alejandra; Mendoza Anaya, Demetrio, y Galván Madrid, José Luis, "Caracterización del Códice Techialoyan de San Pedro Tototepec por MEB y EDS". En: Xavier Noguez, *Códice Techialoyan de San Pedro Tototepec*, 85 – 92, Toluca, México: El Colegio Mexiquense A. C., 1999.
- Stahl, Ann Brower, Hominid dietary selection before fire, *Current Anthropology*, **25**(2), 151 – 168, April, 1984.
- The Battle of Anghiari, *Wikipedia*, consultado por última vez en febrero de 2011, [http://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Battle\\_of\\_Anghiari\\_\(painting\)](http://en.wikipedia.org/wiki/The_Battle_of_Anghiari_(painting))
- The Encyclopedia Americana*, Nueva York, EUA: Americana Corporation, 1962.
- The New York Times*, 5 de octubre 2009, consultado por última vez diciembre 2010, <http://www.nytimes.com/2009/10/06/science/06tier.html>)
- Torres, Luis, "Maya Blue: How the Mayas Could Have Made the Pigment". In: *Materials Research Society Symposium Proc.*, 123-128, Pittsburg, EUA: Materials Research Society, 1988.
- Vandiver, Pamela B.; Druzik, James R.; Galvan-Madrid, José Luis; L. Freestone, Ian, C.; Wheeler, George S., "Preface". In: *Material Issues in Art and Archaeology IV*, xviii – xv, Pittsburg, EUA: Materials Research Society, 1995.
- Vázquez Negrete, Javier, "La materia del arte tras bambalinas". En: Museo Nacional de Arte, *La Materia del Arte, José María Velazco y Hemenejildo Bustos*, pp. 91 – 99, México. D. F. México: Instituto Nacional de Bellas Artes, 2004.
- Witcombe, Christopher L. C. E., *Women in Prehistory, The Venus of Willendorf*, consultado por última vez en enero de 2011, <http://witcombe.sbc.edu/willendorf>