

## LA QUÍMICA Y EL ARTE

LOTHAR BEYER

### RESUMEN

El artículo proporciona una visión panorámica sobre la estrecha interrelación de la química y el arte. El autor hace reflexiones acerca de la estética de la química a través de fórmulas, estructuras y representaciones gráficas. Los materiales usados en las obras de arte tienen gran interés tanto como las investigaciones de las mismas obras artísticas por métodos físico-químicos. El desarrollo de la química, desde las épocas más tempranas hasta la actualidad, se ve reflejado en las obras de arte creadas por los artistas más famosos. En el centro de cada obra artística encontramos al químico experimentador, al laboratorio químico y, en los últimos años, la visión de los equipos de la industria química. Finalmente, es conveniente resaltar que muchas veces los propios químicos actúan como artistas, tal es el caso de la obra pictórica de Wilhelm Ostwald, Premio Nobel de Química en 1909. Para cumplir con este cometido de interrelacionar la química y el arte el autor toma como referencia a personalidades reconocidas de la química peruana y alemana.

### ABSTRACT

The publication provides a view for the relationship between the chemistry and the art. The author reflects on aesthetics of chemistry in formulae, structures and graphic representations. The materials employed in works of art have great interest as well as the investigations carried out at these works of art with physical-chemical methods. The evolution of chemistry from early times until present is reflected in works of art which were created by famous artists. In the center of the work of art, we found the chemist, the chemical laboratory and, in recent years, the vision of the plants in chemical industry. Finally we remark that many times perform the chemists themselves as artists, demonstrated in the pictures of Wilhem Ostwald, Nobel Prize winner for chemistry in 1909. In order to represent the relationships between chemistry and art the author refers to known chemist personalities of Peru and Germany.

### INTRODUCCIÓN

La Universidad de Leipzig, fundada en 1409, cumplirá 600 años de vida institucional el 2009, constituyéndose así en una de las más antiguas universidades de Europa Central que, desde 1999, ha reiniciado su cooperación con la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima, la más antigua Universidad de América. En su larga historia a través de los siglos, la Universidad de Leipzig ha sido depositaria de una invalorable riqueza de obras de arte (minerales, pinturas, estatuas, grabados, libros...) y demás riquezas culturales de gran contenido humanístico y científico especialmente en el área de la química.

El autor interesado en el desarrollo de la investigación sobre la historia de la química en el Alma mater Lipsiensis en colaboración con el Director del museo

---

Universidad de Leipzig - Departamento de Química Inorgánica.

Centro America Latina de la Universidad Johannisallee 29, D-04103 Leipzig /Alemania.

de arte de la Universidad de Leipzig, *Rainer Behrends*, despertó su interés por el estudio más a fondo de la relación estrecha entre la química y el arte [1]. La septuagenaria Sociedad Química del Perú, de la cual el autor es miembro correspondiente desde el año 1977 a propuesta del muy honrado e inolvidable Prof. Dr. *Juan de Dios Guevara* me abre la oportunidad de expresar en este volumen especial del Boletín algún pensamiento acerca de esta área; siguiendo en cierto modo los caminos del mentor de la Química Peruana, quien tenía como afición la historia de la química [2,3] y el arte, que se refleja en la vocación artística de su hija *Ana Guevara* [4].

Las relaciones entre la química y el arte son numerosas y diversas. Discutiremos aquí solamente algunos aspectos más relevantes que permitirán introducirnos en esta fascinante área y agudizar nuestra conciencia.

## RELACIONES ENTRE QUÍMICA Y ARTE

### La estética de la química

Los objetos de la química aparecen como una parte de la naturaleza mientras que la ciencia química descubre e intenta explicar sus maravillas. El químico está en la búsqueda de conocer los secretos y las leyes de la naturaleza, para continuar los caminos naturales y complementar la riqueza natural.

Los elementos y los compuestos, en sus diferentes estados, involucran una belleza inherente a diferentes composiciones, estructuras y propiedades, tal como se puede apreciar en los minerales de la vanadinita (Fig. 1) y el "achat" o cristales de hielo. Por otro lado, se debe recordar que la simetría, la quiralidad y el color son de vital importancia para el arte. *Edgar Heilbronner* y *Jack Dunitz* argumentan en su libro editado en Suiza «Reflections on Symmetry» (reflexiones sobre simetría) (1993) [5] la hipótesis «belleza = const. x simetría». En consecuencia, nosotros sentimos que tales objetos de la química aparecen como obras artísticas. La «síntesis» en el idioma de los químicos o la cristalización en el idioma de los mineralogistas, se puede comparar con la creación de una pintura por un pintor o de una estatua por un escultor e involucra, en consecuencia, una creatividad artística; por ejemplo, si se descubre un camino elegante de síntesis para un nuevo compuesto químico.



Fig. 1 Vandinita. Universidad Leipzig. Colección mineralógica-petrográfica.  
Foto: Hans-Joachim Höbler

Los símbolos, las fórmulas químicas y los espectros de diferente tipo reflejan esta belleza de los compuestos químicos y aparecen a su vez como obras virtuales de arte; en otras palabras, como “arte del arte”. Si pensamos por ejemplo que la representación de la estructura molecular del fullereno  $C_{60}$  en forma de una esfera está constituido por hexágonos y pentágonos regulares en la superficie (Fig. 2a) similar al principio estructural utilizado por el arquitecto *Richard Buckminster Fuller* para la construcción de un pabellón para la exposición mundial en Montreal 1967 (Fig. 2b).

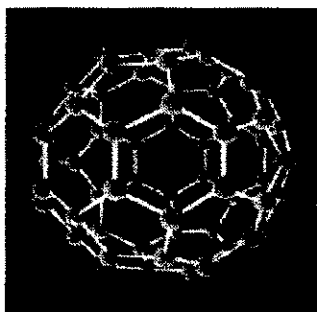


Fig. 2a. Estructura molecular del fullereno  
 $C_{60}$



Fig. 2b. Cúpula del hall de Richard Buckminster Fuller

Otro ejemplo interesante lo encontramos en los dendrímeros, una nueva clase de compuestos químicos que se aproxima en su apariencia a una flor. El Cateдрático de Química Farmacéutica de la Universidad de Tübingen/Alemania *H. J. Roth*, encontró una línea de comparación de las formulas químicas con las letras, sílabas y palabras de un idioma, expresados bajo el lema “La estética y la simetría en la naturaleza y en el idioma” [6]. Se trata de expresar los palíndromos en palabras y los elementos de simetría en formulas químicas como expresión de la composición real de moléculas.

Consecuentemente, nuestra atención como químicos se dirige a la descripción de los resultados de muchas investigaciones que se traslucen en diferentes publicaciones científicas como parte de textos manuscritos, esquemas con ecuaciones de reacciones químicas, formulas, gráficos, espectros. El lector de estas publicaciones supone que se trata de una publicación de alto contenido científico por la presentación de los aspectos arriba mencionados en su conjunto y observa a esta como una verdadera « obra de arte químico » y su creador como un “artista químico” donde la adecuada “maniobra artística” del químico en el laboratorio siempre es necesaria para obtener estos buenos resultados.

## Materiales

Una muy estrecha relación entre la química y el arte lo encontramos en los diferentes materiales utilizados en las obras de arte. Principalmente, los representantes de las artes plásticas y gráficas no podrían crear sus obras sin contar con el material adecuado. En consecuencia, el material y su elaboración artística forman una unidad. Para confirmar estos aciertos existen muchos ejemplos que a continuación describiremos.



Fig. 3 Figura de oro de la época incaica

*El oro* que utilizaron los artistas indígenas para desarrollar diferentes figuras artísticas en la capital del imperio incaico Cuzco / Perú (Fig. 3) o el *lapislázuli* combinado con el oro en el antiguo Egipto del Faraón *Tut-ench-Amun* constituyen dos ejemplos de materiales para el desarrollo del arte en todas las épocas de la humanidad. En la medalla y cadena de oro del rector de la Universidad de Leipzig, que es una insignia creada en 1855 por *Carl Hermann Wiedemann* (1822-1859) de Dresden / Sajonia, encontramos 72 rubíes, 13 esmeraldas todas dispuestas como una obra artística (Fig. 4).



Fig. 4 Medalla del Rector de la Universidad Leipzig (detalle), 1855  
Museo de arte de la Universidad Leipzig  
Foto: Karin Kranich

*Los Pigmentos azules* como el lapolislázuli pulverizado jugaron un papel importante en las épocas antiguas por el hecho que el « azul » era considerado como un color divino en relación al cielo. Por eso los tres pigmentos “azul egipcio”,  $\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$ , “azul chino”,  $\text{BaCuSi}_4\text{O}_{10}$  y “púrpura china”,  $\text{BaCuSi}_2\text{O}_6$ , han sido utilizados en los trabajos de gran envergadura estilística. Mencionaremos algunos ejemplos como es el caso del azul egipcio en los amuletos de la 24 Dinastía egipcia, mientras que el azul y el púrpura chino se encontró en las figuras del “ejército Terrakotta” en Xian /China. No se conoce muy bien hasta nuestros días sobre la composición, las estructuras y la tecnología de fabricación de dichos pigmentos.

Las investigaciones del químico Prof. Dr. *Heinz Berke*, del Departamento de Química Inorgánica de la Universidad de Zurich / Suiza [7] orientadas a elucidar la naturaleza de estos compuestos químicos determinaron en su composición y estructura que estos compuestos son silicatos de cobre y de metales alcalinotérreos (Fig. 5). En base de estos conocimientos se realizó un procedimiento para re-sintetizarlos siguiendo los procedimientos antiguos. Según H. Berke [8], en respuesta a una pregunta del autor, estos tres pigmentos todavía no han sido encontrados en obras de arte de Latinoamérica.

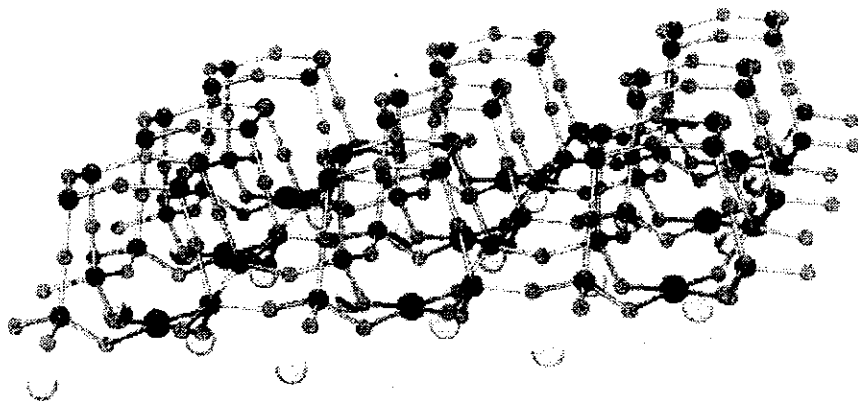


Fig. 5 Estructura molecular del "Azul egipcio"  
Según H. Berke, *Angew. Chem.* 114 (2002) p. 2595

Respecto a los pigmentos a base de minerales debe mencionarse que en Sacchsayhuamán, se encontraron a una profundidad de 15 metros, recipientes con polvos coloreados conjuntamente con otras piezas de la época incaica. El Prof. Dr. *Oswaldo Baca Mendoza* (1908-1988), Catedrático Principal en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco, y *J. A. Parare* [9] analizaron los polvos de estos pigmentos encontrando que el polvo azul correspondía a la azurita  $\text{Cu}(\text{CO}_3)_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ; el polvo amarillo al oropigmento,  $\text{As}_2\text{S}_3$ ; el polvo rojo-naranja al  $\text{As}_4\text{S}_4$ ; el polvo rojo al cinabrio,  $\text{HgS}$  y el polvo ocre resultó ser  $\text{As}_4\text{S}_{12}\text{Sn}$ . Este último pigmento no es un mineral nativo, mientras que los otros sí lo son. Este hecho puede significar que en aquella época se realizaron preparaciones especiales, para conseguir pigmentos artificiales para el uso en la vida cotidiana, así como para las obras de arte. Entre las obras escritas por puño y letra del famoso *Max Uhle* ( ) encontramos uno en idioma alemán, titulado "Über Metalle und Keramik in Südamerika" (sobre los metales y la cerámica en América del Sur) actualmente revisado por el autor en la búsqueda de ahondar más en estos problemas [10].

Para la creación de las *obras de artes plásticas* (columnas, estatuas, etc.) se necesita materiales como el mármol de diferentes colores (por ejemplo las obras de arte en Florencia / Italia), el alabastro, el yeso y ciertos tipos de cerámica (por ejemplo la cerámica peruana de la época preincaica), la mayólica, las rocas coloreadas como las rocas porfídicas, aleaciones elegidas de acuerdo con las ideas del artista para satisfacer su propia expresión artística. En todos los casos se trata de compuestos químicos que sufren a su vez reacciones químicas con el aire, con el agua y con los gases agresivos. De ahí resulta por ejemplo que hoy en día exista una estrecha colaboración entre artistas y químicos para la protec-

ción de sus obras (ver abajo). Otro aspecto importante de esa colaboración se centra en la preparación de nuevos materiales por parte de los químicos para el uso en las artes plásticas: El hormigón usualmente no es un material preferido por los escultores. Pero si se mezcla cemento, arena y agua con un cierto porcentaje de dióxido de titanio,  $TiO_2$ , se obtiene un hormigón muy blanco que, adicionalmente a su color blanco, tiene la propiedad de purificar su superficie, utilizando la luz de sol, que transmite la energía que destruye las impurezas inorgánicas y orgánicas adquiriendo un color blanco más limpio. El efecto se debe a la capacidad del dióxido de titanio de funcionar como un fotocatalizador efectivo [11]. Una de las primeras obras estará lista el 2003 para admirarla; se trata de la iglesia « Dives in Misericordia » en Roma / Italia.

La química en la *pintura al fresco* juega un papel importante tanto en el uso de los materiales, así como también en las reacciones químicas que ocurren en el transcurso del proceso artístico al aplicar los pigmentos. Por ejemplo, para la aplicación de pigmentos en un muro de una iglesia, se requiere preparar el fondo con una base de cal húmeda que le da el carácter fuertemente alcalino. Los “pigmentos de tierra” o los “pigmentos coloreados” del tipo espinela  $M^{II}[M^{III}O_4]$ , como por ejemplo los pigmentos  $Co[Al_2O_4]$ : azul con tono rojo;  $Co[(Al,Cr)O_4]$ : azul con tono verde; entre otros deben ser resistente frente a la alcalinidad e insolubles en agua. No se requiere de un medio de fijación. Debido a que durante el procedimiento artístico con el pincel del pintor y luego por el desarrollo de algunas reacciones químicas, principalmente por la influencia del dióxido de carbono,  $CO_2$ , forman con la cal, el carbonato de calcio,  $CaCO_3$  (carbonatación). En consecuencia, una vez que se aplican los pigmentos en la superficie, no se pueden hacer correcciones. Esto significa que el pintor previamente debió haber proyectado muy bien su futura obra [12].

Los *fuegos artificiales*, como obras de arte, tienen una larga historia. En los jardines de los palacios de la época barroco contribuyeron en la diversión de la gente privilegiada. Naturalmente, los materiales químicos (productos pirotécnicos) usados entonces eran muy limitados. Hoy en día estos eventos públicos atraen a multitudes por la belleza del desarrollo de los colores en el firmamento oscuro, acompañado por el ruido de las detonaciones de los explosivos. Tradicionalmente la gente recibe un nuevo año con fuegos artificiales. El manejo por los químicos de los fuegos artificiales hace posible calcular de antemano los materiales para preparar las mezclas de los explosivos reactivos con sales alcalinotérricas que deben funcionar en tiempo fijado lo que permite que los artistas del evento puedan “dibujar en el firmamento”. Los materiales usados en los cohetes con un alcance de 100 hasta 200 metros en la altura consisten en general de materiales reductores (“polvo negro”, polvo de aluminio y o), de oxidantes (perclorato de potasio, nitrato de bario y o) otras sustancias que

desarrollan la chispa detonante (polvos de metales o carbón vegetal). Los « efectos envasados » se encienden poco después del fulminante por una explosión extra. Estas contienen sustancias como sales alcalinotérreas. Los efectos especiales son el resultado de la detonación retardada de diferentes mezclas que producen la gran belleza de los fuegos artificiales.

### Métodos analíticos

Las pinturas, los cuadros, las litografías de pintores famosos como por ejemplo de *Tiziano Vecellio* (~1480-1576), *Raffaello Santi* (1483-1520), *Pablo Picasso* (1881-1973), *Marc Chagall* (1887-1944) *Joan Miró* (1893-1983), y *Salvador Dalí* (1904-1989), por nombrar algunos que tienen un gran valor artístico y un valor económico inmenso. De ahí que la seducción para delinquir sea también inmensa y permita que gente inescrupulosa se dedique a copiar los motivos y a falsificar las obras de arte para ganar dinero. Por otro lado, muchas veces, aún en nuestros días, se encuentran obras de arte de las que no se está seguro a qué pintor pertenecen y si son auténticos o no. La química analítica con su arsenal de los métodos físico-químicos, como por ejemplo la espectroscopía de masas, la termogravimetría, la espectroscopía de rayos X en emisión y especialmente la espectroscopía Raman e Infrarrojo, además de otros métodos mixtos, son usados con los métodos convencionales de los historiadores del arte, contribuyendo en forma decisiva a resolver los diferentes problemas que se presentan.

Lo demostramos con un ejemplo concreto recientemente publicado [13]: *Salvador Dalí* (1904-1989) transformó en los años cincuenta el epodo de la divina comedia de *Dante Alighieri* (1265-1321) en una serie de acuarelas que presentan el camino por el infierno, el purgatorio y la salvación. A partir de estas acuarelas *Raymond Jaquet* en 1962 produjo grabados coloreados en madera, 150 ejemplares, de los cuales han sido numerados y firmados por el propio artista. Mediante una investigación comparativa utilizando la termogravimetría y un estudio con espectroscopía Raman del papel utilizado en las acuarelas, fue posible confirmar que algunos ejemplares de las acuarelas que tenían el sello del taller eran simples imitaciones.

### Restauración y conservación de las obras de arte

Una obra de arte en forma de monumento, pintura, libro etc. sufre por la edad el mal trato, las influencias dañinas del ambiente y por las destrucciones de cualquier origen, la pérdida de su belleza y valor como riqueza cultural de la humanidad. De ahí resulta la necesidad de estudiarla adecuadamente para conocer su edad (si se trata de piezas arqueológicas con algún contenido de material orgánico, se utiliza el método del *radiocarbono*), el material de que fue elaborado, el grado de la destrucción, etc. sin dañar la obra para que los restauradores pueden entrar en acción recuperando la obra para que ésta pueda lucir casi

como original. El procedimiento preferido de este estudio se llama “*Análisis no destructivo del material*” utilizando preferentemente los métodos espectroscópicos (rayos de neutrones, rayos X, métodos con radioisótopos, espectroscopía infrarroja etc.). Según el material, su composición en la obra y el grado de la destrucción, se debe tomar las decisiones adecuadas acerca de los métodos y los materiales más adecuados para la *restauración*. Los materiales inorgánicos como los metales, piedras, cerámica, vidrio, entre otros, exigen un tratamiento diferente en comparación con los materiales orgánicos como la madera, el pegamento, el papel, los textiles, restos óseos, los cueros y otros materiales. Afortunadamente, en la actualidad, la abundancia de materiales artificiales de “plástico” desarrollados por los químicos, especialmente resinas acrílicas, pegamentos, medios de fijación, lacas, hormigones de polímero, siliconas y otros, permiten para cada finalidad especializada una restauración adecuada de gran estilo.

El proceso que sigue a la restauración tiene la finalidad de evitar una nueva “corrosión” – corrosión en el sentido más general- de la obra restaurada. Este proceso es conocido como la *conservación* de las obras de arte. Es comprensible que los materiales y los métodos de la conservación también dependen del material. Este es un campo muy extenso y vasto. Elegiremos solamente algunos ejemplos: Las obras hechas de « piedra » se protegen con una capa con siliconas o ésteres de ácidos de silicio que tienen la propiedad hidrofóbica y frenan el ataque de la humedad ácida. Simultáneamente, algunos de estos « remedios » o también resinas acrílicas son capaces de entrar al interior de las piedras a través de los poros y canales, polimerizando por dentro y permitiendo como consecuencia una buena fijación. Los materiales orgánicos deben ser protegidos o conservados en primer lugar disminuyendo la humedad de aire por lo menos hasta un valor  $< 65\%$ ; para este fin se utiliza la sílice gel en los recipientes cerrados (armarios, vitrinas etc.) en las que se guardan las obras para el futuro, evitando así que se llenen de moho. Para evitar el ataque de los insectos se utilizan impregnaciones de insecticidas especiales en capas adecuadas sobre el material que se quiere proteger. Los papeles viejos se deben tratar con remedios alcalinos (bañar en 0,05% lechada de cal, luego tratándolo con bicarbonato de calcio  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  para preservarlos, especialmente, contra el ataque ácido.

Estos pocos ejemplos, desde ya, muestran con claridad la necesidad de una estrecha vinculación entre química /químicos y arte / restauradores-conservadores. El Perú con sus innumerables riquezas a través de su diversidad de culturas que van desde la época preincaica, incaica, post incaicas (colonia) hasta nuestros días, requiere en la opinión del autor, de la necesaria participación de un vasto campo de la química especializada en favor del mantenimiento de las obras de arte para las futuras generaciones. Lo que contribuiría necesariamente

al empleo de los egresados de química de las universidades del país, preparados en esta área especializada tanto a nivel de enseñanza como en la investigación, los cuales podrían reforzar su formación a través de estancias de postgrado en otros centros especializados del mundo entero, utilizando la cooperación internacional.

## REPRESENTACIONES ARTÍSTICAS DE LA QUÍMICA Y DE LOS QUÍMICOS

### Épocas tempranas

La diosa Isis de Egipto es sin duda la madrina de la química (Fig. 6). Ella fue, en la creencia de la gente, responsable de la naturaleza. En el museo egiptológico de la Universidad Leipzig se conservan bien varias estatuas de ella. Uno de los más antiguos libros conocidos de ciencia es el *papiro Ebers* (Fig. 7), que es una recolección de recetas químicas, farmacéuticas y medicinales reconocidas en todo el mundo. El Profesor de la Universidad de Leipzig, *Georg Ebers* (1837-1898) lo encontró por casualidad en la ciudad Theben el año 1873 y lo compró por muy poco dinero. Este importante documento se conserva en la Biblioteca Albertina de la Universidad Leipzig, constituyéndose en una de sus colecciones de arte más valiosas.

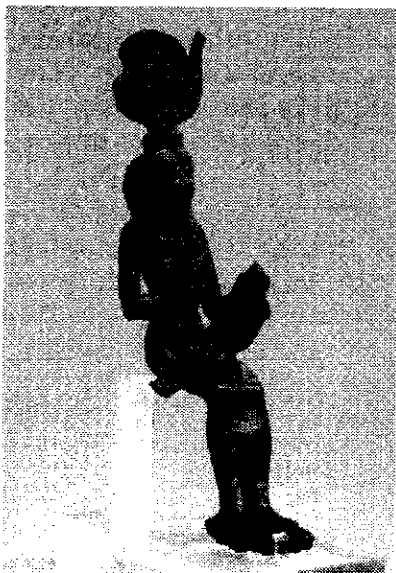


Fig. 6 Isis lactans con el hijo Hortus.  
Época tardía, 746-332 a.C.  
Museo egipcio de la Universidad Leipzig  
Foto: Karin Kranich

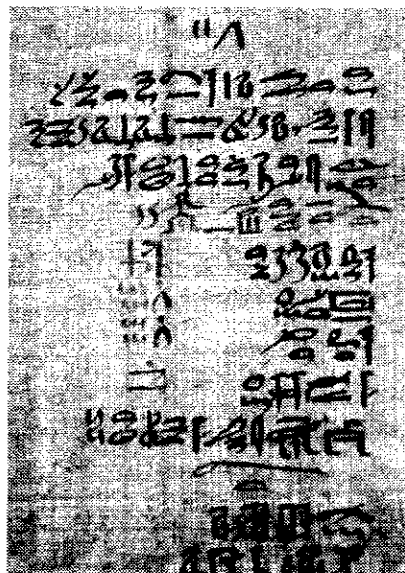


Fig. 7 Papiro "Ebers", 16. siglo a. C.  
Bibliotheca Albertina, Universidad Leipzig  
Foto: Armin Kühne

En el medioevo temprano la alquimia entró al continente europeo a través de los árabes que ocuparon gran parte de la península ibérica. Así las influencias árabes determinaron la vida científica de entonces. Los alquimistas eran hombres que actuaban en cierto modo en ambientes oscuros y escondidos; por esta razón se nos presentan como gente que mezclaba la ciencia exacta con la imaginación religiosa. Un ejemplo ilustrativo de ello, es la colección de manuscritos que corresponde al último decenio del siglo XVI y trata de la *génesis de la retorta*. Aquí, en 64 dibujos coloreados se desarrolla el camino desde la inseminación hasta el nacimiento de un “homúnculo” (Fig. 8) artificial en un recipiente. No se conoce quién fue el maestro artístico responsable de la obra, pero nos enseña mucho sobre el pensamiento de aquella época.

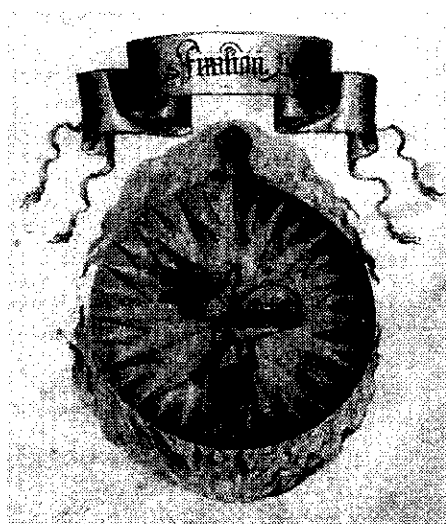


Fig. 8 Génesis de retorta (detalle) de : Manuscrito a mano, siglo 17. d. C.  
Bibliotheca Albertina, Universidad Leipzig

### Presentación artística de los laboratorios químicos

El alquimista trabajando en su laboratorio tenía algo de místico en la observación y el entender de la gente común de la época, que le atribuían la capacidad de encontrar “la piedra filosofal” y transformar cualquier sustancia común en oro valioso. Es por esta razón que muchos pintores- preferentemente del siglo XVII- se dedicaron a dibujar al alquimista en el interior de su laboratorio realizando algunas maniobras y resaltando su calidad de sabio experimentador. Podemos destacar especialmente a los pintores holandeses, como *David Teniers el Joven* (1610-1690), *David III Ryckaert* (1612-1661), *Thomas Wijk* (1616-1677) y *Job Berckheyde* (1630-1693) que se dedicaron a la representación del interior de los laboratorios con todos sus accesorios, así como también a la acti-

vidad científica de los alquimistas. Un ejemplo muy significativo se observa en el cuadro “el alquimista con su mujer en el laboratorio” del museo de artes plásticas de Leipzig pintado por David III Ryckaert (1648). Este es uno de los primeros ejemplos de la representación de la investigación química en su conjunto, que muestra al sabio experimentador conjuntamente con una mujer que lleva el protocolo de los experimentos y a otro hombre que actúa como ayudante (Fig. 9). Los pintores holandeses dibujaron los equipos usados sin perder ningún detalle como el de los recipientes de las sustancias. Muchas veces las pinturas nos describen las dificultades y los problemas económicos que sufrieron los alquimistas y sus familias. Así, por ejemplo, en el dibujo hecho por *Pieter Bruegel el Viejo* (~1525/1530-1569) y luego transformado por *Phillip Galle* en un grabado en cobre (1558/ 59) se puede reconocer la pobreza de una familia que por el costo de los experimentos no exitosos, sufrió hasta el extremo que tuvieron entregar a sus hijos a la custodia de un hospital.



Fig. 9 Alquimista con su mujer en el laboratorio. David III Ryckaert, 1648  
Museo de artes plásticas Leipzig  
Foto : Ursula Gerstenberger

### Representación satírica de los químicos y de la química.

Los químicos no siempre aparecen en la observación de los artistas como héroes o benefactores de la humanidad. Los alquimistas de aquellas épocas, muchas veces obligados por las circunstancias de la pobreza en que vivían, se vieron forzados a aplicar sus conocimientos para preparar dudosas recetas medicinales “remedios” entre otras cosas y luego venderlas “en el mercado”. Las expresiones despectivas “medicastro” “charlatán” o “dilución de vino” caracterizan estas actividades. Los escritores y artistas de aquella época acusaron públicamente estas actividades a manera de una sátira-moral. Un ejemplo de

ello, se encuentra en el libro “Das Narrenschiff” (el buque de los bufones) de *Sebastian Brant* (1457-1521) que fue un “bestseller” en su época, al final del siglo XV y editado varias veces en idioma alemán y latín. Los textos son acompañados por grabados en madera, entre ellos el “Alchemist” (el alquimista) de *Albrecht Dürer* (1471-1528), gran pintor alemán. En el grabado se observa al alquimista mezclando un buen vino con otras sustancias desconocidas, que tal vez sea agua (Fig. 10). La representación satírica de los alquimistas y de los químicos siempre fue un tema o motivo muy preferido, así lo entendemos por ejemplo en el *Petrarca-Maestro*. (grabado en madera “Alquimista con su ayudante en el laboratorio”, 1520); de *Martin Engelbrecht* (1684- 1765; grabado en cobre “Herr Blasius Rauchmantel” de “Il Callotto resuscitato”) y otros grabados más.



Fig. 10 El alquimista. De Albrecht Dürer.  
De: Sebastian Brant, “Das Narrenschiff”, Basel, 1494

### Representación artística de la química técnica e industrial

La química como ciencia de la naturaleza descubre sus fundamentos para la aplicación de los resultados en la industria química y en los procesos tecnológicos. Algunos ejemplos significativos para ilustrarlo lo encontramos en la obra « de re metálica » del famoso *Georgius Agricola* (1494-1555) [13], fundador de las ciencias mineras, quien fuera estudiante en la Universidad Leipzig entre los años 1514 y 1517. En esta obra, Georgius Agricola mostró al público los resultados de sus investigaciones químicas, el uso de minerales para el tratamiento médico de enfermedades, así como la descripción detallada de los procesos técnicos para la recuperación de los metales a partir de los minerales en todas las etapas del proceso. Los grabados en madera realizados por un artista desconocido nos proporcionan muy detalladamente esta concepción de los procesos técnicos (Fig. 11). El verdadero reflejo de la minería tanto en los textos como en los cuadros permitió a las generaciones de mineros del mundo ejercer su oficio.

El mundo industrializado de la química atrajo la curiosidad de los artistas del siglo XX, para fijar sus impresiones acerca de esa realidad tan diferente a la época del romanticismo de los años 20. Es bien conocido que Alemania en la segunda mitad del siglo XIX y a principios del siglo XX fue el país más importante del mundo, con un crecimiento vertiginoso de su industria química que se sustentaba en los buenos resultados de investigación básica en química. Este esplendor está vinculado a famosos químicos, como *Hermann Kolbe* (1818-1884), *August Wilhelm von Hofmann* (1818-1892), *Emil Fischer* (1852-1919) y otros más. De ahí resulta que un género del arte pictórico en Alemania se dedicara a resaltar la industria química tecnificada la que se extendió hasta la última década del siglo XX. Si se pone en consideración la separación de Alemania en dos partes o estados independientes y políticamente contrarios como consecuencia de la segunda guerra mundial y el desarrollo de la industria química en las dos partes como fuente del desarrollo económico, es fácil imaginar que este proceso se vea reflejada sus obras de arte, especialmente en las pinturas. Mientras que la industria química en la parte occidental se desarrolló a través de grandes empresas como Hoechst AG, Bayer AG, BASF entre otras, con instalaciones técnicas del más alto nivel mundial, en la otra parte luego de la derrota en la segunda guerra mundial las instalaciones de la maquinaria química fueron llevadas a la entonces Unión Soviética de donde surgió la reconstrucción de la industria química en Alemania oriental, bajo condiciones económicamente duras. Debe recordarse que en la primera mitad del siglo XX la industria química se centralizó en esta parte del mundo. En este contexto, en Alemania del este socialista, las expresiones artísticas destacan la representación del “obrero” en la industria química como un “héroe del trabajo”.- un motivo muchas veces elegido por los pintores- Mientras que los pintores de parte occidental de Alemania se dedicaron más bien al “mundo prohibido de la industria” focalizando la representación de la maquinaria desarrollada técnicamente [14, 15].



Fig. 11 Recipiente, en que se mezclan sosa con orina  
De: Georgius Agrícola, De re metálica. Basel, 1556

### Químicos famosos retratados en pinturas de famosos artistas

En todas las épocas de la humanidad, retratar a las grandes personalidades ha sido el principal objetivo de los pintores y escultores con la finalidad de guardar una verdadera expresión de la personalidad y otras características para el conocimiento de las futuras generaciones. En este sentido, el arte no se ha limitado al retrato de las personalidades de un tipo específico de género como son los emperadores, reyes, obispos, científicos, artistas, escritores etc. En el caso de los retratos de los químicos famosos, los artistas plasmaron junto al retrato del hombre de ciencia algo de la obra que lo caracterizara o por lo menos parte de su laboratorio químico. De esta manera los alumnos de los grandes maestros recibían en la memoria las expresiones mas relevantes de su obra.

El retrato de *Juan de Dios Guevara* (1910-2000) (Fig. 12) nos da el recuerdo inmortal del gran químico farmacéutico, Rector de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, Presidente y Secretario General de la Sociedad Química del Perú, profesor, colega y amigo. En el fondo del cuadro se reconoce un equipo de vidrio que permite captar la atención del observador a su vinculación estrecha con el laboratorio químico.

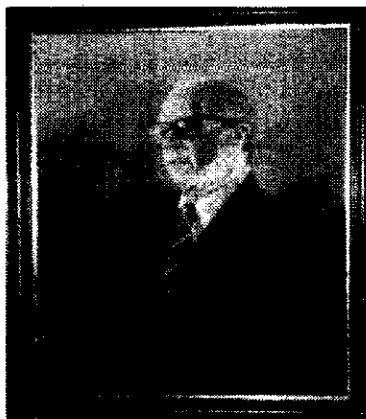


Fig. 12 Juan de Dios Guevara  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, Casona  
Foto : Dr. S. Poller

Una placa de cobre creada (Fig. 13) en el año 1898 por el artista famosa *Carl Seffner* (1861-1932) muestra el retrato del Catedrático de Físicoquímica de la Universidad Leipzig, Wilhelm (Guillermo) Ostwald (1853-1932), Premio Nóbel de química en 1909. En el fondo al lado izquierdo reconocemos el « termóstato » que él construyó para sus mediciones fisicoquímicas. En Alemania, es frecuente encontrar que los retratos de las grandes personalidades de la química, han sido hechas por grandes artistas; así podemos mencionar que el busto(escultura) en

mármol del famoso Catedrático de Química de la Universidad Leipzig, *Hermann Kolbe*, fue realizado por el reconocido artista *Johannes Schilling* (1828-1910), quien era suegro de *Arthur Hantzsch* (1857-1935), Catedrático de Química de la Universidad de Leipzig.



Fig. 13 Wilhelm Ostwald. Placa de cobre, Carl Seffner, 1898  
Foto: Archivo de la Universidad Leipzig

### EL QUIMICO COMO ARTISTA

Los matemáticos, físicos y químicos tienen una gran afición por las bellas artes, como la música clásica, la ópera y la pintura. Esta característica personal está vinculada con un pensamiento lógico y analítico que a su vez requiere de una alternativa de descanso activo, que le proporcionan nuevas ideas. En ese contexto encontramos a grandes y prestigiosos representantes como es el caso del físico *Albert Einstein* (1879-1955) que ejecutaba muy bien el violín. El físico, Catedrático de la Universidad de Leipzig, *Werner Heisenberg* (1901-1976) tenía como afición tocar el piano.

El químico *Wilhelm Ostwald* (ver arriba) aprendió igualmente a tocar el piano que llevaba consigo desde su juventud y lo acompañó en cada uno de sus cambios de residencia: de Riga a Leipzig en 1887 y de Leipzig a Großbothen en 1906; sin embargo, su mayor interés por la cultura se orientó a la pintura. No es muy conocido en el mundo de química que el maestro en las leyes fisicoquímicas, experimentador brillante, autor de muchos libros de enseñanza de química y filosofía fue un pintor excelente, capaz de crear obras de artes plásticas como acuarelas, pinturas al óleo y pinturas al pastel. En su primera etapa en la pintura,

entre la década del 10 y el 20 del siglo XX, eligió preferentemente motivos relacionados con la belleza de la naturaleza: el mar, el río Mulde muy conocido por las inundaciones desastrosas en el verano 2002, el cielo nublado, los bosques y los campos (Fig. 14). Los colores multitudinarios en la sombra y bajo el sol, que se encuentran en la naturaleza eran para él una fascinación. Las vacaciones en el verano con su familia (casado, con 5 hijos) le condujeron muchas veces a la costa del mar Báltico, al lago de Garda en Italia donde caminaba con sus utensilios de pintor para deleitarse descansando y pintando. Durante su estada de varios meses en los Estados Unidos, en su condición de primer Profesor visitante de Alemania (1905), dedicó en 15 oportunidades sus pinceladas a las "cataratas del Niagara" desde diferentes perspectivas. En los depósitos del Museo Wilhelm Ostwald en Großbothen / Grimma cerca Leipzig se guardan más o menos 800 cuadros de diferentes tamaños. Los críticos e historiadores de las artes plásticas le atribuyen mucha expresión individual y califican al pintor con un estilo propio.



Fig. 14 Paisaje en el río Mulde. Wilhelm Ostwald.  
Museo Wilhelm Ostwald Großbothen  
Foto: Karin Kranich

Una segunda etapa de su obra en las artes plásticas la realizó con su contribución a la *teoría de los colores*, alrededor de 1910 hasta el fin de su vida en 1932, siempre como científico, acostumbrado a generalizar los factores encontrados en la naturaleza para la descripción de sus leyes. Su preocupación por encontrar las leyes generales que expliquen los colores y la naturaleza de los

colorantes que acerque a la ciencia y el arte, le permitió entregar al mundo esta enorme contribución, que facilita el manejo y codificación de los colorantes en forma exacta y ordenándose por normas. Pensando en la práctica, esto despertó el interés de las industrias, como por ejemplo la industria textil, la arquitectura etc. No es casual por ejemplo que los « maestros » del « Bauhaus » (estilo de arquitectura y de arte en los años 20/30 del siglo pasado) *Walter Gropius* (1883-1969), *Wassily Kandinsky* (1866-1944) y *Paul Klee* (1879-1940) se interesaran por su teoría de los colores y le invitaran a dictar varias conferencias en Weimar-Alemania. Los motivos de sus pinturas eran entonces animalitos pequeños, como abejas, moluscos, pájaros, además de las flores y las ramas, aplicando los colorantes de acuerdo con las normas [1]. Por autoevaluación de sus rendimientos científicos, Ostwald manifestó a una avanzada edad, que la teoría de los colores y su aplicación cuentan mucho más que, por ejemplo, la teoría de disociación electrolítica y su contribución a la catálisis, etc.

### AGRADECIMIENTO

El autor agradece muy cordialmente al Señor Prof. Dr. *Jorge Angulo Cornejo*, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, por la revisión crítica del manuscrito y la corrección del idioma español.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. L. Beyer, R. Bchrcnds : De artes chemiac. Chemiker und Chemie an der Alma mater Lipsiensis. Kunstschatze, Buchbestände und Archivdokumente der Universität Leipzig und anderer Sammlungen. (*De artes químicas. Químicos y química en la Alma mater Lipsiensis. Riquezas de arte, colección de libros y documentos de archivo de la Universidad Leipzig y de otras colecciones*) Passage-Verlag Leipzig, 2003 [224 paginas, 160 cuadros, muchos en colores] ISBN 3-932900-75-8
2. J. de Dios Guevara: Historia de la Química en el Perú; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. CONCYTEC. A & B, S. A.; Lima, Perú 1993 [492 paginas]
3. J. de Dios Guevara Romero: Figuras y cumbres de la Física y Química. (Ana María Campo y Vda. de Guevara e Hijos), Ediciones FREDY'S publicaciones y servicios, Lima-Perú, 2002 [428 paginas] ISBN 9972-706-19-2
4. Ana María Guevara: Colección de pinturas, catálogo 2002, Lima.
5. E. Heilbronner, J. Dunitz: "Reflections on Symmetry", Edit. Helvetica Chim. Acta, Basel; VCH Weinheim, 1993, p. 9
6. H. J. Roth: Conferencia Univ. Leipzig, 24. 04. 2003.
7. H. Berke: "Chemie im Altertum: die Erfindung von blauen und purpurnen Farbpigmenten", Angew. Chem. 114 (2002), 2595-2600.
8. H. Berke, conferencia dictada en la Universidad Leipzig, 09 de enero 2003.
9. O. Baca Mendoza, J. A. Parare : "Análisis de los colores Peruanos de la época precolonial", Bol. Soc. Quim. Perú 2 (1936) p. 204 y siqu.

10. M. Uhle: "Über Metalle und Keramik in Südamerika", (Sobre metales y cerámica en América del Sur), manuscrito escrito a mano. Archivo Instituto Ibero-Americano Berlín. Propiedad Prusiana de cultura.
11. R. Benedix, F. Dehn: "Anwendung photokatalytisch aktiver Metalloxide zur Entwicklung schadstoffzersetzer und/oder selbstreiniger Betonoberflächen" (Uso de óxidos de metales fotocatalíticos activos para el desarrollo de superficies de hormigón destruyendo sustancias dañinas y / o propiamente purificándose), *Beton* 2003, p.184-189.
12. R. G. Weissenhorn: "Chemie in der Freskenmalerei" (Química en la pintura al fresco), *Chemie in unserer Zeit* 36 (2002) p. 310-316.
13. H. G. Wiedemann: „Mit Thermogravimetrie und Raman-Spektroskopie dem Fälscher auf der Spur“ (Con la termogravimetría y la espectroscopía Raman en rastro al falsificador), *Chemie in unserer Zeit* 35 (2001) p. 368-381.
14. S. Brant: "uff die Vasenaht", Basel, Edit. J. Bergmann von Olpe, 1494.
15. G. Agricola: "De re metálica », Editorial Froben, Basel, 1556
16. G. Tschira: "Die Chemie in der bildenden Kunst" (La química en arte plástica), Catalogo de una exposición especial en el Museo Carl Bosch-Heidelberg, 2003. Schriftenreihe Carl Bosch Museum Heidelberg Schrift 2/2003.
17. M. Groß: "Bilder aus der verbotenen Welt der Industrie" (Cuadros del mundo prohibido de la industria); *Chemie in unserer Zeit* 36 (2002), p. 256-261.

---

El autor Prof. Dr. Dr. h. c. *Lothar Beyer* es Profesor Universitario en Química Inorgánica y actualmente Director suplente del Centro Latinoamérica de la Universidad Leipzig. Miembro Correspondiente de la Sociedad Química del Perú, Doctor honoris causa y Profesor Honorario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, Profesor Honorario de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Premio Medalla Gottfried Wilhelm Leibniz de la Universidad Leipzig y Medalla de Oro de la UNMSM Lima. Autor de libros: "Säuren und Basen" (Ácidos y bases) (E. Hoyer, L. Beyer, F. Dietze, D. Wagler, W. Seifert), Editorial Geest & Portig Leipzig; "Anorganische Chemie-Grundkurs" (Química Inorgánica-curso básico) (L. Beyer), 7. Edit., Editorial J. A. Barth-VCH-Wiley, 1993; « Química Inorgánica » (L. Beyer/ V. Fernández), Edition Ariel S. A. Barcelona 2000, "Wege zum Nobelpreis" (Caminos al premio Nobel) (L. Beyer), Editorial Universität Leipzig, 2. edit. 2000; "De artes chemiae" (De artes químicas) (L. Beyer, R. Behrends), Editorial Passage-Leipzig, 2003. Tiene 300 publicaciones científicas, entre ellos unos 30 patentes de invención. Profesor visitante en el Perú, Uruguay, Colombia y España.