

# ArDIn: Arte, diseño e ingeniería

ArDIn: Art, design and engineering

**Silvia Nuere**

Universidad Politécnica de Madrid

silvia.nuere@upm.es

## Resumen

Si indagamos en el tiempo, como por ejemplo en el Renacimiento, descubriremos que el arte, el diseño y la ingeniería han estado relacionados entre sí y que esa unión ha favorecido la creación de grandes obras a lo largo de la historia. Para entender este proceso será necesario definir cada concepto para a continuación buscar el hilo conductor de un discurso que haga visibles las fuentes comunes de las que todos ellos se nutren.

El propósito es abrir una línea de investigación que, indagando en el pasado y apoyándonos en el presente, nos permita ampliar las miras para que el arte, el diseño y la ingeniería retomen el espacio común que han compartido en diversas épocas.

**Palabras clave:** Arte e ingeniería, diseño e ingeniería, diseño y arte.

Nuere, S. 2012: Arte, Diseño e Ingeniería. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, 1, 1-26

## Abstract

If we have a look back on time, as in the Renaissance, we'll find out that art, design and engineering have been connected between them, and that union has favored the creation of great works through out history.

To understand this process, it will be necessary to define each term, and after, try to find the thread of an enriching discourse that could make visible the common fountain form they've all nourished.

The purpose is to find an investigation line that, looking backward and based on present time, make us possible to amplify the sights so art design and engineering could restart the common space that they have share time to time.

**Key words:** Art and engineering, Design and engineering, Design and art.

Nuere, S. 2012: Art, design and engineering. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, 1, 1-26

**Sumario:** 1. Definición de conceptos, 2. Arte, diseño e ingeniería, 2.1. Introducción, 2.2. El artista científico, 2.3. El arte y la ciencia hoy: proyectos, 2.4.

Diseño y arte, 2.5. El científico creativo, 3. La creatividad, 4. La descripción de la realidad como punto común, 5. La experimentación, 6. Las emociones, 7. Conclusiones, Referencias.

*“Lo que nos enseñan las obras de arte es a mirar la realidad de manera diferente y a reconocer nuevas formas en ella”.*  
E. Gombrich, 1985

## 1. Definición de conceptos

Antes de comenzar expondremos los conceptos que se manejarán a lo largo de este artículo, extraídos del diccionario de la Real Academia Española.

**Arte** (Del lat. *ars, artis*, y este calco del gr.  $\tau \chi \nu \eta$ ): *“Manifestación de la actividad humana mediante la cual se **interpreta lo real** o se **plasma lo imaginado** con recursos plásticos, lingüísticos o sonoros”.*

**Diseño** (Del it. *disegno*): Como primera definición del Diccionario tenemos *“**Traza o delineación de una figura**”* es decir aquello que lo delimita y lo define, y a continuación, como segunda acepción *“**Proyecto, plan**”*, es decir un conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de ingeniería y por último, más concretamente, como tercera acepción, tenemos *“**la concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie. Diseño gráfico, de modas, industrial**”.*

**Ingeniería:** (Del gr.  $\tau \epsilon \chi \nu \omicron \lambda \omicron \gamma \alpha$ , de  $\tau \epsilon \chi \nu \omicron \lambda \gamma \omicron \varsigma$ , de  $\tau \chi \nu \eta$ , arte, y  $\lambda \gamma \omicron \varsigma$ , tratado): *“**Estudio y aplicación, por especialistas, de las diversas ramas de la tecnología**”* y si definimos tecnología, tenemos como primera acepción *“**El conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico**”.*

**Ingeniero:** Hombre que discurre con ingenio las trazas y modos de conseguir o ejecutar algo.

**Ingenio:** 1. m. *Facultad del hombre para discurrir o inventar con prontitud y facilidad.* 6. m. *Máquina o artificio mecánico.*

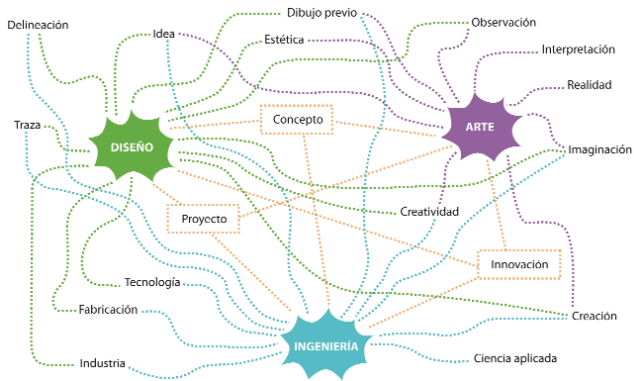


Figura 1. Interacciones Arte-Diseño-Ingeniería (Nuere, S. 2012)

Podemos, mediante un esquema que contempla distintos conceptos, indicar cuáles son las posibles relaciones entre el arte, el diseño y la ingeniería. Se puede observar cómo, en un primer momento, encontramos diversos aspectos que se relacionan entre sí, de forma natural. Es por tanto necesario continuar indagando en estas relaciones pues como vemos, forman parte de un proceso que hace que arte y ciencia caminen de la mano y se enriquezcan mutuamente.



Figura 2. Proceso creativo (Nuere, S. 2012)

## 2. Arte, diseño e ingeniería

### 2.1. Introducción

Uno de los ejemplos más claros donde el arte, el diseño y la ingeniería han avanzado de la mano, se remonta al Renacimiento, a finales del siglo XV, con la obra de Leonardo Da Vinci (1452-1519), artista brillante, científico e inventor admirable, cuyo talento brilló en disciplinas como la música, las matemáticas, la ingeniería y la arquitectura. Nadie pone en duda el talento tan abrumador y la capacidad que demostró para combinar áreas de conocimiento. (VVAA, 2009). Es precisamente su brillantez multidisciplinar la que lo ha hecho destacar como un genio. Gracias a las páginas que escribió conocemos sus hallazgos científicos, sus bocetos de

geometría, ingeniería, flora y fauna, matemáticas o física, además del amplio legado artístico que nos dejó.

Como nos comenta Bruce Peterson con motivo de la exposición llevada a cabo en Madrid “Da Vinci. El genio”, Leonardo fue conocido durante el Renacimiento, por su gran talento artístico. “Él mismo creyó que el arte era la más excelsa y noble de las formas de expresión, muy por encima de otras manifestaciones de la inteligencia humana. [...] La gran mayoría de los estudios y experimentos ayudaron a su autor en la búsqueda del arte perfecto. Si no podía plasmar proporciones o perspectivas perfectas, o capturar determinados efectos de luz y sombra, recurría a la ciencia y efectuaba experimentos científicos para indagar metódicamente y resolver las incógnitas.” No se limitaba a pintar como los demás, ya en sus inicios en el taller de Verrocchio en Florencia donde los aprendices resolvían parte de los cuadros, en la pintura *Bautismo de Cristo*, a Leonardo le correspondió pintar un ángel que sostenía el manto de Jesús. A diferencia de los otros discípulos que utilizaban otras técnicas, él utilizó el óleo para darle mayor profundidad y matices de color. Verrocchio quedó maravillado ante su talento y ya en ese punto se pudo comprobar cómo Leonardo ya comenzaba a experimentar saliéndose de la norma, y en este caso concreto consiguiendo matices que las técnicas del momento no conseguían.



Figura 3: Bautismo de Cristo - Verrocchio y detalle del ángel pintado por Leonardo

Pero tal vez lo que más nos sorprende es la capacidad que tuvo de adelantarse a su tiempo, en algunos casos hasta 400 o 500 años antes de que el pensamiento moderno produjese el invento definitivo. Leonardo Da Vinci estuvo

convencido del valor científico de la observación directa de la realidad y dedicó mucho tiempo a dibujar y experimentar. Buscaba soluciones para los problemas cotidianos diseñando máquinas, que después intentaba que artesanos de la época, únicos según él capaces de realizarlas, las construyeran.

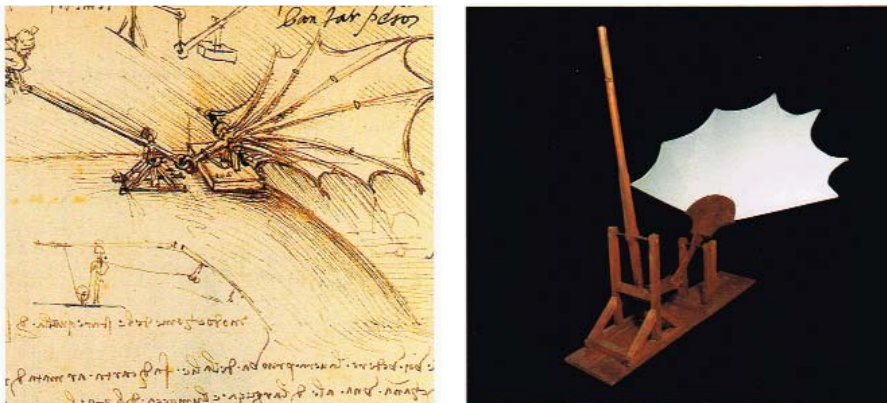


Figura 4. Dibujo de invento con ala - Leonardo Da Vinci y maqueta

Leonardo Da Vinci es un claro ejemplo de la importancia de trabajar con todos los elementos que conforman la cultura, es decir el arte, el diseño, la invención, la ingeniería, etc. Bien es cierto, como nos comenta Manuel Toharia en *Arte y Ciencia: dos mundos convergentes*, que “la faceta artística apela a las sensaciones y los sentimientos más que a la pura racionalidad, y que en cambio la ciencia y la tecnología tienen por guía esencial la lógica más estricta y la permanente preocupación por el experimento que confirme, hasta donde sea ello cierto, lo que se suponía.” (Castro & Marcos, 2010)

Sin embargo para Leonardo Da Vinci la representación pictórica de la realidad solo puede ser bella si está basada en el dominio de la perspectiva, que integra conocimientos científicos de la óptica y la geometría, entre otros saberes, y eso permite al pintor recrear la realidad como una fantasía exacta:

“La ciencia es una segunda creación elaborada por el discurso; la pintura es una segunda creación hecha por la fantasía. La creación artística es, sin duda, obra de la fantasía pero de una fantasía exacta que, al igual que la ciencia, descubre en lo visible la oculta necesidad interior que lo gobierna y trata de reproducirla.” (VVAA, 2009)

Por ello consideramos un error la dicotomía ciencias-letras que perdura hoy en día pues, a nuestro parecer, propicia la disgregación de dos ámbitos aparentemente incompatibles pero que forman parte de una misma cultura, en lugar de fomentar un mismo devenir con el fin de enriquecerse mutuamente.

“Aquél a quien le gusta practicar sin la teoría es como un navegante sin escuadra y compás, y nunca sabrá dónde puede llegar”  
Leonardo Da Vinci (VVAA, 2009)

Tal vez sea la investigación la que nos permita acercar dichos conceptos pues no es más que la búsqueda de nuevos senderos en el conocimiento humano, y todas estas investigaciones llevadas a cabo en múltiples campos del saber es lo que llamamos conocimiento. La acumulación progresiva de toda clase de conocimientos es lo que llamamos cultura y ésta puede ser instrumental -material- o puramente intelectual -abstracta, artística, etc. (Castro & Marcos, 2010) Buscamos en la Cultura, con C mayúscula, lo básico, lo intelectual, lo artístico así como lo aplicado, lo tecnológico y no debemos hacer compartimentos estancos.

## 2.2. El artista científico

“Todo experimento brillante, al igual que toda gran obra de arte, comienza con un acto de imaginación” (Lehrer, 2010)

Muchos artistas presenciaron el nacimiento de la ciencia moderna y nunca dejaron de creer en la necesidad del arte, incluso se interesaron por sus descubrimientos para, en la medida de lo posible, beneficiarse de ellos. Por ejemplo Marcel Proust, Paul Cézanne e Igor Stravinski, a pesar de trabajar en campos diferentes, “abordaron un mismo y perdurable interés por la experiencia humana. Sus creaciones fueron actos de exploración, intentos por abordar misterios que no lograban comprender.” (Lehrer, 2010)

Pero si nos limitamos a aplicar algún método, incluido el experimental, para comprender, observaremos la existencia de límites, que al igual que la ciencia se convierte en reduccionista. Según la metáfora de Platón, el reduccionista ambiciona <cortar la naturaleza por sus distintas articulaciones> y “por irónico que pueda parecer, la única realidad que la ciencia no puede reducir es precisamente la única realidad que nosotros conoceremos siempre: el artista nos recuerda a través de la experiencia que la ciencia es incompleta, que ningún mapa de la materia explicará nunca la inmaterialidad de nuestra conciencia.” (Lehrer, 2010- p. 18)

“¿Cómo podemos aprender la verdad pensando?  
Como quien aprende a ver mejor una cara dibujándola”.  
Ludwig Wittgenstein. (Lehrer, 2010 - p. 125)

En otro orden de cosas y por ejemplo refiriéndonos a la luz y a su funcionamiento científico, hubo artistas como Monet, Renoir y Degas que creyeron que la vista era simplemente la suma de su luz y en sus cuadros se propusieron describir los evanescentes fotones captados por el ojo enteramente en términos de su iluminación. Otros, por el contrario, como Cézanne creyeron que la luz era sólo el principio de ver “El ojo no basta -declaró-. uno necesita pensar también” (Ulrike Becks-Malorny, Cézanne, Londres, Taschen, 2001, en Lehrer, 2010 p. 46). Cézanne ponía de manifiesto en sus cuadros el proceso de ver, la manera en que el mundo se presenta ante nosotros, tal y como se presenta ante nosotros por primera vez en el cerebro, una forma diferente de descomponer el mundo.

Podemos exponer un ejemplo de cómo el conocimiento de las técnicas científicas así como de las artísticas hacen de una misma representación algo diferente, en un caso poco explícito, en el otro, algo casi real y similar a lo que el ojo humano percibe. Nos referimos a la primera representación pictórica de la cara vista de la luna realizado por el británico Thomas Harriot después de visualizarla, posiblemente a través de su telescopio.

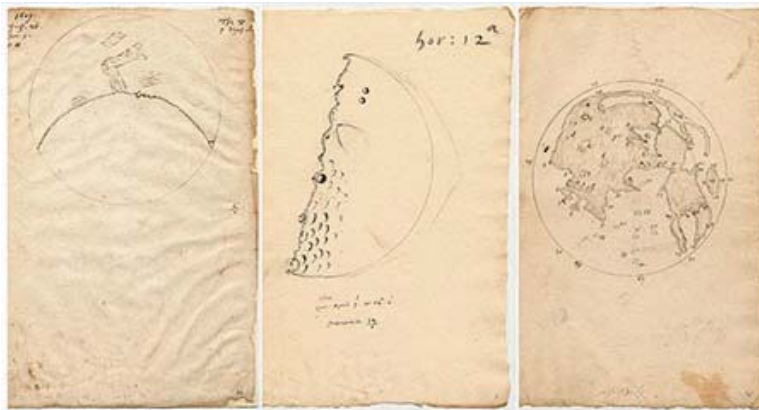


Figura 5: Representación de la luna - Thomas Harriot aprox. 1609

La representación de Thomas Harriot, aún siendo capaz de captar la realidad con su telescopio de forma visual, no lo fue tanto al plasmarlo, y apenas supo representar el relieve lunar. Podemos observar un gráfico pobre, con una fuerte línea titubeante delimitando el contorno que lo atraviesa diametralmente. (Castro & Marcos, 2010)

En el otro caso tenemos a Galileo Galilei, que si bien, es más conocido por su aplicación del telescopio a la observación astronómica, desde pequeño vivió rodeado de música pues su padre era lutier, compositor y teórico de la música y a él mismo le apasionaban la poesía y la pintura. Llegó a inscribirse en la Academia de Diseño, fundada en 1562 por Vasari donde aprendió la técnica del claroscuro. El ojo de Galileo entrenado en las nuevas técnicas pictóricas que se estaban desarrollando, podía interpretar las sombras de la Luna, considerando tanto la figura como el fondo como un todo en su obra. Por lo tanto, esa pasión por el arte permitió a un científico como Galileo plasmar mucho mejor la esfera iluminada de la luna, con sus caras de luz y sombra.



Figura 6: Representación de la luna - Galileo Galilei 1609

Pero también podemos salir del ámbito aparentemente científico y fijarnos en cómo el artista pictórico Ludovico Cigoli incorporó a su Madona, una reluciente luna con relieve muy parecida a las de Galileo. Podemos decir tal vez que ¿debemos a la ciencia la representación de esa luna? Lo que parece claro es que tanto arte y ciencia han caminado en diversas ocasiones en paralelo, logrando avances significativos en la forma de entender el mundo que nos rodea.



Los frescos de Santa Maria Maggiore, en Roma, muestran esta Inmaculada - Ludovico Cigoli 1610-1612



Detalle Luna - Cigoli



Detalle Luna - Galileo

Figura 7: Estudio distintas representaciones de la luna



No es difícil encontrar el número áureo en las obras de arte, ni relacionar la pintura con la geometría proyectiva por ejemplo en cuadros del Renacimiento donde se puso en práctica el uso de las leyes de la perspectiva lineal descubiertas en Florencia en el siglo XV. Como ya comentaba Alberti en su obra *Della Pittura* en 1436, este método permitía representar el espacio metódicamente, haciendo el espacio medible donde colocar los objetos. A este método le puso el nombre de *costruzione legittima*, comentando “Me parece éste el mejor método”. (Dubery & Willats, 1983 - p. 56)

El siglo XVIII introdujo en el mundo veneciano la llamada *veduta*, acercamiento científico a la naturaleza. Algarotti en su *Saggio sopra la pittura*, escribe refiriéndose a la “*cámara oscura*”: “Los pintores deberán hacer de la cámara óptica el mismo uso que hacen los astrónomos del telescopio, y los físicos del microscopio. Todos estos instrumentos posibilitan un mejor conocimiento y representación de la naturaleza. (Nuere, S. 2002 - p. 217)

Parecería lógico encontrarnos con un gran panel sobre el genoma humano en un museo pero qué pensar por ejemplo de “El rinoceronte” de Alberto Durero; ¿Es ciencia o es arte? La pintura naturalista podría formar parte tanto de la ciencia como del arte, o hallar su lugar en un puesto intermedio entre ciencia y arte. Esta ilustración sirvió hasta bien entrado el siglo XVIII como modelo para representar a este animal, incluso en los tratados de zoología. (Castro & Marcos, 2010).

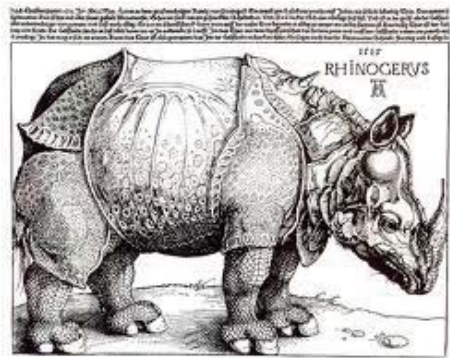


Figura 8: El rinoceronte. - Alberto Durero 1515  
Grabado 21,4 cm x 29,8 cm  
Museo Británico, Londres, Reino Unido

También encontramos aspectos relacionados con la ciencia en algunos cuadros de Dalí de forma novedosa e inusual al poder ilustrar con la obra de un solo autor temas como los fractales, el hipercubo, la teoría de las catástrofes o la mecánica cuántica, la estructura del ADN y la teoría de la relatividad. (Fernández, Chao, Fernández, Fernández, & Vergara, 2007)



Figura 9: Galacidalacidesoxyribonucleicacid  
Salvador Dalí - 1963  
Óleo sobre lienzo 305 x 345 cm  
Boston, Banco de Nueva Inglaterra

“El anuncio de Watson y Crick sobre el ADN es para mí la prueba real de la existencia de Dios”.  
Salvador Dalí.

“Este cuadro es uno de los más citados para mostrar el interés de Dalí por el ADN, y más concretamente por su estructura. El título combina las palabras Gala - la compañera del pintor-, Dalí y ácido desoxirribonucleico representando las tres partes de la existencia: la vida, la muerte y el más allá. La estructura del ADN se encuentra a la izquierda y representa la vida. Gala está en el centro y es observada desde la derecha por la molécula de sal (formada por hombres que se apuntan con un fusil) que representan la muerte. En la parte superior del cuadro, se encuentra Dios que resucita el espíritu de Cristo, es decir, el más allá”. (Fernández, Chao, Fernández, Fernández, & Vergara, 2007)

El artista por tanto no vive ajeno a la evolución científica y tecnológica que acontece en paralelo a su exploración y expresión de la realidad que le rodea.

### 2.3. El arte y la ciencia hoy: proyectos

Hoy en día podemos encontrar cómo la investigación científica y la innovación tecnológica se están convirtiendo en la llave de la estética del siglo XXI. Los artistas contemporáneos exploran nuevas formas utilizando la ciencia como musa, la biología, la robótica para encontrar nuevos medios de expresión creativa, de manera explícita.

Artistas y científicos han intentado salir de sus compartimentos y definiciones. Persiguiendo preguntas culturales más allá de su campo, rompiendo sus aislados blindajes disciplinares. Los científicos han intentado explorar fuera de sus lugares de investigación y los artistas se han movido a áreas de investigación científica y tecnológica. En la intención de forjar un nuevo arte se han adentrado en proyectos que se podrían categorizar normalmente como ciencia, desde la astronomía a la zoología. Se han hecho las preguntas, han utilizado las herramientas, los procesos de investigación y los contextos científicos dentro de los materiales del arte, creando esculturas con cuerpos celulares, haciendo que los espectadores interactúen con esculturas robóticas a través de los gestos de las manos. (Wilson, 2010 - p. 6)

La tecnología puede definirse como las técnicas para hacer y crear cosas, podría decirse que es la ciencia aplicada; la ciencia descubre los principios básicos, y entonces la ingeniería los aplica para resolver problemas con la intención de incrementar el conocimiento. Puede ocurrir también que investigadores interesados por la tecnología se muevan por campos donde el conocimiento científico aún no se ha establecido. Esto posibilita en ocasiones la apertura a nuevas exploraciones científicas, como por ejemplo, planteamientos novedosos sobre la naturaleza del cerebro fruto de los experimentos sobre la simulación de la inteligencia. (Wilson, 2010)

Surge un arte experimental que se atreve con otros campos como el arte biológico o ecológico que trabajan con células o bacterias y que se podrían

considerar como los descendientes del land-art de los años 60's, 70's y 80's que consideraban el paisaje como su medio de expresión cambiante. Es cierto que existe una diferencia entre los teóricos del arte frente a los propios artistas que innovan y realizan obras diferentes de las ya aceptadas. Esta nueva expresión entre arte y ciencia espera el reconocimiento a través de una redefinición en movimiento. Paradójicamente, la construcción de museos en áreas como la robótica y el arte y la biología sugiere que este proceso lento de aceptación se pueda acelerar como ha ocurrido en exposiciones en el MOMA de Nueva York o en la Tate Gallery de Londres.

El hecho de que un artista entre en esos temas, como la investigación en la inteligencia artificial computarizada desde el punto de vista artístico, presupone que el artista conoce los retos científicos así como los gestos específicos de forma artística para moverse por ese campo. Parece que se indaga en un nuevo nicho cultural de experimentación e innovación. (Wilson, 2010 p. 9)



Figura 10: Sachiko Kodama y Minako Takeno Protrude, Flow - 2001

El hierro fluido magnético es controlado mediante el sonido y el movimiento del visitante. La instalación convierte la mezcla del artista-creador y de los sonidos del espectador en una variación del voltaje.

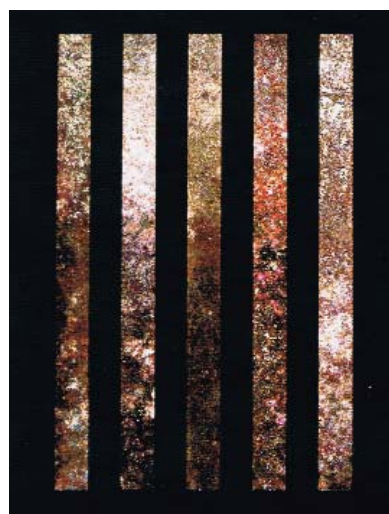


Figura 11: Daro Montag - Esta tierra, 2006

Cinco tiras de película de color fueron enterradas durante un mes en la tierra cerca de la casa del artista en Cornwall-Inglaterra. Los microbios de la tierra corroyeron la gelatina, absorbiendo diversas cantidades de colorante dejando un diseño único de color

### 2.3. Diseño y arte

Con el cambio del siglo XIX al XX se iba fraguando un movimiento estético que buscaba la reforma existencial: el Jugendstil, el Art Nouveau y el Modernismo como base de todas las ramificaciones de la modernidad. Antes de la Primera Guerra Mundial despertaba una generación que llevaba por bandera el sentimiento de la originalidad, las vivencias, la expresión, surgiendo una nueva generación de proyectos artísticos y estéticos. Fundamentalmente buscaban unir arte y vida y nacieron planes que consideraban superada la separación académica entre bellas artes y artes aplicadas. Pero la Revolución Industrial, con el principio económico engendrado, hizo que los artistas volvieran a constituirse en círculos cerrados. Aún así movimientos como el Arts & Craft de William Morris marcaron de forma decisiva la reforma artesanal del modernismo como orientación estética alternativa, uniendo arte y vida mediante la valoración del arte en la artesanía. (Fiedler & Feierabend, 2000)

Como nos comenta Chirstoph Asendorf en el libro Bauhaus (Fiedler & Feierabend, 2000 - p. 80), ésta inició sus actividades en 1919 con el lema “arte y artesanía: una nueva unidad”, pero ante la duda de que se retrocediera en el tiempo a la tradición, a partir de 1922-1923, Gropius empezó a utilizar la fórmula que habría de asociarse permanentemente al concepto de “arte y técnica: una nueva unidad”. Se trabaja para aunar estética y función con el “objetivo de armonizar la forma de presentación exterior con la lógica de las funciones técnicas”.

Más adelante, como nos indica Paul Betts, volvemos a encontrar el espíritu de la Bauhaus en la Nueva Bauhaus creada por Lázló Moholy-Nagy en el Instituto de Diseño de Chicago que debía formar a artistas y creadores activos comercialmente conformes al espíritu de la modernidad industrial. (Fiedler & Feierabend, 2000 - p. 67)

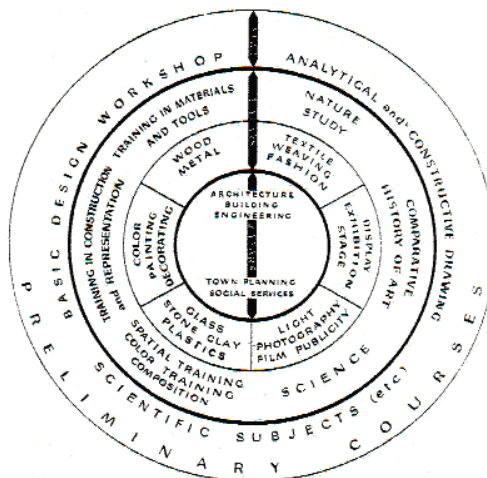


Figura 12: Currículo de la Nueva Bauhaus - Hacia 1938

Lázló Moholy-Nagy, como director de esta Escuela declaró que su objetivo era formar creadores para las cosas realmente necesarias de la vida y por tanto debían controlar el uso de los materiales, técnicas, ciencia y arte para las necesidades humanas tanto desde un punto de vista estético como moral. (Fiedler & Feierabend, 2000). Como apreciamos en su plan de estudios el estudiante debía tener conocimientos de dibujo, color, ciencia, talleres de metal, madera, textil, fotografía, en definitiva una concepción integral del diseñador. El prestigio de la Bauhaus alcanzó su punto álgido en 1938 con la exposición “Bauhaus 1919-1928” en el Museum of Modern Art de Nueva York, llegando a considerar objetos de diseño como piezas dignas de estar en un museo de esas características.



Figura 13: Portada del Boletín del Museum of Modern Art de Nueva York anunciando la exposición sobre la Bauhaus. Diciembre de 1938

## 2.4. El científico creativo

Bustos Guadaño pretende contribuir a diluir la separación entre la ciencia y el arte, en cuanto componentes de la cultura humana. Tiene su motivación, pues, en la insatisfacción que provoca una visión fragmentada de esa cultura, como realidad dividida en elementos estancos, sin ninguna comunicación entre sí. Quiere romper con la dualidad del ámbito de la ciencia, reino del entendimiento, centrado en la capacidad de representación de la realidad y de su articulación mediante la lógica, con teorías o modelos que nos permiten reproducir, comprender y prever su funcionamiento y de la jurisdicción de la imaginación interesada en la capacidad de expresar representaciones que no solo reflejan el mundo exterior, sino que nos permiten construir nuevos mundos y manifestar nuestras emociones hacia ellos.

Por su parte Polanyi en su libro *Personal Knowledge* de 1958, propone una forma de concebir las emociones que permite restaurar la continuidad entre las ciencias y las artes, justo en la dirección en que apuntara John Dewey; e incluso anticipa concepciones como la que desarrolla R. de Sousa, al afirmar que la función básica que cumplen las “pasiones intelectuales” es la *función selectiva*, esto es, nos indican aquello que tiene interés o relevancia para la ciencia. En palabras de este autor: “La función que atribuyo a la pasión científica es la de distinguir entre los hechos [...] que tienen interés científico y aquellos que no lo tienen. Solo una pequeña fracción de todos los hechos cognoscibles tiene interés para los científicos, y la pasión científica sirve [...] como una guía para evaluar lo que tiene mayor o menos relevancia”.

Además de la función selectiva, Polanyi atribuye a las pasiones intelectuales otra función central: la función heurística, es decir la investigación a través de los textos científicos buscando soluciones a las hipótesis planteadas. Este método es el que mejor pone de relieve la profunda continuidad entre las ciencias y las artes, ya que ésta está en la base de todo proceso de creación, descubrimiento o innovación -procesos claramente comunes a las ciencias y a las artes. Al referirse a la pasión heurística que alienta, mantiene y guía la búsqueda de soluciones en el ámbito de la ciencia, Polanyi atribuye a las emociones exactamente el mismo papel que, según Van Fraassen, tendrían que cumplir las emociones (o un equivalente funcional) en los procesos de conversión conceptual. Dice Polanyi: “Después de haber hecho un descubrimiento, nunca volveré a ver el mundo como antes. [...] He cruzado un vacío [gap], el vacío heurístico que media entre el problema y el descubrimiento”. Y como afirmara Kuhn algunos años después, Polanyi se anticipa al argumentar que: “Los grandes descubrimientos cambian nuestro marco interpretativo. Por tanto, es lógicamente imposible lograr este cambio mediante una aplicación reiterada de nuestro marco interpretativo previo. Así, una vez más, constatamos que el descubrimiento es creativo, en el sentido de que no podría haberse logrado mediante una diligente aplicación de ningún procedimiento previamente conocido”.

Si esto es así, si como afirma Polanyi (2010), “la originalidad debe ser apasionada”, tenemos entonces que las emociones que posibilitan y promueven la innovación en el campo del conocimiento, son las mismas que impulsan la creación artística. En el arte, como en la ciencia, la sensibilidad a lo que resulta relevante se fusiona con la capacidad creativa. En la ciencia hablamos de descubrimiento y en el arte de creación, pero ambos son resultado de una misma originalidad apasionada. “La ciencia y las bellas artes constituyen, ambas, actos expresivos (de las genuinas experiencias), si bien difieren en el material que emplean (los medios) y los propósitos que las guían (los fines). El suelo común que les confiere continuidad es el arte entendido como experiencia genuina. La experiencia no es entonces otra cosa que arte: “el arte -aquel modo de actividad que está cargada de significados susceptibles de ser inmediatamente gozados- es la completa culminación de la naturaleza, y la ciencia es en rigor una sierva que conduce los eventos naturales a su feliz término”.

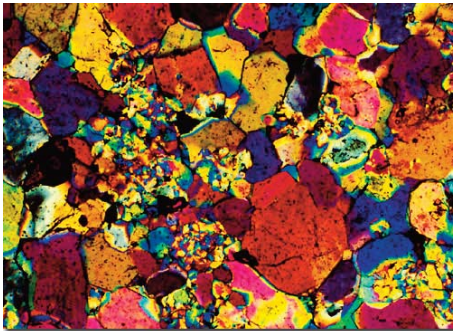
### 3. La creatividad

**Creatividad:** 1. F. Facultad de crear, 2. F. Capacidad de creación. (Diccionario de la Real Academia Española)

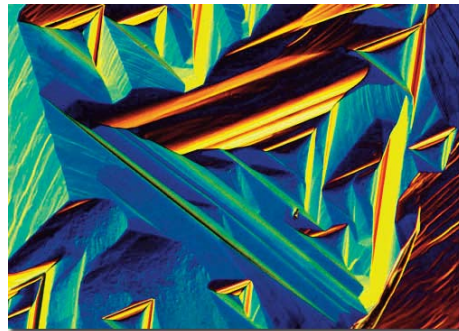
“Otra cuestión clave y reincidente cada vez que se abordan las relaciones entre arte y ciencia es la de la racionalidad. Ambrosio Velasco afronta este problema partiendo de la situación de unidad que se daba en el Renacimiento, época en la cual tanto las producciones del arte, como las de las ciencias, aspiraban a cumplir a un tiempo con la verdad y la belleza. Esta unidad de fines se pierde en los tiempos modernos y las tareas se reparten. Sin embargo, autores posteriores,

como Duhem, Neurath, Polanyi o Gadamer han puesto de manifiesto los aspectos de creatividad y de valoración estética y prudencial que siguen presentes en las ciencias: “Así pues -afirma Velasco-, el juicio reflexivo que se desarrolla a partir del *bon sens* o sentido común, por una parte, y la fuerza o “pasión” heurística por otra son dos dimensiones esenciales en las ciencias y en las artes, que también apuntan hacia la reformulación de una nueva idea de racionalidad que promueva una cultura unificada, a contrapelo de la separación tajante y predominante en la modernidad entre ciencias y artes, entre verdad y belleza, entre conocimiento racional y la experiencia estética”. Esta relación tensional entre la heurística y el consenso, entre la creatividad y el sentido común, “y es precisamente el núcleo de un proceso común a las ciencias y a las artes el que vale la pena desarrollar y ampliar más.” (Castro & Marcos, 2010 - pp. 20-21)

Scruton “considera que a través de la contemplación estética sentimos la finalidad e inteligibilidad de todo lo que nos rodea. Pero lo estético, más allá de lo pragmático, también está presente, en la ciencia. Es más, la belleza ha llegado al mundo de la ciencia, no en el sentido de recuperar el componente estético del descubrimiento intelectual, lo cual es, sin duda, un elemento clave, sino en el de estetizar las investigaciones científicas.



Amatista



Diamante

Figura 14: Imágenes de Michael Davidson  
(<http://microscopy.fsu.edu> abril 2012)

¿Acaso estas fotografías dejan de ser arte por el mero hecho de no haber sido tomadas por un artista? ¿Son entonces ciencia? ¿No serán ambas cosas al mismo tiempo, al modo como se suele considerar hoy tan habitualmente la obra de los tratadistas renacentistas y posteriores, a medio camino entre el arte y la ciencia, o mejor, como unión, analogía de ambas disciplinas?

Mientras que la ciencia toma el espacio y el tiempo cualitativos y los reduce a relaciones que entran en ecuaciones, el arte los utiliza en su propio sentido, como valores significativos de la sustancia misma de todas las cosas. Por eso Dewey puede afirmar que la ciencia enuncia significados, mientras que el arte los expresa. Por eso, el pragmatismo establece más continuidades que dicotomías, especialmente en la continuidad de arte y ciencia, dado que ambas disciplinas son creativas, sim-

bólicas, expresiones bien formadas que emergen de la experiencia vital y la reestructuran y que exigen inteligencia, habilidad, conocimiento, además de entrenamiento para mejorar la experiencia.

#### 4. La descripción de la realidad como punto común

Cada vez se desarrollan más paralelismos, entrecruzamientos y solapamientos entre los mundos del arte y de la ciencia, dándose un claro proceso de convergencia en muchos sentidos. Si tradicionalmente se tomaban ciencia y arte como términos opuestos, el uno orientado hacia lo universal, el otro hacia lo singular, el uno guiado por la razón, el otro por lo emocional, el uno pegado a la observación, el otro impulsado por la imaginación, el uno creador y el otro descubridor, actualmente apreciamos los aspectos racionales, epistémicos y universales del arte, al tiempo que se pone en duda la pureza racional de la ciencia. En palabras de Margoles (2010) **“emergen elementos de creatividad e imaginación en la actividad investigadora y constatamos la presencia de metáforas en los textos científicos.”**

Como nos comenta Joseph Margolis (Castro & Marcos, 2010 - p. 15), las pinturas no son únicamente un lienzo cubierto de pintura sino una razón, una forma de pensar como personas humanas y no como seres reduccionistas.

En 1959, C. P. Snow pronunció la famosa frase de que nuestras dos culturas -el arte y la ciencia- adolecían de una “incomprensión recíproca”. El resultado, según Snow, era que nuestro conocimiento se había vuelto una colección de feudos solitarios, cada uno con sus propios hábitos y sus propios vocabularios. La solución según Snow a este cisma epistémico era la formación de una <tercera cultura>. Con ella esperaba colmar el <vacío de comunicación> que existía entre los científicos y los artistas. Todos **saldrían beneficiados de una mejor comprensión del otro.**

Sin embargo la tercera cultura, como auténtico movimiento cultural, se halla bastante alejada de su proyecto inicial. “En vez de referirse a un diálogo entre artistas y científicos -**un espacio cultural compartido**”, por así decir-, hace más referencia a la utilización de un lenguaje más asequible para la gran mayoría.[...] y no ha logrado borrar la línea divisoria entre nuestras dos culturas principales.” (Lehrer, 2010 - p. 224)

“Existen muchas maneras distintas de describir la realidad, y todas ellas son susceptibles de generar verdad. La física es útil para describir los quarks y las galaxias, la neurociencia para describir el cerebro y el arte para describir **nuestra experiencia real**. Aunque estos niveles están obviamente relacionados, también son autónomos: el arte no es reducible a la física. De esto es de lo que debería tratar nuestra tercera cultura. **Debería ser una celebración del pluralismo.**” (Lehrer, 2010)

[...] “Y si bien la ciencia siempre será nuestro principal método a la hora de investigar el universo, resulta ingenuo pensar que puede resolverlo todo ella sola, o simplemente - y en general- que todo puede ser resuelto. Una de las ironías de la ciencia moderna es que algunos de sus descubrimientos más profundos [...] versan precisamente sobre los límites mismos de la ciencia. Como dijo en cierta ocasión Vladimir Nabokov, [...]: <Cuanto mayor es la cien-



cia de uno, más profunda es también la sensación de misterio.>”

Hoy día sabemos lo suficiente como para saber que nunca lo sabremos todo y en ese camino, el arte nos enseña a convivir con el misterio. Sólo el artista puede explorar lo inefable sin ofrecernos una respuesta, pues a veces no existe ninguna respuesta. Como dijo Keats, el hecho de que algo no pueda resolverse o reducirse a las leyes de la física no significa que ese algo no sea real y posiblemente cuando nos aventuramos más allá del borde de nuestro conocimiento, lo único que nos queda es el arte.

Las humanidades deben dialogar con las ciencias y así mismo, las ciencias deben reconocer que sus verdades no son las únicas verdades pues ningún conocimiento tiene el monopolio del conocimiento. Arte y Ciencia pueden ser útiles y verdaderos a la vez. En nuestro tiempo, el arte es un contrapeso necesario al reduccionismo científico, especialmente en todo lo relacionado con la experiencia humana. El artista nos introduce en la realidad con todas sus flaquezas y sus signos de interrogación.

En su libro *Arte e ilusión*, Gombrich al igual que Goodman, no concibe el arte como imitación de la naturaleza, pero sí está de acuerdo en indicarnos que el arte avanza para mostrarnos nuevas maneras de ver y organizar la realidad y que además posean un componente de placer. (Castro & Marcos, 2010)



Figura 15: Constable: *Wivenhoe Park, Essex* (1816). National Gallery of London.

Para Constable la pintura era una investigación experimental acerca de la representación de la luz y del color. Lo que hizo fue más bien adaptar aquello que veía a los medios de que disponía. Eso sí, como pintor innovador que era, quería rehuir las normas preestablecidas de la pintura paisajista de la época. Las gamas de color eran entonces algo muy calculado. Así, por ejemplo, los colores cálidos (especialmente las tonalidades pardas y doradas) debían estar en primer término, mientras que los fondos debían diluirse en un azul pálido. Existían recetas para pintar las nubes y los troncos de los árboles, las rocas y el agua de los ríos. Es bien sabido que los pintores de la época, probablemente también Constable en alguna ocasión, solían pintar no mirando el paisaje al natural sino reflejando el modelo en un espejo que les facilitaba la tarea al reducirles la gama de tonalidades del paisaje y uniformizarles el conjunto en un todo menos detallado y más simple. Este

espejo (fig. Claude) llamado “de Claude” (por su posible inventor, el pintor francés Claude Lorraine) era un espejo pequeño, cóncavo, de color negro, que reducía el paisaje sintetizando las tonalidades de colores y volviéndolas más simples.



Figura 16: Claude Lorraine Mirror of black glass (c.1750-70), oblong, in sharkskin case <http://collectionsonline.nmsi.ac.uk/detail.php?type=related&kv=4999&t=objects> mayo 2012



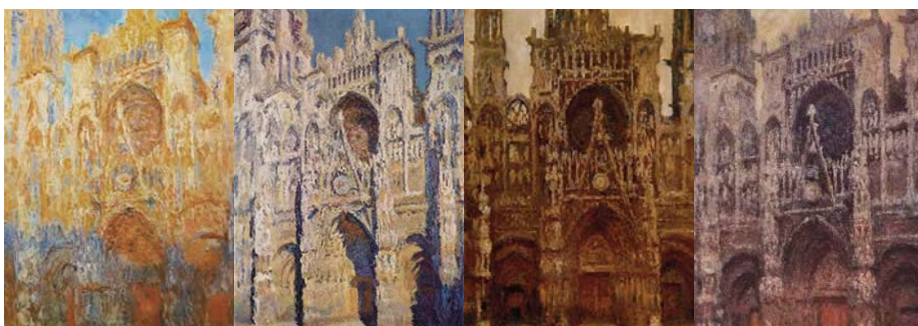
Figura 18: Claude Mirror From Tintern Abbey, England <http://greencorridor.ca/author/admin/page/23/> mayo 2012

Cuando, por ejemplo, Constable puso en tela de juicio la necesidad de limitarse a una escala única y quiso respetar un poco más el verde local de la hierba, no lo hizo con la voluntad de hacer una mera copia o imitación del natural, sino que buscaba un nuevo efecto artístico: “los efectos evanescentes del claroscuro natural”. Constable despreció todas las fórmulas establecidas, las cuales probablemente le debían parecer que no producían ya nada nuevo, y quiso acercarse, aún más, a la realidad. (Castro & Marcos, 2010 - p. 108)

Diversos son los ejemplos que podemos encontrar en la historia del arte, donde los artistas buscaron plasmar a través de sus cuadros algo más allá que una pura copia de la realidad. Claude Monet investigó, entre 1892 y 1894, las diferentes sensaciones que producía contemplar la Catedral de Rouen en distintos momentos del día. Su interés fue captar un instante de la realidad y sin embargo estas

obras fueron consideradas por los críticos de la época como risibles, no acabados, impresiones injustificables como obras de arte. Hechos curiosos que lograron cambiar la trayectoria del arte dando lugar al movimiento impresionista (nombre surgido precisamente al referirse despectivamente a los cuadros como “impresión del momento”) (Castro & Marcos, 2010)

“Gombrich equipara así la historia de la ciencia a la del arte; ambas son historias de descubrimientos, solo que la historia del arte hace descubrimientos psicológicos: cómo nuestro sistema perceptivo es capaz de adaptarse a la realidad



“La Catedral de Rouen, el portal al sol de la tarde”. 1892. Paris, Museo Marmottan

“La Catedral de Rouen, el portal a pleno sol, armonía en azul y oro”. 1893. Paris, Museo d’Orsay

“La Catedral de Rouen, el portal visto de frente, armonía marrón”. 1894. Paris, Museo d’Orsay

“La Catedral de Rouen, el portal en un día gris”. 1892. Paris, Museo d’Orsay



“La Catedral de Rouen, el portal bajo el sol matinal, armonía en azul”. 1894. Paris, Museo d’Orsa

“La Catedral de Rouen y la torre d’Albane a pleno sol, armonía en azul y oro”. 1894. Washington, National Gallery of Art (www.nga.gov)

“La Catedral de Rouen, el portal por la mañana, armonía en azul”. 1894. Washington, National Gallery of Art (www.nga.gov)

“La Catedral de Rouen, el portal a pleno sol, armonía en azul y oro” 1894. Nueva York, Metropolitan Museum of Art

Figura 18: Claude Monet ([www.metmuseum.org](http://www.metmuseum.org))

percibida e interpretarla de ciertos modos, e incluso de tener placer con ella.”

El arte se convierte entonces en un proceso de exploración y experimentación en el campo de nuestras capacidades perceptivas, antes insospechadas.

Lo que nos enseñan las obras de arte es, pues, a mirar la realidad de manera diferente y a reconocer nuevas formas en ella. La otra enseñanza de Gombrich es que esto no se logra desde la nada y que el aprendizaje de un estilo y de una técnica son elementos indispensables para lograr una representación que pueda ser reconocida como tal. Como diría Wölfflin, un cuadro debe más a los cuadros precedentes que a la propia realidad que supuestamente trata de representar. En toda obra de arte hay, pues, un doble elemento cognitivo: uno lleva la carga implícita de un sistema de conocimiento que organiza la realidad de cierto modo creando una base a partir de la cual el artista puede comenzar a crear; el otro es una indicación de una dirección de investigación en el estudio de nuestras propias maneras de percibir.

## 5. La experimentación

Para Dewey como para Goodman lo que importa no es tanto el objeto artístico material, sino cómo funciona en la experiencia dinámica, de ahí que cambia su pregunta de qué es el arte, por la pregunta de cuándo hay arte. (Castro & Marcos, 2010) Gombrich se pregunta también la posibilidad de una observación “pura”, tanto del ámbito de la ciencia como del arte, considerando por ejemplo las pinturas de paisaje como experimentos. Gombrich cree que es la “Lógica del descubrimiento científico” de Popper la que nos proporciona la clave para entender también los descubrimientos artísticos. Pero la ciencia no solo consiste en la observación únicamente y la inducción sino que deben existir hipótesis que indiquen datos observables para luego hacer la comprobación. La ciencia progresa por medio de la refutación de teorías anteriores. De modo semejante para Gombrich la pintura avanza también por medio de esquemas y correcciones.



Figura 19: Vincent van Gogh “Cipreses” 1899  
Metropolitan Museum de Nueva York

“Así el arte, como la ciencia, es esencialmente histórico y del mismo modo que ninguna teoría científica puede pretender la verdad, tampoco lo puede hacer ningún género de pintura: porque nunca podemos excluir nuevas dimensiones de la experiencia que solo

un artista de genio es capaz de revelar y de registrar. Por ejemplo, se necesita a Van Gogh para descubrir que se puede ver el mundo como un vórtice de líneas.” (Castro & Marcos, 2010)

El objetivo del artista es la producción de objetos estéticos y los problemas técnicos son los que el artista debe resolver para llegar a la producción de tales objetos, mientras que para el científico, el problema técnico es el objetivo y la estética un mero instrumento.

Pero la diferencia más evidente que ve Kuhn entre ciencia y arte tiene que ver con el modo muy distinto de valorar la tradición: “si en el caso del arte, la tradición todavía juega un papel muy importante en el gusto del público y en la formación de los artistas, en la ciencia todo nuevo avance relega al olvido las contribuciones previas en la materia, especialmente si pasan a verse como anticuadas y erróneas.”

Ya nadie lee, ni conviene leer, a los grandes científicos del pasado, a no ser que uno sea - como lo era Kuhn- un historiador de la ciencia. “A diferencia del arte, la ciencia destruye su pasado” (Kuhn, 1977 - p. 370). Por su lado en el arte podemos encontrar una determinada técnica o estilo que no vuelve errónea a otra anterior, a diferencia de la ciencia que suele resolver, como nos dice Kuhn, sus controversias de manera mucho más rápida que el arte.

Al mismo tiempo, la ciencia y el arte se distinguen por el papel que respectivamente conceden a la innovación, la ciencia confiriendo a ésta un valor relativo supeditado a la resolución de un problema particular, el arte asignándole, por el contrario, un papel intrínsecamente positivo, pues cada artista busca nuevas cosas que expresar y nuevas maneras de expresarlas.

“Mientras que el científico aspira a establecer un sistema que explique los fenómenos naturales, el estudioso del arte, el humanista, trata de extraer de la caótica confusión de los testimonios del pasado un sistema o cosmovisión del mundo. Como el científico, el humanista se basa en la observación de hechos y en el análisis sistemático de sus interconexiones. Igualmente, sus teorías están sujetas a contrastación empírica. Y así como el científico se vale de instrumentos, así él también se basa en herramientas para el análisis objetivo de documentos (herramientas que también pueden ser científicas, como los rayos X para detectar *pentimenti*, o los análisis químicos para identificar pigmentos). Solo que en última instancia, para la lectura completa de una obra de arte ya no podemos ampararnos en una teoría sistemática fija, sino que la intuición es nuevamente el camino para recrear el resultado artístico y situarlo debidamente en un sistema de cultura. La investigación puramente arqueológico-histórica es ciega sin esa capacidad intuitiva de recrear, sin esa sensibilidad estética tan valiosa para el humanista. Lo primero, acaso podríamos decir, acerca el mundo del arte a la ciencia, lo segundo en última instancia los distingue (si bien dicha intuición también resulta importante en la actividad científica).” (Castro & Marcos, 2010)

Pero veamos en palabras de Goodman cómo el arte no está tan separado de la ciencia como en principio pudiera parecer:

“Las artes no deben tomarse menos seriamente que las ciencias en cuanto modos de descubrimiento, creación y ampliación del conocimiento en el amplio

sentido e avance y entendimiento” (Goodman, 1978)

Cada obra de arte es, en cierto modo, el descubrimiento de una manera particular y perfectamente posible de ver el mundo, nos ofrece un modo posible de percibirlo y comprenderlo, y ha de ser juzgada fundamentalmente por sus propósitos cognitivos. Hacia el final de *Languages of Art* (1968, p. 264), Goodman escribe estas reveladoras palabras:

“La diferencia entre arte y ciencia no es la diferencia entre sentimiento y hecho, intuición e inferencia [...] o verdad y belleza, sino más bien la diferencia en el dominio de ciertas características específicas de los símbolos”.

Ni siquiera es posible distinguir entre ciencia y arte a partir de su diferente función: Goodman niega que se pueda distinguir taxativamente la ciencia del arte diciendo que la primera se ocupe del conocimiento y el segundo de buscar el placer o satisfacción emocional. Insiste en que es un error separar percepción, inferencia, conjetura, etc. por un lado, de placer, displacer, satisfacción, etc. , por otro, porque nos impide darnos cuenta de que justamente la función de las emociones en la experiencia estética es cognitiva.

## 6. Las emociones

Puesto que todos los actos artísticos y científicos tienen como elemento esencial el ser humano, podemos entrar entonces en el terreno de las emociones y analizar qué sucede desde este punto de vista.

Ana Rosa Pérez Ransanz y Cristina di Gregori hacen de las emociones el centro de sus reflexiones y sostienen que éstas cumplen un papel central, y generalmente positivo, tanto en la producción del conocimiento científico, como en la génesis de las obras de arte. Después de analizar el concepto de *experiencia*, nos damos cuenta de que tanto la ciencia, como el arte no son sino formas de la experiencia humana. **La idea de experiencia emocional** de Dewey permite disolver la rancia dicotomía entre la esfera cognitiva y la esfera afectiva, llegando a establecer “que las emociones constituyen un fuerte elemento de continuidad entre las ciencias y las artes”. (Castro & Marcos, 2010)

En cuanto a la ciencia, el considerarla un arte implica atribuirle el carácter de genuina investigación; esto es, de un proceso en el que el objeto de conocimiento no precede al conocimiento sino que es su producto, su transformación controlada o dirigida. No se trata de un mero descubrir, pues el resultado no puede ser interpretado en términos de su novedad por parte de un espectador aislado; se trata del resultado alcanzado por un agente que efectúa una conexión operativa entre los hábitos, costumbres, instituciones y creencias previos, con las nuevas situaciones. Por otro lado, la actividad científica es un arte que se caracteriza por recurrir a instrumentos artificialmente diseñados. En idea de Dewey, cuando los investigadores emplearon los aparatos y procesos de las artes industriales como medio para obtener datos científicos fue cuando se inició una genuina revolución científica. El antiguo conocimiento empírico se transformó en conocimiento experimental. Y si tomamos la palabra *arte* en el sentido de las antiguas artes, la práctica científica es un arte, además, porque introduce las herramientas, instrumentos y procedimientos de las artes tradicionalmente llamadas “productivas” en el con-

texto de la misma investigación científica. Por tanto, la línea entre conocimiento teórico y práctico se mostraría arbitraria e irrelevante en el contexto de la teoría del conocimiento de Dewey. (Di Gregori, Pérez en Castro & Marcos, 2010)

En suma, bajo el enfoque de Dewey, el arte y la ciencia se pueden distinguir por los medios que emplean y los fines que las guían, pero ambas constituyen actos expresivos en cuya integración y consumación las emociones tienen un papel crucial. Éstas, además de constituir la fuerza motriz y unificadora de la experiencia, controlan la adecuación congruente entre los medios y los fines de una experiencia genuina. (Castro & Marcos, 2010)

## 7. Conclusiones

Artistas y científicos del Renacimiento avanzaron al interesarse en el trabajo ajeno a su área de conocimiento -entre ellos el inusual Leonardo da Vinci-, demostrando una profunda visión respecto a la necesidad de comprensión mutua entre el arte y la ciencia para el desarrollo de la humanidad. Ejemplos actuales de lo mismo serían el estudio de la dinámica de los fluidos ayuda a la forma de pintar del agua, el estudio de la mecánica del vuelo ayuda al pintar los pájaros y la anatomía sirve para entender mejor el cuerpo humano por ejemplo. (Wilson, 2010)

El artista - dice Gombrich en *Norma y Forma*- trabaja como un científico. Sus obras existen no solo por su interés intrínseco, sino también para mostrar ciertas soluciones a problemas. (Gombrich, 1985 en Castro & Marcos, 2010)

Obviamente los artistas se ven influenciados por los acontecimientos de la época en que están inmersos, incluyendo a la ciencia. Incluso sin necesidad de una conexión explícita, los nuevos avances científicos contribuyen a la utilización de nuevos elementos en las artes, como es el caso del uso de los nuevos plásticos y aleaciones de metales en la pintura y la escultura. Muchos artistas abandonan sus prácticas convencionales para implicarse culturalmente a través de nuevos medios y contextos en sus obras. (Wilson, 2010)

Como nos comenta Manuel Toharia en *Arte y Ciencia. Mundos convergentes*, el lenguaje empleado en las artes plásticas es aquél que busca la comunicación con los demás para despertar y compartir sentimientos, mientras que la ciencia tiene su propio lenguaje creativo, con una metodología específica, que busca nuevas formas de expresar fenómenos difíciles y abstractos.

“La comunicación que establece el arte se dirige más al cerebro límbico, al de las sensaciones, y no tanto al de la inteligencia y la razón, pero ¿Cómo separar el arte de la inteligencia? Pues en el cerebro todas las células están unidas a las demás neuronas, y son absolutamente dependientes de ellas.” (Castro & Marcos, 2010)

Popper, aun considerando las diferencias entre arte y ciencia encuentra que, en el ámbito de la ciencia, el conocimiento científico requiere de objetividad y creatividad y que todo descubrimiento contiene un elemento irracional o una intuición creadora. Subraya lo irracional de la “intuición creadora”, indispensable tanto en la ciencia como en el arte. Lo que distingue, según él, al conocimiento científico no es la creatividad, que también comparte con las artes, sino la justificación metódica de sus pretensiones de validez.

Duhem rechaza el dogma de que los juicios racionales deben apegarse a

reglas lógicas o metodológicas estrictas. Éstas pueden orientar el juicio y delimitar el campo de alternativas, pero nunca pueden sustituir y usurpar la responsabilidad de juzgar racionalmente. Propone por tanto que la racionalidad implícita en el conocimiento científico corresponde a un espíritu de fineza que la razón lógica o el espíritu geométrico no comprenden. Esta racionalidad es precisamente el buen sentido común (“*bon sens*”).

Michael Polanyi destacó la importancia de la pasión. Para Polanyi, “la heurística es ante todo una pasión intelectual, una fuerza que impele a abandonar un marco de interpretación aceptado y nos compromete a cruzar un abismo lógico para utilizar un nuevo marco”. Michael Polanyi considera que la pasión heurística resulta incompatible con la metodología demostrativa, pues, una vez cruzado el abismo, “no puede convencerse a los demás a través de argumentos formales... La demostración debe sustituirse por otras formas de persuasión que puedan inducir a una conversión”.

Como apuntaba Koestler, la innovación y la persuasión son fundamentales elementos del campo del arte. El artista también busca mostrar de manera diferente aspectos del mundo, busca descubrir relaciones, significados ocultos, y comunicarlos persuasivamente. Éste es precisamente el significado que Leonardo Da Vinci da a su concepto de “fantasía exacta”, esencia de la creación artística “que al igual que la ciencia, descubre en lo visible la oculta necesidad interior que lo gobierna y trata de reproducirla”. (Castro & Marcos, 2010 - p. 323)

Aunque puedan entenderse el arte y la ciencia como diferentes entre sí, resulta que el investigador científico no solo usa el cerebro para su trabajo racional, sino que, en numerosas ocasiones, se deja llevar por la intuición, ese llamado “sexto sentido” que implica una cierta dosis de irracionalidad, a pesar de que se creatividad nazca de su pensamiento lateral, de su lógica divergente, de su “arte” científico. El arte, a su vez, también nos permite ir más allá de donde nos pueda llevar la imaginación, algo que nos afectará de diferente manera a unos y otros.

Los científicos y los artistas están en permanente busca de nuevos caminos, de nuevas formas de conseguir avances en campos ligados al conocimiento racional del entorno, en un caso, y al conocimiento sensorial en el otro. (Castro & Marcos, 2010)

Hemos visto por ejemplo cómo los artistas se valían de los avances científicos para modificar su arte y por su parte, el científico, cuando investiga y se enfrenta a un nuevo problema, también adopta una actitud semejante a la del artista delante de un lienzo en blanco.

Lo que comparten unos y otros es la creatividad, creando algo de la nada, aún basándose en cosas anteriores, realizando proyectos antes inéditos o innovando respecto a lo anteriormente existente. Pero esta creatividad no surge de la nada, tanto artistas como científicos tenían una preparación previa que les permitía avanzar sobre un conocimiento previo que les guiaba a la hora de tomar decisiones importantes. Es cierto que el azar puede dar un giro a la investigación, pensemos por ejemplo en el aparentemente fracasado experimento de Fleming que le llevó a descubrir la penicilina. Fueron precisamente su curiosidad, su formación previa las que le hicieron analizar el porqué de ese fracaso y continuar adelante con una investigación aparentemente no planeada pero que daría con uno de los mayores



descubrimientos del ser humano.

Podríamos muy bien aprovechar como conclusión de este artículo, una cita de Manuel Toharia quien considera que la investigación ha de poseer las cinco “ces”: curiosidad, crítica, constancia, creatividad y cariño. Apertura a todo lo nuevo, espíritu inconformista, tesón y perseverancia, posibilidad de llegar a las soluciones antes que nadie y por último “amor al arte”, es decir empatía personal con lo que se hace o se pretende hacer, por encima de cualquier desaliento cuando las cosas van mal. (Manuel Toharia en Castro & Marcos, 2010)

Así mismo, este autor **caracteriza la propia investigación científica como una práctica artística, como una “búsqueda de nuevos senderos en el conocimiento humano”, y el arte como una actividad de investigación.** Aboga, en consecuencia, por la reintegración del arte y de la ciencia en el marco conjunto de la cultura: “Así, sin adjetivos. Ni es científica ni artístico-literaria; es cultura, en su integralidad [...] Solo hay una cultura. Y lo integra todo. Y la necesitamos todos par ser, sencillamente, más humanos. Para vivir más cómodos, más integrados, más plenamente. Para ser, también, más libres.” (Castro & Marcos, 2010 - p.21)

Así pues, si, como hemos visto al inicio, los procesos creativos de la ciencia y el arte aparecen como diferentes debido a las distintas metodologías empleadas, pero no debemos subestimar el hecho de que el proceso previo a ambas, la forma en que el cerebro busca el resultado, quizás, tenga muchos más elementos comunes de lo que pudiera parecer a simple vista, incluyendo al arte, al diseño y a la ciencia en una única cultura global que nos ayudaría a todos a vivir más integrados.

## Referencias

Castro, S. J., & Marcos, A. (2010). *Arte y Ciencia: mundos convergentes*. Madrid: Plaza y Valdés Editores.

da Vinci, L. (2007). *Cuadernos de notas*. Madrid: Edimat Libros S.A.

Dubery, F., & Willats, J. (1983). *Perspective and other drawing systems*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

Fernández, M., Chao, R., Fernández, M., Fernández, R., & Vergara, M. (2007). *Exposición virtual: Dalí-Arte-Dalí-Ciencia-Dalí-Sueño-Dalí-Realidad-Dalí*. Madrid: Publicaciones del MEC.

Fiedler, J., & Feierabend, P. (2000). *Bauhaus*. Colonia: Könemann.

Lehrer, J. (2010). *Proust y la neurociencia*. Madrid: Paidós.

Nuere, S. (2002). *El lenguaje geométrico en la pintura. El aprendizaje de los sistemas de representación a través de las expresiones pictóricas*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Rodgers, P. &. (2011). *Product Design*. London: Laurence King Publishing Ltd.

VVAA. (2009). Da Vinci. El genio - EXPOSICIÓN. Brighton, Virginia, Australia: Grande Exhibitions.

Wilson, S. (2010). *Art + Science*. London: Thames & Hudson.

<http://microscopy.fsu.edu> abril 2012

<http://collectionsonline.nmsi.ac.uk/detail.php?type=related&kv=4999&t=objects>  
mayo 2012