

# Lecciones de color en el diseño: aplicaciones cromáticas con valor artístico

Ana Torres Barchino  
Juan Serra Lluch  
Irene de la Torre

Universitat Politècnica de València

## El legado del color en el diseño

Cuando Johannes Itten (1888-1967), comenzó su actividad didáctica basada en los estudios sobre el color en la famosa Escuela de la Bauhaus de Weimar entre 1919 a 1925, no pudo imaginar la transcendencia que tendría su pedagogía sobre los conceptos teóricos del color influenciado por Hölzel, Goethe, Bezold o Chevreul sobre cuyos conocimientos serían la base de una etapa de experimentación en un conjunto de innovadoras creaciones cromáticas que llegan hasta nuestros días.

En la etapa inicial de la institución donde los programas de estudios declinaban a la formación relacionada entre el arte y la artesanía, la introducción de los conocimientos del color de Itten, consiguió un total interés científico cuyos planteamientos pondrían en marcha diversas acciones artísticas. Entre otras, las nociones sobre la percepción de la forma; los principios de proporción, los efectos y leyes de composición y contrastes a través del análisis de obras pictóricas, ocupaban una parte imprescindible en la didáctica, por lo que la doctrina de los colores se manifestaba a través de ejercicios prácticos que realizaban los estudiantes y que se reflejaban en las distintas disciplinas de la organización (Fig.1 y 2).

Así, el estudio del color introducido por Itten, permitiría ahondar en el conocimiento del espacio bidimensional y tridimensionalidad de las formas y sus relaciones dinámicas, cuyas creaciones compositivas formaban un conjunto de elementos que ayudarían a realizar montajes espaciales plásticos de lo más creativos apoyados en el estudio de los materiales y de las texturas.

La labor pedagógica ejercida por Itten en torno al color y su filosofía algo esotérica, no convenció en demasía al maestro Gropius, interesado en encontrar un equilibrio entre la artesanía y la industria. Itten prestaba más atención al trabajo individual que a un trabajo colectivo proclamado por el arquitecto y director de la institución. De hecho, durante el breve recorrido de Itten en la Bauhaus (de 1919 hasta 1923), fue el nombre de László Moholy-Nagy (1895-1945) quien contribuyó con sus experimentos en el campo del cine y de la escenografía, interesándose por los fenómenos lumínicos, experimentando con el collage, con las técnicas y con nuevos materiales. Su aportación en el campo de la fotografía jugó un papel imprescindible en la percepción y la representación de la realidad, utilizando los fotomontajes en la organización de la imagen sujeta a diferentes puntos de vista.

En cuanto al color, Moholy-Nagy se centró en aspectos de la representación del movimiento basado en juegos visuales y las relaciones espaciales. De hecho, como pintor, fue considerado un pedagogo del arte, inmerso en el proceso creador por el cual, el artista debía de incorporar el pensamiento crítico, la reflexión y la sensibilidad. El color tuvo una presencia significativa en su trabajo, desde la producción de objetos de uso, hasta las composiciones estructurales y constructivas de piezas en movimiento, por el que se hizo patente el fenómeno de la luz aportando efectos ilusionistas. Podríamos añadir que, la figura de Moholy, como artista y profesor, dejó patente la idea de crear mediante la representación de la luz y el color un universo lleno de energía en que el arte podía influir y transformar la vida.

Los estudios de la renombrada Escuela de la Bauhaus, sirven como precedente en la investigación del color y la relación con el diseño de sus máximos representantes como hemos indicado anteriormente. Sin dejar atrás las aportaciones pedagógicas de Josef Albers (1888-1976), Wassily Kandinsky (1866-1944) o Klee (1879-1940), respecto a las teorías elaboradas sobre el color y sus variables perceptivas demostradas a lo largo de su recorrido creativo, destaca también el interés por

fomentar una enseñanza visual en base a los conceptos de la forma, como bien se refleja en sus escritos.

De hecho, sería Josef Albers, quien prestaría mayor atención al uso del color en lo que respecta a la producción pictórica, con sus famosos estudios del cuadrado (Homage to the Square), o las composiciones cromáticas sobre diversas superficies. La aportación de Albers al mundo del diseño industrial en su larga trayectoria artística y docente, pusieron en práctica creaciones muy variadas sobre el control del color. En su libro "La interacción del color" (Albers, 1975) es un referente indiscutible en la experimentación con el color donde se encuentran aspectos como la agudeza y memoria visual que con determinados materiales y superficies juegan a observar lo que sucede. Su interés por incluir diseños de paneles y estructuras cromáticas en entornos arquitectónicos mediante grandes piezas, fue sin lugar a dudas, una interesante aportación al estudio sobre la percepción del color y de la luz en el espacio. Ejemplo de ello son: la gran pieza de mármol en el Corning Glass Building o los paneles de formica en el interior de Pan Am Building de New York en los años 60 (Wick, p.145) (Fig.3).

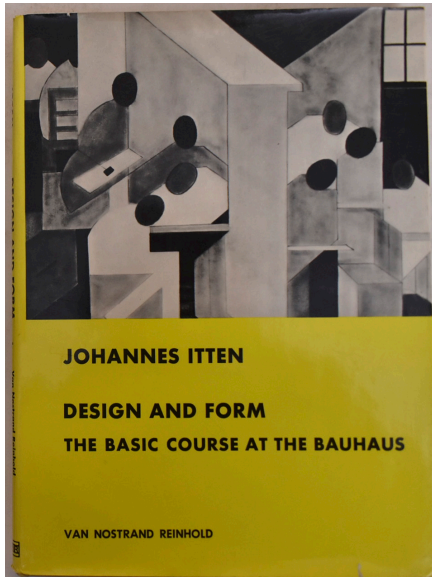


Fig.1. Portada del libro: *Design and Form* publicación de ejercicios y métodos pedagógicos de Johannes Itten (ed. 1964). Johannes Itten. Cover of the book *Design and Form*, publication of exercises and pedagogical methods by Johannes Itten (ed. 1964). Fuente/Source: Kunstmuseum Bern, Johannes Itten-Stiftung, Bern [https://www.kunstmuseum-bern.ch/en/service/about-us/foundations\\_0/stiftungen/the-johannes-ittenfoundation-98.html](https://www.kunstmuseum-bern.ch/en/service/about-us/foundations_0/stiftungen/the-johannes-ittenfoundation-98.html).

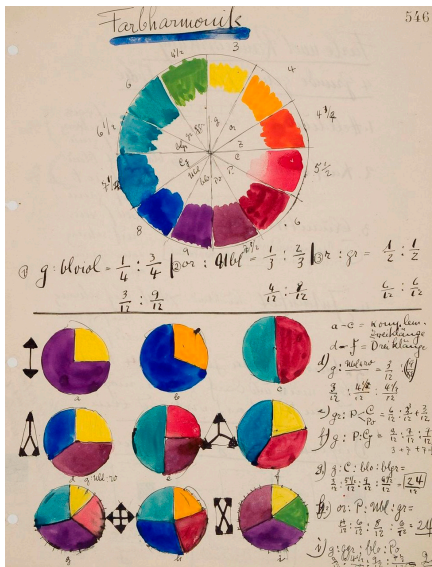


Fig. 2. Estudios sobre las composiciones de contrastes. Studies on contrast compositions. Blatt aus Tagebuch VI, Krefeld, 14. Juni 1937 bis evtl. 1941 Bezeichnet recto und verso, 1937 - 1941 Tinte, Gouache, Aquarell / Tinte, Farbstift 29 x 22.9 cm Fuente/Source: Kunstmuseum Bern, Johannes Itten-Stiftung, Bern [https://www.kunstmuseumbern.ch/en/service/about-us/foundations\\_0/stiftungen/the-johannes-ittenfoundation-98.html](https://www.kunstmuseumbern.ch/en/service/about-us/foundations_0/stiftungen/the-johannes-ittenfoundation-98.html).

La figura de Albers, fue sin lugar a dudas, el maestro que mostraba y demostraba en su gran producción colores que transformaban otros colores, efectos ilusorios cromáticos, resultado de combinar unos con otros en planos bidimensionales.

Muchos de los trabajos realizados por Albers y sus discípulos, han servido como ejemplo en la inspiración y creación de elementos de diseño hoy en día (Fig.4), cuyas combinaciones cromáticas y estructuras se ven traducidas en productos industriales en diversas soluciones. Así mismo, es interesante la obra de su mujer Anni Albers (Torral, 2016). Con toda seguridad, las investigaciones de los Albers sobre la interacción del color y sus fenómenos de cine-tismo, post-imagen, o efecto Bezold entre otros, han sobrevivido incólumes al paso del tiempo y continúan teniendo vigencia para la sintaxis del diseño contemporáneo (Torres, 2016)

Sin embargo, no se puede entender el color en el universo del diseño, sin nombrar al movimiento artístico De Stijl surgido a principios del siglo XX en los Países Bajos y abanderado por artistas, diseñadores y arquitectos cuyas teorías sobre el color y el espacio dieron lugar a un lenguaje revolucionario en todos los campos artísticos. Sus legendarios protagonistas como pre-

cursores del color, fueron: Piet Mondrian; Bart van der Leek; Theo van Doesburg o Gerrit Rietveld, entre otros. Ellos encabezaron parte de la búsqueda de un arte puro, desarrollando un lenguaje visual abstracto, geométrico y asimétrico para lograr la ruptura con las tradiciones anteriores. En definitiva, el movimiento De Stijl, buscaba una nueva forma de arte que se adaptara al futuro y se aplicara a toda la sociedad: en el diseño y en la arquitectura, donde el color adaptara parte indivisible de estas ideas.

En este breve recorrido sobre el estudio del color, destaca la Escuela Superior de Proyección o Escuela de Ulm (Alemania) en la década de los 50 y 60 también destacará como una de las instituciones más progresistas del diseño industrial y diseño ambiental, fundada por Inge Aicher, Otl Scholl y Max Bill en 1953. Aquí se abren paso nuevos conceptos incorporando disciplinas científicas al programa educativo y donde distintos departamentos fueron los encargados de proporcionar una serie de conocimientos que fueron extendiéndose a otros centros de enseñanza del diseño internacionales (Bürdek, 1999).

La figura de Max Bill (1908-1994), como representante en la formación de los fundamentos del diseño y las lecciones del



Fig.3 Josef Albers. Portals, 1961 carrara glass, nickel bronze, bronze 14 × 42 ft. (4.25 × 12.8 m) Time and Life Building, Rockefeller Center, New York. Josef Albers. Fuente/Source: [www. https://albersfoundation.org](https://albersfoundation.org).



Fig.4 De la bidimensionalidad a la tridimensionalidad, Interpretación de la obra compositiva cromática de J. Albers por estudiantes del Master en Diseño (Campus UPV, 2016) D. Minton; C. Ospina; M. Reyes. / From two-dimensionality to three-dimensionality, Interpretation of J. Albers' compositive chromatic work. By Students of the master's degree in Design (Campus UPV, 2016) D. Minton; C. Ospina; M. Reyes. Fuente/Source: Archive Colour and Product Design and Environment.

color impartidas a los estudiantes en la Escuela de Ulm, postulaban una incesante búsqueda de la belleza a través del arte realizando construcciones geométricas infinitas, juegos modulares y retículas de múltiples variaciones cromáticas reflejadas en ejercicios prácticos, y en el conjunto de sus obras pictóricas, cuyas soluciones podían perfectamente integrarse al diseño del entorno (Martínez, 2013)

En las distintas fases de la evolución de la Escuela de Ulm, se plantearon y potenciaron proyectos de diseño de producto para el sector de la industria y la tecnología formando así, el cuerpo principal de su pedagogía hasta su consolidación (Fig.5). La influencia ejercida por Max Bill en el campo del color, tuvo una gran relevancia hasta bien entrado en los años 80.

Los estudios del color han sido siempre una necesidad en el proceso de ideación y proyección en el campo del diseño, en la arquitectura y otras áreas del conocimiento (Ricard, 2000). Las manifestaciones creativas en torno al color surgen y se manifiestan por medio de la experimentación con los materiales, con la utilización de herramientas digitales o con los recursos gráficos disponibles, acercando al diseñador a efectuar múltiples planteamientos en el transcurso de su trabajo.



En este breve y condensado repaso sobre las aportaciones artísticas y experimentales del mundo del color, realizadas por algunos de los representantes del siglo XX como hemos visto, se inicia un camino con rampa ascendente hasta nuestros días. Las últimas tendencias en las artes plásticas centran su atención en el campo de color, que solicita del espectador la percepción real de su materialidad (San Martín, pp. 345). Con mayor o menor acierto, el color sigue estando presente en el mundo del arte y del diseño.

### Aplicaciones cromáticas de valor artístico

Así pues, los estudios e investigaciones realizadas en torno al color no tienen un punto final. La inquietud por los fundamentos del color y de sus aplicaciones, aborda los continuos estudios desde un punto de vista científico, desde la perspectiva del arte y, como consecuencia, el encuentro con la técnica y la experimentación con la materia. Es evidente que, la luz, el color y la forma, tiene una influencia significativa en las actividades humanas, así como la inclusión en los estudios sobre la sensación y la percepción en el espacio construido o en la diversidad de objetos que nos rodean.



Fig.5. Izquierda: Portada de la publicación del libro: *Bauhaus-Ulm. Von Peterhans bis Maldonado*. Museum Ulm. Derecha: obra de Max Bill. *Expansion in Four Directions 1961-62* MoMA, New York. Left: Book cover: *Bauhaus-Ulm. Von Peterhans bis Maldonado*. Museum Ulm. Right: work by Max Bill. *Expansion in Four Directions 1961-62* Fuente/Source: MoMA, New York. <https://www.moma.org/>.

Las aplicaciones cromáticas realizadas a lo largo del tiempo y en la actualidad en el diseño o en la arquitectura, persiguen no solo la belleza de los objetos o del espacio, si no, su capacidad de suscitar respuestas intensas. Y, el color se encuentra inmerso en cada una de las actividades del ser humano (Zelanski; Pat, 2001).

En este punto, las incorporaciones de diferentes posibilidades cromáticas en el estudio del diseño, permiten abrir nuevas vías creativas que giran en torno a movimientos de inquietante libertad cultural y social. Estas dos vías, se integran en los aspectos cromáticos que singulariza los espacios y permite vincularse a un determinado contexto, mediante estrategias cromáticas útiles para determinados lugares o aplicados al diseño más accesible, incorporando, un valor artístico en las intervenciones.

Ya en los sesenta, las teorías de Bruno Munari, predisponían en este terreno a la conexión del diseño con las artes plásticas y la experimentación artística, indicando que el diseñador, el proyectista, da la justa importancia al objeto y que la forma definitiva de éste tiene un valor psicológico en el momento de la decisión adquisitiva por parte del comprador. Tanto los materiales, el color, como la función

y lo estético adquieren un interés absoluto en un mundo industrial y de consumo (Munari, 1989).

Como consecuencia, algunas propuestas y proyectos sobre intervenciones cromáticas, tanto en productos de diseño como en espacios de arquitectura han contribuido a demostrar que, con el color permiten interferir en las propiedades visuales de la forma, sea esta en espacios bidimensionales o tridimensionales (Torres, 2016). Los trabajos realizados en el campo del color en el diseño y en la arquitectura en los últimos años, representan una gran diversidad cultural y artística que transforma el mundo que nos rodea.

Los proyectos de investigación en torno al color en el diseño se centran, en particular, en experimentar con la realidad material, así como, atender a las exigencias que la sociedad demanda. El color, como cualquier otra variable, está sometido a unas leyes que deben conocerse para poder conseguir estimular el carácter del diseño del producto. Así, se constituye una base de conocimiento para la comprensión de las estructuras visuales, perceptivas y comunicativas del diseño (Press8 and Cooper, 2009)

Los proyectos e intervenciones realizadas basadas en los conceptos del arte de vanguardia y estilos artísticos, han demostrado ser un método pedagógico, cuyos contenidos adquieren una especial transcendencia que atiende al color desde un punto de la percepción.

Es de destacar que, en el conjunto de estas intervenciones, se profundiza en los aspectos tecnológicos relacionados con el mundo del color, que inciden en el proceso, desarrollo y acabado del producto mediante propuestas, combinaciones u organización cromática como las visualizaciones digitales, aplicando técnicas e instrumentación adaptada en cada caso para dar una solución óptima al diseño propuesto.

Uno de los ejemplos de investigación y desarrollo de instalaciones diseñadas en formas y composiciones basadas en el movimiento del expresionismo abstracto y el movimiento Op-art, lo constituye la serie de trabajos relacionados con estos movimientos artísticos, donde las interpretaciones, más diversas, de cada autor están intrínsecamente unidas.

En una primera investigación relacionada al movimiento Op Art, se buscó en base a las ideas y experimentos ópticos reali-



Fig. 6. Intervenciones cromáticas basadas en efectos ópticos (Op-Art), realizadas en papel y cartón. Intervenciones en los escaparates de los comercios del Centro Histórico de Valencia. Proyecto e instalación de C. Morant y C. Fangzhou, para el escaparate de la librería "Soriano". Móvil suspendido para la "Joyería 7", L. Becerra y D. Zorrilla: Estudiantes del Master de Ingeniería del Diseño, 2017. Chromatic creations based on optical effects (Op-Art), made of paper and cardboard. Creations in the Windows of shops of the Historic Centre of Valencia. Project and installation by C. Morant and C. Fangzhou, for the shop window of the "Soriano" bookstore. Suspended mobile, for the shop window of the jewellery "7" by L. Becerra and D. Zorrilla students of the Master in Design, 2017. Fuente/Source: Subject's archive.

zados por artistas como Victor Vasarely, Carlos Cruz Diez y Jesús Rafael Soto, Julio Le Parc, componentes del Groupe de Recherche d'Art Visuel (GRAV), formación que entre los años 50-60 se unirían a este arte geométrico otros grandes protagonistas como Lucio Fontana o Luis Tomaseo entre otros. Todos ellos dieron un nuevo impulso centrado en estrategias visuales entre el color y espacio con el fin de provocar vibraciones retinianas y post-imágenes, es decir, conseguir que el cuadro constituya una experiencia física en el espectador. Así, tanto los motivos ópticos como las composiciones geométricas exactas, pertenecían al mundo de las interacciones perceptivas entre colores bien organizados.

Se experimentaron juegos visuales, según el movimiento del espectador, lo que permitió obtener sensaciones diversas al variar el punto de vista (Fig. 6). El control de la escala, la profundidad, o los reflejos de los cristales, añadían posibilidades plásticas a las vitrinas objeto de intervención. Así mismo, el conjunto de todas ellas generaba una intensa percepción de movimiento y color en la extensa galería. Las composiciones cromáticas reunían diferentes texturas con materiales sencillos como el cartón, la madera o el plástico, siempre para responder a los objetivos

propuestos: expresar y representar la idea de "movimiento" sujeto a un espacio de trabajo tridimensional muy concreto.

En una segunda investigación se centró en una doble propuesta: por un lado, el diseño de paneles separadores modulares de ambientes, donde se buscaba la interrelación del arte de vanguardia, y las posibilidades de la piedra natural como material seleccionado por características de solidez y técnica de ejecución facilitada por la empresa Cosentino del sector de la decoración.

Junto con el análisis de los aspectos cromáticos de la obra artística de referencia, el alumno desarrolla un análisis del espacio arquitectónico en el que ha de intervenir, identificando los condicionantes de tipo funcional y constructivo, así como el tipo de diálogo que desea que el diseño mantenga con relación al contexto (Fig. 7 y 8).

Del mismo modo, las vanguardias históricas y las últimas tendencias de las artes plásticas del siglo XX como referente y el estudio de las obras de sus máximos exponentes, como los diseños realizados por el movimiento De Stijl, por ejemplo, son otro punto de partida para los planteamientos iniciales de un proyecto don-

de se incorpore el diseño de objetos o espacios, y el color se integre plenamente en las composiciones y en el material.

Quizá uno de los aspectos más interesantes del doble planteamiento crítico y experimental del contenido de esta metodología didáctica en las materias dedicadas al color en el diseño, reside en la doble transferencia de conocimiento que se produce. Por un lado, el análisis crítico del papel que el color desempeña en el diseño contemporáneo, amplía el repertorio de posibilidades plásticas de las que un arquitecto o diseñador es conocedor, lo que estimula su propia acción. Por otro lado, el desarrollo experimental que supone una activación efectiva de la propia creatividad, y permite poner en juego la capacidad de juicio o autocrítica sobre las propias decisiones cromáticas a la hora de desarrollar el diseño de un espacio (Torres, 2016).

En definitiva, se consigue integrar la variable cromática en la dialéctica discursiva-creativa que supone toda creación artística. Las experiencias realizadas han permitido a nuestros estudiantes acercarse y profundizar no solo en la parte artística, sino en la parte técnica y científica del empleo del color, así como en la utilización de las ilusiones ópticas basadas





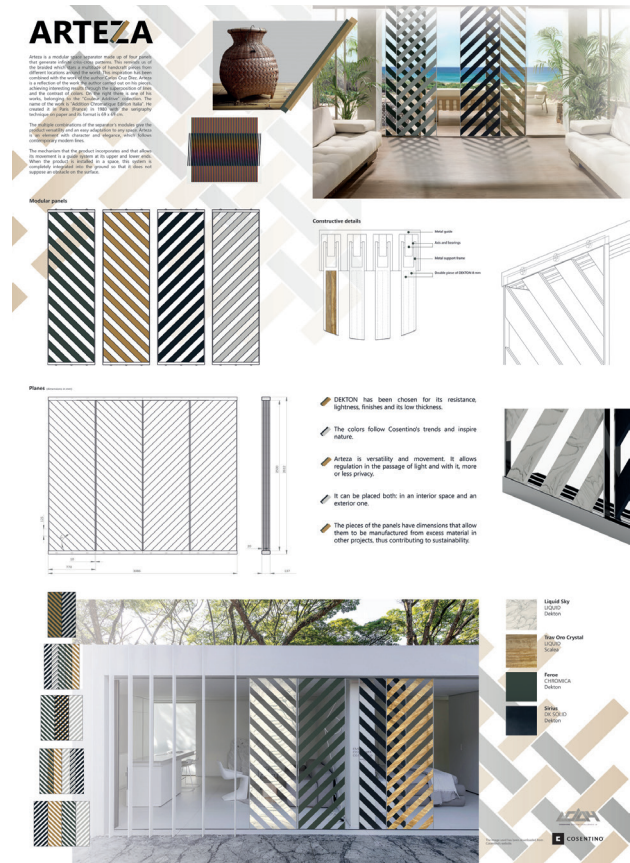


Fig. 8. Proyectos de P. Ballesteros y L. Campos para la 14 edición del concurso "Cosentino Challenge", patrocinado por la empresa. Master de Ingeniería del Diseño 2020. Projects by P. Ballesteros y L. Campos, for the 14th edition of the Industry-sponsored competition "Cosentino Challenge". Master in Design Engineering, 2020. Fuente/Source: Archive of the subject, 2020.

## REFERENCIAS

- Albers, J. (1975). *La interacción del color*. Alianza Editorial. Madrid.
- Bürdek, B.E. (1999) *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. GG Diseño. Barcelona.
- Martínez, A. (2013) *Max Bill: variaciones sobre la búsqueda de la belleza*. (Tesis Doctoral). UPM. ETSAM, Madrid.
- Munari, B. (2004). *W3 Tactile workshops*. Mantova: Corraini.
- Munari, B. (2005). *El arte como oficio*. Idea Books.
- Press, M.; Cooper, R. (2009). *El diseño como experiencia. El papel del diseño y los diseñadores en el siglo XXI*. Gustavo Gili Diseño.
- Ricard, A. (2000). *La aventura creativa*. Arial.
- San Martín, F.J. (2012) *Opciones de la geometría en los años 50-70. Historia del Arte. El Mundo Contemporáneo*, pp. 344-346.
- Toral, A. (2016). *El uso del color: Variaciones en los tejidos de Anni Albers*. EGA: Revista de Expresión Gráfica.
- Torres, A.; Serra, J., Llopis, J. (2016). *La docencia del color entre ingenieros y arquitectos*. XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Alicante.
- Wick, R.(1986) *Pedagogía de la Bauhaus*. Alianza Editorial. Madrid.
- Zelanski, P.;Pat, M. (2001) *Color*. Ed. Blume. Madrid.

## Colour Lessons in Design: Chromatic Applications with Artistic Value

Ana Torres Barchino  
Juan Serra Lluch  
Irene de la Torre

Universitat Politècnica de València

### The heritage of colour in Design

When Johannes Itten (1888–1967) began his didactic activity based on studies about colour at the famous Bauhaus School in Weimar from 1919 to 1925, he could not imagine how influential his pedagogy would be on the theoretical concepts of colour inspired by Hölzel, Goethe, Bezold or Chevreul, on whose knowledge he would initiate a stage of experimentation in a series of innovative chromatic creations to this day.

In the initial stage of the institution, when the curriculum focused on training related to arts and crafts, the introduction of Itten's colour knowledge achieved a total scientific interest whose approaches would trigger various artistic actions. Among others, notions about the perception of form; the principles of proportion, the effects and laws of composition and contrasts through the analysis of pictorial works, played an essential role in this pedagogy, so the doctrine of colours was manifested through practical exercises carried out by students, reflected in the different disciplines of the institution (Figs. 1 & 2).

Thus, the study of colour introduced by Itten would allow to delve into the knowledge of two-dimensional space and the three-dimensionality of shapes and their dynamic relationships, whose compositional creations made up a set of elements that would help to make plastic spatial compositions which were highly creative, based on the study of materials and textures.

Itten's pedagogical work on colour and his somewhat esoteric philosophy did not overly convince Master Gropius, who was interested in finding a balance between crafts and industry. Itten paid more attention to individual work than to collective work, advocated by the architect and director of the institution. In fact, during Itten's brief relation with the Bau-

haus (from 1919 to 1923), it was the name of László Moholy-Nagy (1895–1945) that contributed his experiments in the field of cinema and scenography, being interested in lighting phenomena, experimenting with collage, techniques and new materials. His contribution in the field of photography played a fundamental role in the perception and representation of reality, using photo montages in the organization of the image subject to different points of view.

Regarding colour, Moholy-Nagy focused on aspects of motion representation based on visual games and spatial relationships. In fact, as a painter, he was considered an art pedagogue, involved in the creative process, by which the artist had to incorporate critical thinking, reflection and sensitivity. Colour had a significant presence in his work, from the production of objects of use, to the structural and constructive composition of moving pieces, whereby the phenomenon of light was evident, providing illusionary effects. It could be added that Moholy, as an artist and teacher, made clear the idea of creating by representing light and colour, a universe full of energy in which art could influence and transform life.

The studies of the renowned Bauhaus School serve as an antecedent in the research of colour and the relationship with the design of its most representative leading figures, as indicated above. Without leaving behind the pedagogical contributions of Josef Albers (1888-1976), Wassily Kandinsky (1866-1944) or Klee (1879-1940), regarding the theories elaborated on colour and its perceptual variables, proven throughout their creative career, it is also worth highlighting their interest in promoting visual teaching based on the concepts of form, as reflected in their writings.

In fact, it was Josef Albers who paid more attention to the use of colour in terms of pictorial production, with his famous studies on the square (Homage to the Square), or his chromatic compositions on various surfaces. Albers' contribution to the world of industrial design in his long artistic and teaching career put into practice very different creations on colour control. His book *Interaction of Color* (Albers, 1975) is an undisputed reference in experimentation with colour, where aspects such as visual acuity and memory are found which, with certain materials and surfaces, play to observe what happens. His interest in including designs of panels and chromatic structures in architectural environments through large pieces was undoubtedly an interesting contribution to the study of the perception of colour and light in space. Some examples are the large marble piece in the Corning Glass Building (Fig. 3) or the formica panels inside New York's PanAm Building in the 1960s (Wick, p.145).

Albers was, undoubtedly, the teacher who showed and demonstrated in his great production colours that transformed other colours, illusionary chromatic effects, resulting from combining colours with each other in two-dimensional planes. Many of the works created by Albers and his disciples have served as

examples in the creation of design elements today (Fig. 4), whose colour combinations and structures are transformed into industrial products through different solutions. The work of his wife, Anni Albers, is also interesting (Toral, 2016). Beyond any doubt, the research work of the Albers on the interaction of colour and its phenomena of kineticism, after-image, or Bezold effect, among others, has safely survived over time and continues to take effect in the syntax of contemporary design (Torres, 2016).

However, colour in the design universe cannot be fully understood without taking into account the artistic movement De Stijl, which emerged in the early twentieth century in the Netherlands, supported by artists, designers and architects whose theories about colour and space gave rise to a revolutionary language in all artistic fields. Its legendary leading figures, as precursors of colour, were: Piet Mondrian, Bart van der Leek, Theo van Doesburg or Gerrit Rietveld, among others. They were some of the leaders in the search for pure art, developing an abstract visual language, which was geometric and asymmetric, to achieve the break with previous traditions. In short, the De Stijl movement was searching for a new art form that would adapt to the future and apply to the whole of society: in design and architecture, where colour would integrate an indivisible part of these ideas.

In this brief review of the study of colour, the Ulm School of Design (Germany), in the 50s and 60s, also stands out as one of the most progressive institutions of industrial design and environmental design, founded by Inge Aicher, Ott Scholl and Max Bill in 1953. Here new concepts come into play by incorporating scientific disciplines into the educational program, where different departments were responsible for providing a knowledge background that was extended to other international design schools (Bürdek, 1999).

Max Bill (1908-1994), a representative figure in the teaching of the fundamentals of design and colour lessons taught to students at the Ulm School, sought a relentless search for beauty through art by performing endless geometric constructions, modular games and grids of multiple chromatic variations reflected in practical exercises and in all his pictorial works, whose solutions could perfectly be integrated into the design of the environment (Martínez, 2013).

In the different phases of the evolution of the Ulm School, product design projects were developed and promoted for the industry and technology sector, thus conforming the core of its pedagogy until its consolidation (Fig. 5). Max Bill's influence in the field of colour had great relevance until the 1980s.

Colour studies have always been a requirement in the idea and project development process in the field of design, architecture and other knowledge areas (Ricard, 2000). Creative productions around colour arise and are shown through experimentation with materials, with the use of digital tools or



with the available graphic resources, bringing designers closer to the use of multiple approaches in the course of their work.

In this brief and summarized review of the artistic and experimental contributions of the world of colour made by some of the leading figures of the twentieth century, as we have seen, a path is cleared climbing upwards to this day. The latest trends in the plastic arts focus on the field of colour, which asks the viewer for the real perception of its materiality (San Martín, pp. 345). With greater or lesser success, colour is still present in the world of art and design.

### Chromatic applications of artistic value

Thus, studies and research on colour have not reached a finish point yet. Concern about the fundamentals of colour and its applications addresses continuous studies from a scientific standpoint, from an art perspective and, as a consequence, matches with technique and experimentation with matter. It is clear that light, colour and form have a significant influence on human activities, as well as on studies about feeling and perception in the constructed space or in the diversity of objects around us.

Chromatic applications over time and nowadays, in design or architecture, seek not only the beauty of objects or space, but also their ability to activate intensive responses. And colour is involved in each one of the activities of the human being (Zelanski; Pat, 2001).

At this point, the incorporation of different chromatic possibilities in the study of design allows to open new creative avenues around movements of lively cultural and social freedom. These two avenues are integrated into the chromatic aspects that make spaces singular and allow the close link to a certain context, through chromatic strategies useful for certain places or applied to the most accessible design, incorporating an artistic value in the interventions.

As early as in the 1960s, Bruno Munari's theories lead in this field to the connection of design with the plastic arts and artistic experimentation, indicating that the designer, the project manager, gives the right importance to the object and that its definitive form has a psychological value at the time of the purchasing decision made by the buyer. Both the materials, the colour, the function and aesthetics acquire an absolute interest in an industrial and consumption-based world (Munari, 1989).

As a result, some proposals and projects on chromatic interventions, both in design products and in architectural spaces have helped to demonstrate that, with color, it is possible to influence the visual properties of the form, whether in two-dimensional or three-dimensional spaces (Torres, 2016). The works carried out in the field of colour in design and architecture in recent years represent a great cultural and

artistic diversity that transforms the world around us. Research projects around colour in design focus in particular on experimenting with material reality, as well as meeting the demands of society. Colour, like any other variable, is subject to laws that must be known in order to stimulate the character of product design. Thus, a knowledge base is established for the understanding of the visual, perceptual and communicative structures of design (Press; Cooper, 2009).

The projects and creations carried out based on the concepts of avant-garde art and artistic styles have proven to be a pedagogical method whose contents acquire a special relevance that approaches colour from the point of view of perception.

It is worth noticing that, in all these interventions, we delve into the technological aspects related to the world of colour, which affect the process, development and finishing of the product through proposals, combinations or colour organization such as digital visualizations, applying techniques and instrumentation adapted to each circumstance to give an optimal solution to the proposed design.

One example of research and development of installations designed in forms and compositions based on the movement of abstract expressionism and the Op-art movement, is the series of works related to these artistic movements, where the most diverse interpretations of each author are intrinsically linked.

In a first research work related to the Op Art movement, there was a search based on the optical ideas and experiments carried out by artists such as Victor Vasarely, Carlos Cruz Diez and Jesús Rafael Soto, Julio Le Parc, members of the Groupe de Recherche d'Art Visuel (GRAV), an association that between the years 1950 and 1960 joined this geometric art, together with other leading figures such as Lucio Fontana or Luis Tomaseo, among others. All of them gave a new impetus focused on visual strategies between colour and space in order to cause retinal vibrations and after-images, that is, to make the painting become a physical experience in the viewer. Thus, both optical motifs and exact geometric compositions belonged to the world of perceptual interactions between well-organized colours.

There was experimentation through visual games, depending on the viewer's movement, which allowed to obtain different sensations by varying the point of view (Fig. 6). Control of the scale, depth or crystal reflections added plastic possibilities to the display cases under intervention. Likewise, all of them generated an intense perception of movement and colour in the large gallery. Chromatic compositions brought together different textures with simple materials such as cardboard, wood or plastic, always to meet the proposed objectives: expressing and representing the idea of "movement" subject to a very concrete three-dimensional workspace.

In a second research work, there was a focus on a double proposal: on the one hand, the design of mo-

dular partition panels, where the interrelationship of avant-garde art was sought, and the possibilities of natural stone, a material selected due to its solid and working technique properties, supplied by Cosentino, a decoration company.

Together with the analysis of the chromatic aspects of the artistic work taken as reference, students develop an analysis of the architectural space in which they have to intervene, identifying the functional and constructive conditions, as well as the type of dialogue that they want the design to have with the context (Figs. 7 & 8).

Similarly, the historical avant-garde movements and the latest trends in the plastic arts of the twentieth century as a reference and the study of the works of their most relevant figures, such as the designs made by the De Stijl movement, for example, are another starting point for the initial approaches of a project where the design of objects or spaces is incorporated, and colour is fully integrated into the compositions and the material.

Maybe one of the most interesting aspects of the double critical and experimental approach to the content of this teaching methodology in subjects dealing with colour in design lies in the two-fold knowledge transfer that occurs. On the one hand, the critical analysis of the role that colour plays in contemporary design expands the repertoire of plastic possibilities that architects or designers are knowledgeable about, which stimulates their own activity. On the other hand, the experimental development implies an effective activation of one's creativity and allows to put into play the ability to judge or apply self-criticism to chromatic decisions when developing the design of a space (Torres, 2016).

To sum up, it is possible to integrate the chromatic variable into the discursive-creative dialectic that every artistic creation entails. The experiences carried out have allowed our students to approach and delve into not only the artistic side, but also the technical and scientific side of the use of colour, as well as the use of optical illusions based on studies on perception, with a meticulous control in the organization of shapes and colours in order to have the possibility to experiment with dynamic visual variations in the viewer.

We believe that colour applications are an essential aspect in design studies, as well as the assembly of an artistic work, since the materialization of ideas allows us to realize the knowledge, techniques and materials of our own so that the phases of the project can become achievable.

