

ENTRE LA LUZ Y LA MIRADA

EPISTEMOLOGÍA DEL COLOR EN EL DIÁLOGO ENTRE NEWTON Y GOETHE

TRABAJO FIN DE MÁSTER HUMANIDADES 2026



Universidad
Francisco de
Vitoria

UFV Madrid

Por: Dr. Eduardo Zamorro Flores

Tutor: Dr. Francisco Javier Rubio Hípola

Febrero 2026

Entre la luz y la mirada

Epistemología del color en el diálogo entre Newton y Goethe

Índice:

Resumen	5
Abstract	5
I. Problema y justificación	7
Hipótesis	7
Objetivos	8
Metodología	9
Marco epistemológico: Razón abierta entre física, fenomenología y psicología.....	9
II. Estado de la cuestión	12
Introducción: Una genealogía necesaria.....	12
Platón: El color como reflejo de lo ideal.....	12
Aristóteles: Mezcla, luz y materialidad	13
El debate Platón-Aristóteles: Inteligible vs. sensible	14
Alhazén: La revolución intromisiva	17
Locke: El color como cualidad secundaria	17
Síntesis: Del mito a la ciencia	18
III. Dos paradigmas en tensión.....	19
Newton: La luz como espectro de colores	19
Goethe: La subjetividad del color	21
Colores primarios o “primitivos”	22
Colores secundarios o derivados:	23
El círculo cromático de Goethe:	23
IV. Perspectiva integradora.....	25
Implicaciones culturales y artísticas del debate Newton-Goethe sobre el color.....	25
Crítica de Goethe a Newton	28
V. Casos prácticos, epistemología cromática y pictórica, casos paradigmáticos	33
Justificación.....	33
E Jan van Eyck. La materialidad del color y la óptica del Renacimiento.....	35
Jacques-Louis David: El juramento de los Horacios y la geometría moral newtoniana.	39
Francisco de Goya: El tres de mayo de 1808 y el quiebre del proyecto ilustrado	43
J.M.W. Turner: Luz y color tras el diluvio, o la fenomenología romántica.	48

Claude Monet: La serie de la catedral de Rouen y la constancia cromática.	51
Mark Rothko: El campo de color y la inmersión afectiva.....	54
Síntesis comparativa: seis modos de investigar el color	57
VI: Proyección pedagógica	60
Fundamentación: del saber al enseñar.....	60
Téckne: dominio material del color	61
Episteme: comprensión del sentido	62
Psicología del color	62
Estructura curricular propuesta	63
Tareas prácticas (téckne y episteme aplicada)	64
Contenidos teóricos (episteme)	65
Sesiones demostrativas (síntesis téckne-episteme)	66
VII. Conclusiones.....	67
Respuesta a la hipótesis inicial	69
Limitaciones y líneas futuras.....	72
Afirmación final: Por una epistemología sin complejos	72
VIII Referencias bibliográficas	74
Fuentes primarias	74
Otras fuentes	75
Bibliografía de ampliación	76

Pulchritudo splendor veritatis

(La belleza es el esplendor de la verdad)¹

Palabras clave: color, Goethe, Newton, empirismo, fenomenología, arte, filosofía.

RESUMEN

El color ocupa una posición singular en la historia del pensamiento: simultáneamente dato empírico y experiencia vivida, fenómeno físico y construcción cultural. Este trabajo sostiene que el debate entre Isaac Newton (1643-1727) y Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) no representa una contradicción irresoluble, sino la articulación de dos dimensiones complementarias e irreducibles del fenómeno cromático: la regularidad óptica y el aparecer fenomenológico.

Mediante el análisis histórico-crítico de ambas teorías, y su proyección hacia la psicología de la percepción (Gombrich) y la neuroestética contemporánea (Zeki,) proponemos un marco epistemológico integrador para la enseñanza del color en Bellas Artes. Esta "razón abierta"² (que conjuga física, fenomenología y psicología) permite al artista contemporáneo comprender el color como puente entre naturaleza y cultura, entre medición y significado.

Keywords: color, Goethe, Newton, empiricism, phenomenology, art, epistemology

ABSTRACT

Color occupies a singular position in the history of thought: simultaneously an empirical datum and a lived experience, a physical phenomenon and a cultural construction. This work argues that the debate between Isaac Newton (1643–1727) and Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832) does not represent an irresolvable contradiction, but rather the articulation of two complementary and irreducible dimensions of the chromatic phenomenon: optical regularity and phenomenological appearance.

¹ Maritain (1920/2001) reelabora la tradición escolástica tomista con la frase "pulchritudo est splendor formae" (la belleza es el esplendor de la forma), definiendo la belleza como el resplendor de la forma sobre las partes proporcionadas de la materia.

² La "razón abierta" es un concepto acuñado por el papa Benedicto XVI, quien lo define como una forma de orientar la razón para conocer la realidad en toda su amplitud, a través del diálogo entre las ciencias, la filosofía y la teología. Es decir, se trata de una razón que no se limita a la lógica o la ciencia empírica, sino que se abre a dimensiones más amplias de la realidad, incluyendo la dimensión metafísica y la trascendental.

Through a historical-critical analysis of both theories, and their projection towards the psychology of perception (Gombrich) and contemporary neuroaesthetics (Zeki, Ramachandran), an integrative epistemological framework is proposed for the teaching of color in Fine Arts. This “open reason” (which combines physics, phenomenology and psychology) enables the contemporary artist to understand color as a bridge between nature and culture, between measurement and meaning.

I. PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El tratamiento del color en la formación artística contemporánea oscila entre dos extremos igualmente limitantes:

1. Reduccionismo fiscalista: equipara el color a la distribución espectral de la luz, privilegiando modelos cuantitativos (RGB, CMYK, espacios colorimétricos) que ignoran la experiencia perceptiva.
2. Subjetivismo expresivo: concibe el color como pura intuición artística, desvinculada de cualquier regularidad física o psicológica verificable.

Esta dicotomía impacta negativamente en el aula: se confunde el saber medir con el saber ver; se universalizan convenciones históricamente situadas; se minusvaloran los efectos cognitivos y afectivos del cromatismo. El resultado es una formación fragmentada que no prepara al artista para comprender la complejidad del fenómeno cromático ni para dialogar productivamente con otras disciplinas (diseño, tecnología, neurociencia).

La disputa histórica entre Newton y Goethe cristaliza esta tensión epistemológica. Newton, con su experimento del prisma (1672), demostró que la luz blanca se descompone en rayos de diferente refrangibilidad, instaurando un paradigma cuantitativo para la óptica. Goethe, en su *Zur Farbenlehre* (1810), criticó esta reducción y propuso una teoría basada en la polaridad luz/oscuridad, el contexto perceptivo y los efectos sensible-morales del color.

Lejos de ser una curiosidad historiográfica, este debate plantea cuestiones epistemológicas vigentes: ¿Qué estatuto ontológico tiene el color? ¿Es propiedad de la luz, del objeto, del observador, o una construcción cerebral? ¿Cómo integrar explicación física y descripción fenomenológica sin reducir una a la otra? ¿Cómo aterrizarlo en una propuesta educativa en la universidad?

HIPÓTESIS

Tesis central: El debate Newton-Goethe permite fundamentar una epistemología del color específicamente orientada a la práctica artística contemporánea, integrando tres dimensiones complementarias:

1. Física experimental (Newton): Proporciona las regularidades ópticas del espectro, indispensables para comprender el comportamiento material del color en luz, pigmentos y dispositivos digitales.

2. Fenomenología perceptiva (Goethe): Describe cómo el color aparece, afecta y se organiza en la experiencia situada, incorporando contexto, contraste y la dimensión afectiva del cromatismo.
3. Psicología de la representación (Gombrich): Explica la ilusión pictórica como traducción convencional de expectativas perceptivas dentro de marcos culturales específicos, mostrando que la verosimilitud cromática depende tanto de la física como de hábitos visuales compartidos (Gombrich, 2010).

Corolario metodológico: Una epistemología del color en el arte debe articular:

- Condiciones de posibilidad física: leyes ópticas newtonianas.
- Condiciones de aparición fenomenológica: leyes goetheanas del aparecer contextual.
- Condiciones de persuasión pictórica: modelos gombrichianos de la ilusión.

Solo esta triple integración ofrece un marco suficientemente rico para comprender y enseñar el color, evitando tanto el reduccionismo físico como el subjetivismo ingenuo.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Construir un marco epistemológico integrador para el estudio del color que articule física, fenomenología y psicología, aplicable a la formación artística universitaria.

Objetivos específicos:

1. Reconstruir una síntesis del pensamiento cromático desde Platón hasta la neuroestética contemporánea, identificando continuidades y rupturas.
2. Analizar críticamente la tensión Newton-Goethe mediante el contraste de sus metodologías experimentales, ontologías del color y concepciones de la luz/oscuridad.
3. Incorporar la psicología de la representación (Gombrich, Albers) como mediación entre explicación física y experiencia estética.
4. Proyectar este marco hacia la pedagogía contemporánea, proponiendo secuencias didácticas concretas.

METODOLOGÍA

Este trabajo adopta un enfoque histórico-crítico:

1. Análisis histórico-conceptual.
 - Revisión de fuentes primarias (Newton, Goethe, Platón, Aristóteles, Alhazén, Gombrich).
 - Análisis comparativo de experimentos y ontologías.
 - Contextualización cultural e intelectual de cada teoría.
2. Integración interdisciplinar.
 - Revisión de literatura.
 - Análisis de casos artísticos.
 - Síntesis epistemológica mediante tablas comparativas.
3. Proyección pedagógica.
 - Diseño de secuencias didácticas para Bellas Artes.
 - Propuesta de competencias cromáticas (medir, ver, decidir).
4. Estudios de caso: Análisis detallado del uso del color en artistas específicos (Rothko, Albers, Turrell) desde el marco tripartito propuesto.

Normativa: Se adopta APA 7ª ed. para referencias; para clásicos, numeración canónica (Stephanus, Bekker...).

Declaración sobre uso de IA: En la elaboración preliminar de este trabajo se emplearon herramientas de IA (Perplexity para búsquedas bibliográficas, y Scopus AI para localización de artículos). Ninguna idea conceptual, argumento filosófico o interpretación de fuentes fue generada por IA. Todos los argumentos y conclusiones son originales del autor, contrastados críticamente con las fuentes citadas. La responsabilidad intelectual recae exclusivamente en el autor.

Esta declaración se ajusta a las recomendaciones de la Biblioteca UFV (Díaz et al., 2025).

MARCO EPISTEMOLÓGICO: RAZÓN ABIERTA ENTRE FÍSICA, FENOMENOLOGÍA Y PSICOLOGÍA.

El color se presenta epistemológicamente como un cruce entre lo físico-medible y lo vivido-significativo. Esta dualidad no es defecto, sino riqueza: cada método —físico, fenomenológico, psicofísico— produce un tipo específico de verdad y delimita un objeto propio.

Esta doble mirada no solo enriquece el estudio del color, sino que puede proyectarse hacia otras áreas del conocimiento, en una razón abierta que no clausura, sino que invita al diálogo interdisciplinar.

La física describe el color como relación entre fuentes, medios y receptores: longitudes de onda, refracciones, dispersiones, espectros. Ofrece leyes universales y replicabilidad experimental. Newton encarna este ideal ilustrado de explicación causal matemática.

La fenomenología insiste en el aparecer contextual: ninguna tonalidad existe independientemente de su campo perceptivo. Luz y sombra, bordes y fondos, contigüidad y contraste modifican radicalmente lo visto. Ofrece tipologías de aparición y descripciones cualitativas. Goethe representa esta tradición: "Los colores son actos de la luz; actos y sufrimientos" (Goethe, 2008, Prefacio).

La psicología y psicofísica exploran umbrales diferenciales, constancias, adaptaciones, ilusiones y correlatos afectivo-cognitivos. Ofrecen regularidades estadísticas y documentan variabilidad interindividual. Gombrich sintetiza esta perspectiva: "La creación artística es un proceso mental; la ciencia del arte tiene que ser psicología" (Gombrich, 2010, Introducción).

Esta triple mirada no es una suma, sino una trama. La replicabilidad de laboratorio ofrece condiciones de posibilidad; la descripción situada ofrece condiciones de aparición; la prueba empírica con sujetos ofrece condiciones de persuasión. Una epistemología abierta permite traducir entre estos registros sin jerarquizar indebidamente.

Consecuencia pedagógica: En la práctica artística, esta apertura se traduce en secuencias didácticas que conjugan demostraciones físicas, ejercicios fenomenológicos y análisis de obras. El resultado es una competencia cromática que sabe medir (física), ver (fenomenología) y decidir (psicología aplicada).

Como afirmó Kant en *Crítica de la razón pura*: "Los pensamientos sin contenido son vacíos; las intuiciones sin conceptos son ciegas" (Kant, 2007). Aplicado al color: la técnica sin comprensión fenomenológica es estéril; la intuición sin estructura física es ininteligible. La formación del artista exige integrar ambas dimensiones.

Autor	Newton	Goethe	Gombrich
ASPECTO	FÍSICO	FENOMENOLÓGICO	PSICOLÓGICO
Objeto del conocimiento	Luz y sus rayos; refrangibilidad y espectro	Aparecer cromático; interacción luz/oscuridad	Ilusión pictórica; convenciones y esquemas perceptivos
Método	Experimento controlado (prisma, recomposición); lenguaje matemático	Observación cualitativa contextual; láminas y efectos de borde	Análisis de condiciones de ilusión; estudio histórico y psicológico
Ontología del color	Propiedad física asociada a rayos con distinta refrangibilidad	Fenómeno emergente en el límite luz/oscuridad y en el ojo	Relación entre pigmento y percepción; estabilidad de "relaciones" cromáticas
Papel de la luz/oscuridad	La oscuridad como ausencia de luz	Polaridad constitutiva (oscuridad activa en la génesis del color)	Modelación de contrastes para persuadir al ojo
Finalidad en el arte	Comprensión técnica de la luz y mezcla (rueda de Newton)	Armonía expresiva y sensible (círculo cromático)	Eficacia representacional y economía perceptiva
Límites	Reducción cuantitativa del fenómeno percibido	Generalización fenomenológica con escasa medición	Dependencia de convenciones históricas y del contexto de recepción

Para fundamentar esta propuesta integradora, es preciso reconstruir la genealogía del pensamiento cromático. El debate Newton-Goethe no surge en el vacío: hereda y reelabora siglos de reflexión sobre luz, visión y percepción. A continuación, trazaremos esta historia desde las intuiciones metafísicas de Platón hasta las investigaciones neuroestéticas contemporáneas, identificando los problemas recurrentes que cada época formuló según sus propios marcos conceptuales.

II. ESTADO DE LA CUESTIÓN

INTRODUCCIÓN: UNA GENEALOGÍA NECESARIA

El debate Newton-Goethe no es meramente histórico: fija dos regímenes de validez sobre el color que hoy se cruzan en la práctica artística y en la investigación perceptiva. Por un lado, la *Opticks* de Newton (1704) demuestra con prisma y recomposición que la luz blanca se compone de rayos de diferente refrangibilidad, instaurando un paradigma cuantitativo. Por otro, Goethe desplaza el foco al aparecer cromático —bordes coloreados, sombras coloreadas, efectos sensible-morales— y a la polaridad luz/oscuridad, base de su crítica a la reducción matemática del fenómeno (Goethe, 2008).

En el punto de cruce, Gombrich conceptualiza la representación como ilusión construida mediante convenciones que ajustan la imagen a la economía de la percepción: no imitamos la naturaleza "tal cual"; aprendemos a verla a través de fórmulas eficaces corregidas por la experiencia (Gombrich, 2010).

Así, la oposición Newton/Goethe se reubica epistemológicamente:

- Física: condiciones de posibilidad del color.
- Fenomenología: condiciones de aparición.
- Psicología del arte: condiciones de persuasión de la imagen.

En palabras de Goethe: "La luz es la cosa más simple, más indivisa y homogénea", pero el color exige atender a sus modos de manifestación (Goethe, 2008, Parte didáctica).

Este recorrido histórico no es decoración académica: es el mapa de tensiones que permite decidir con criterio en el presente.

PLATÓN: EL COLOR COMO REFLEJO DE LO IDEAL

En el *Timeo* (67c-68d), Platón aborda el color desde una perspectiva metafísica: los colores percibidos son reflejos imperfectos de Formas ideales. Esta ontología establece una distinción radical entre realidad objetiva (mundo inteligible) y percepción subjetiva (mundo sensible) que resonará durante siglos.

En el *Timeo* (45b-46a), Platón desarrolla una teoría extromisiva de la visión según la cual el ojo emite un fuego interno que, al encontrarse con la luz externa y el fuego propio del objeto, genera

la percepción visual. Los colores no son cualidades simples, sino que resultan de la mezcla de distintos tipos de fuego, lo que lleva a Platón a identificar cuatro colores fundamentales: blanco, negro, rojo y brillante (λαμπρόν).

Lo notable de esta propuesta, como señala Txapartegi (2008), es que Platón articula el fenómeno cromático a partir de dos dimensiones físicas diferenciadas: la saturación, determinada por la anchura o estrechez de las partículas, y el brillo, vinculado a la velocidad de estas, siendo el blanco resultado de partículas rápidas y el negro de partículas lentas.

Esta taxonomía bidimensional anticipa de manera sorprendente los modelos contemporáneos de organización del color, como el sistema HSB (Hue, Saturation, Brightness) o el espacio LAB (Lightness, eje A, eje B), mostrando que la intuición de una estructura dimensional del color no es exclusiva de la ciencia moderna.

Sin embargo, la posición platónica sobre el estatuto ontológico del color resulta más compleja de lo que podría esperarse.

En el Teeteto (153d-154a), Platón introduce una distinción crucial entre la blancura como propiedad potencial del objeto y el blanco como fenómeno dependiente del observador. Como precisa en el Timeo (67d): "El objeto, concurriendo con el ojo a la producción del color, se ve empapado en la blancura, y se hace, no blancura, sino blanco". Esta diferenciación genera una paradoja ontológica: si el color resulta de un encuentro relacional entre objeto y sujeto, difícilmente puede ser incluido en el mundo de las Ideas inmutables. El color, en sentido estricto, no sería una Forma sino un fenómeno emergente de la interacción perceptiva.

El legado de Platón es, así, doble y problemático: por un lado, proporciona una estructura dimensional para pensar el color; por otro, establece la tensión fundamental entre objetividad física y subjetividad perceptiva que atravesará toda la historia de la teoría del color.

ARISTÓTELES: MEZCLA, LUZ Y MATERIALIDAD

Aristóteles, más empírico que su maestro, desarrolla en *Sobre el sentido y lo sensible* (439a-442b) una teoría del color fundamentada en la mezcla proporcional de elementos y en la acción de la luz. Para Aristóteles, los colores no son entidades primarias sino resultados de distintas razones o proporciones entre el blanco y el negro, que actúan como principios generativos. Esta mezcla no es meramente cuantitativa, sino que está mediada por la transparencia de los cuerpos: el color depende tanto de la composición material del objeto

como de su capacidad para dejar pasar o reflejar la luz. A partir de esta concepción, Aristóteles identifica siete colores básicos —blanco, negro, rojo, verde, amarillo, azul y púrpura—, perceptibles en fenómenos naturales como el arcoíris, que se convierte en el modelo empírico privilegiado para observar la gradación cromática.

Aunque mantiene la teoría extromisiva de la visión heredada de Platón, Aristóteles enfatiza la interacción dinámica entre el rayo ocular y la luz externa, desplazando el foco hacia los procesos materiales en los que el color emerge. Esta orientación empírica se inscribe en su cosmología: el universo aristotélico se divide en el mundo sublunar, compuesto por agua, aire, fuego y tierra, sujeto a cambio y corrupción, y el mundo supralunar, formado por éter (la quintaesencia), eterno e incorruptible. El concepto de éter resulta especialmente relevante porque, aunque inicialmente vinculado a la estructura del cosmos, será retomado siglos después en las teorías sobre la propagación de la luz. Christian Huygens (1629-1695) lo incorporará a su teoría ondulatoria de la luz, en directa oposición a la concepción corpuscular defendida por Newton.

El legado aristotélico es doble: por un lado, sienta las bases para una comprensión dinámica y relacional del color, vinculada a procesos materiales y condiciones lumínicas cambiantes; por otro, establece un marco conceptual —la distinción entre lo sublunar y lo supralunar, el papel del medio transparente— que configurará el pensamiento óptico hasta la modernidad.

EL DEBATE PLATÓN-ARISTÓTELES: INTELIGIBLE VS. SENSIBLE

La tensión entre ellos define dos modos epistemológicos que nutren la tradición occidental:

Aspecto	Platón	Aristóteles
Fuente de conocimiento	Razón e intuición intelectual	Experiencia sensible y observación
Ontología del color	Reflejo de Formas ideales	Propiedad emergente de mezclas materiales
Método	Dialéctica ascendente hacia lo universal	Inducción desde lo particular
Legado disciplinar	Matemáticas, lógica formal	Ciencias naturales, método experimental

La distancia entre Platón y Aristóteles no es meramente histórica, sino que expresa dos orientaciones epistemológicas fundamentales. Para Platón, como afirma en la *República* (484a-485a), "es preciso que los hombres que han de gobernar tengan el conocimiento, y que lleguen

a la contemplación del bien": el saber verdadero es contemplación de lo eterno, acceso a las estructuras inteligibles que trascienden el flujo sensible. Aristóteles, por el contrario, inaugura la *Metafísica* (980a21-23) con una declaración programática: "Todos los hombres desean por naturaleza saber. Y la prueba es el amor que tienen a las sensaciones". Para él, el conocimiento no desciende de un mundo separado, sino que comienza en los sentidos y se construye desde la experiencia concreta.

Esta tensión no debe resolverse mediante una elección excluyente, sino comprenderse como síntesis necesaria. Platón nos eleva hacia la estructura racional, hacia la posibilidad de modelos matemáticos y clasificaciones universales; Aristóteles nos ancla en la experiencia sensible, en la materialidad cambiante de los fenómenos. Una teoría completa del color —como de cualquier objeto complejo del conocimiento— requiere ambas dimensiones: la abstracción matemática que permite formalizar relaciones y la descripción fenomenológica que atiende a lo vivido. El color, precisamente por su carácter fronterizo entre lo físico y lo percibido, reclama esta doble mirada que la tradición clásica ya anticipaba.

La tensión entre Platón y Aristóteles resuena en el debate actual entre los Modelos de Lenguaje (LLMs) y los World Models. Los LLMs construyen representaciones abstractas del mundo a partir del lenguaje, extrayendo patrones de miles de millones de tokens. Los World Models, aparentemente más aristotélicos, aprenden mediante interacción sensorial directa: visión, audio, simulaciones físicas de cómo caen objetos o se derraman líquidos. Como afirmaba Tomás de Aquino, inspirado en Aristóteles, nada hay en el intelecto que no haya estado antes en los sentidos (ST I, q. 84, a. 6).

Sin embargo, el debate nace estéril: ambos enfoques permanecen igualmente platónicos. Mientras la IA carezca de *qualia*³ y vida subjetiva, sus "percepciones" son meros cálculos sobre magnitudes físicas, sombras matemáticas de los fenómenos, nunca vivencias encarnadas. Tanto los LLMs como los World Models producen mapas formales del mundo, pero ninguno lo experimenta en primera persona. Sin esa dimensión fenomenológica, la supuesta revolución de los World Models es solo un perfeccionamiento técnico que no cruza el umbral entre la predicción computacional y la auténtica experiencia consciente.

³ Qualia: aspectos cualitativos y subjetivos de la experiencia consciente, irreducibles a descripción físico-computacional.

Esta oposición entre representación abstracta y percepción sensorial evoca la controversia entre Newton y Goethe sobre la naturaleza del color. Newton, mediante su prisma, descompuso la luz en un espectro medible y matematizable, un triunfo de la razón platónica que convierte el fenómeno vivido en geometría y número. Goethe, en cambio, renegó frontalmente de esta teoría, acusándola de privilegiar las abstracciones sobre la experiencia vivida: el error de Newton, sostenía, fue "creer más en las matemáticas que en las sensaciones de su ojo" (Goethe, 2008). Para Goethe, el color no existe como propiedad aislada de la luz, sino como experiencia contextual que surge de la interacción entre luz, oscuridad y el ojo que observa. La teoría newtoniana era, desde esta perspectiva fenomenológica, tan fragmentaria como difícil de justificar desde la evidencia directa de los sentidos, sacrificando la riqueza de la experiencia cromática en aras de constructos matemáticos.

Esta disputa ilumina el dilema actual de la IA. Los LLMs, como Newton, operan en el dominio de la abstracción formal: patrones, estructuras, regularidades extraídas mediante computación. Los World Models prometen un giro goethiano hacia la experiencia sensorial situada, pero sin qualia permanecen tan newtonianos como sus predecesores; midiendo, prediciendo, modelando, pero nunca sintiendo. La verdadera ruptura requeriría no solo sensores más sofisticados, sino la emergencia de un sujeto para el cual haya algo que sea "como" experimentar el mundo.

Esta distinción entre los dos paradigmas de IA encuentra también una metáfora iluminadora en las antiguas teorías sobre la visión: la extromisiva platónica, que concebía el ojo como emisor activo de rayos visuales que palpaban el mundo, y la intromisiva de Alhazén, que demostró experimentalmente que ver es recibir luz reflejada por los objetos. La primera perpetúa el idealismo de un sujeto que proyecta sus formas sobre la realidad; la segunda inaugura el empirismo de un observador que construye su conocimiento desde los datos sensoriales que el mundo le ofrece.

Los LLMs, como la teoría extromisiva, proyectan estructuras lingüísticas abstractas sobre el mundo sin interactuar directamente con él. Los World Models, como la revolución intromisiva de Alhazén, prometen aprender recibiendo información sensorial del entorno. Pero si Alhazén demostró que el ojo funciona como receptor pasivo que luego el cerebro interpreta activamente, la pregunta persiste: ¿puede haber verdadera interpretación, verdadera visión, sin un sujeto consciente que experimente lo que recibe? La historia de la óptica, desde Platón hasta Alhazén,

nos enseña que revolucionar nuestra comprensión de la percepción requiere no solo nuevos instrumentos, sino nuevas concepciones sobre qué significa realmente ver.

ALHAZÉN: LA REVOLUCIÓN INTROMISIVA

Abu Ali al-Hasan ibn al-Haytham (Alhazén, c. 965-1040) marca un punto de inflexión en la historia de la óptica. En su *Kitab al-Manazir* (Alhazén, 2024), refuta definitivamente la teoría extromisiva y propone la visión intromisiva: la luz se refleja en los objetos y penetra en el ojo.

Metodología experimental: Alhazén no solo teoriza; experimenta. Su célebre dispositivo de la cámara oscura (*al-bayt al-muzlim*) demuestra que:

1. La luz viaja en línea recta.
2. Las imágenes se proyectan invertidas.
3. El ojo funciona como receptor pasivo, no emisor activo.

Anatomía del ojo: Describe con precisión córnea, cristalino y retina, explicando cómo el ojo enfoca imágenes y cómo el cerebro las interpreta. Esta aproximación integra física, fisiología y psicología, anticipando una visión interdisciplinar del fenómeno perceptivo.

Legado en Occidente: El *Kitab al-Manazir* fue traducido al latín en el s. XIII como *De Aspectibus* (o *Perspectiva*), influyendo decisivamente en Roger Bacon, Johannes Kepler e Isaac Newton. La cámara oscura de Alhazén anticipa tanto la fotografía (Niépce, 1826) como el uso de dispositivos ópticos en pintura (David Hockney ha documentado brillantemente este fenómeno en *El conocimiento secreto*, 2001).

Importancia epistemológica: Alhazén establece la visión como proceso óptico-cerebral, no como emanación mística. Sienta las bases para la comprensión científica moderna de luz y percepción.

LOCKE: EL COLOR COMO CUALIDAD SECUNDARIA

John Locke (1632-1704), contemporáneo de Newton, introduce en su *Ensayo sobre el entendimiento humano* (1690) una distinción epistemológica crucial:

1. Cualidades primarias: inherentes a los objetos (extensión, forma, movimiento, solidez).
2. Cualidades secundarias: dependientes del observador (color, sabor, olor, sonido).

Para Locke, el color no es una propiedad objetiva, sino una "potencia en los objetos para producir ciertas ideas en nuestra mente a través de los sentidos" (Libro II, Cap. VIII, §10).

Experimento mental: "Si se tuviera a un niño en un lugar en que sólo viera el negro y el blanco hasta que fuera un hombre, no tendría más idea del escarlata o del verde que la que podría tener del sabor de un ostión" (Libro II, Cap. I, §6).

Consecuencia: El color se desplaza del ámbito ontológico (qué es) al fenomenológico (cómo aparece). Esta concepción prepara el terreno para:

1. Las investigaciones físicas de Newton (luz como causa material del color).
2. Las reflexiones fenomenológicas de Goethe (color como experiencia situada).
3. La psicología contemporánea (color como construcción cerebral).

SÍNTESIS: DEL MITO A LA CIENCIA

Esta genealogía revela una progresión epistemológica:

1. Platón: Color como participación en Formas ideales (metafísica).
2. Aristóteles: Color como mezcla material (física cualitativa).
3. Alhazén: Color como proceso óptico (física experimental).
4. Locke: Color como cualidad secundaria (epistemología empirista).
5. Newton: Color como propiedad espectral de la luz (física matemática).
6. Goethe: Color como fenómeno contextual (fenomenología).

Cada etapa no anula la anterior, sino que añade una capa de comprensión. El color permanece simultáneamente:

1. Fenómeno físico (ondas electromagnéticas).
2. Experiencia perceptiva (*qualia* subjetiva).
3. Construcción cultural (significados simbólicos).

Con estos antecedentes, podemos abordar críticamente la tensión Newton-Goethe, comprendiendo que no representa un conflicto binario (ciencia vs. arte), sino la articulación de dos dimensiones complementarias e irreducibles del fenómeno cromático.

III. DOS PARADIGMAS EN TENSION

NEWTON: LA LUZ COMO ESPECTRO DE COLORES

En su obra *Opticks* (1704), Isaac Newton demostró que la luz blanca se descompone en un espectro de colores al atravesar un prisma. Estos colores —rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta— fueron definidos por Newton como los colores fundamentales, resultantes de la refracción de la luz blanca.

Newton no se limitó a describir la descomposición; también mostró la posibilidad de recomposición. A través de su célebre rueda de Newton, evidenció que la mezcla de los colores espectrales produce nuevamente la percepción del blanco. Este dispositivo consiste en un disco circular dividido en sectores con los colores del espectro que, al girar a gran velocidad, se perciben como una superficie blanca. Con ello, Newton estableció la relación entre luz, color y percepción, sentando las bases para la óptica moderna y para una concepción física del color.

El siglo XVII fue testigo del surgimiento del racionalismo científico, una corriente que privilegiaba la razón y la observación empírica como fuentes legítimas de conocimiento. Isaac Newton, con sus obras *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1687) y *Opticks* (1704), se convirtió en el paradigma de esta nueva forma de pensar. Su teoría de la luz se apoyaba en experimentos precisos y en un lenguaje matemático riguroso, consolidando un método que buscaba desentrañar los secretos de la naturaleza mediante la observación y el cálculo. Este enfoque se erigió como el sello distintivo de la ciencia moderna.

La visión newtoniana del mundo, mecanicista y determinista, trascendió la física y la óptica, influyendo en la filosofía, la teología y la cultura. La idea de un universo gobernado por leyes racionales y accesibles a la razón humana se convirtió en uno de los pilares de la Ilustración. La física de Newton se estableció como paradigma científico, y su método —basado en la observación, la experimentación y la deducción matemática— se presentó como el camino para cualquier disciplina que aspirara a alcanzar el estatus de ciencia.

El descubrimiento de Newton sentó las bases para la óptica moderna y para una teoría científica del color. Al demostrar que la luz blanca es una mezcla de colores, proporcionó una explicación física y matemática del fenómeno cromático. Sin embargo, su concepción corpuscular de la luz planteaba dificultades: si la luz estuviera compuesta por partículas, ¿cómo explicar el fenómeno

de la refracción, es decir, el cambio de dirección al atravesar medios de distinta densidad, y la recuperación de su trayectoria original al retornar al medio inicial? Esta tensión anticipa los debates que marcarían la física en los siglos posteriores.

En este punto conviene recordar la figura de Christian Huygens y su teoría ondulatoria de la luz, formulada en su *Tratado de la luz* (Huygens, 1690), posteriormente desarrollada por James Clerk Maxwell en su *Tratado sobre electricidad y magnetismo* (Maxwell, 1873). La propuesta de Huygens resolvía con elegancia el problema de la refracción, explicando cómo la luz cambia de dirección al atravesar medios de distinta densidad. Sin embargo, esta teoría quedó eclipsada por el enorme prestigio de Newton, cuya autoridad científica hacía que pocos se atrevieran a cuestionar su concepción corpuscular.

La tensión entre ambas teorías —ondulatoria y corpuscular— marcaría la historia de la óptica durante más de un siglo, hasta que la síntesis electromagnética de Maxwell y, más tarde, la física cuántica, revelaran la naturaleza dual de la luz. Este debate no solo ilustra la dinámica del progreso científico, sino también la influencia cultural y simbólica que ciertas figuras ejercen sobre la aceptación de nuevas ideas.

Además, esta teoría explicaba muy bien el fenómeno de refracción de la luz, pero la teoría ondulatoria planteaba un problema fundamental que no tenía la teoría corpuscular de Newton. ¿Cómo se propagan las ondas por el espacio vacío? Como solución a este problema, Huygens planteará que el éter del *kosmos* que ya postulaba Aristóteles, sería el medio por el cual se podrían propagar estas ondas.

La teoría del éter luminífero, planteaba la existencia de un medio omnipresente a través del cual las ondas de luz podrían propagarse. Los posteriores estudios sobre ondas electromagnéticas fueron desarrollados principalmente por James Clerk Maxwell en el siglo XIX. Maxwell utilizó esta teoría para explicar cómo las ondas de luz podían viajar a través del vacío, basándose en sus ecuaciones sobre el electromagnetismo.

El problema de cómo una onda puede viajar por el vacío fue abordado después por Albert Einstein. Demostró que las ondas electromagnéticas, como la luz, no necesitan un medio material para propagarse. En su lugar, estas ondas son oscilaciones de campos eléctricos y magnéticos que se autosostienen y pueden viajar a través del vacío (Maxwell, 1865; Einstein, 1905).

GOETHE: LA SUBJETIVIDAD DEL COLOR

A finales del siglo XVIII y principios del XIX, el Romanticismo surgió como reacción frente al racionalismo y el mecanicismo de la Ilustración. Inspirados por el movimiento alemán *Sturm und Drang*⁴, los románticos valoraban la emoción, la intuición y la experiencia individual por encima de la razón abstracta. La naturaleza dejó de concebirse como una máquina inerte para ser vista como un organismo vivo, interconectado y dinámico.

Goethe, figura central del Romanticismo, encarnó esta sensibilidad en su *Teoría de los colores* (1810). Su propuesta explora la experiencia subjetiva del color, su impacto emocional y su relación con la percepción y el arte. Goethe criticó con vehemencia la teoría newtoniana, argumentando que el color no es un mero fenómeno físico, sino el resultado de la interacción entre luz y oscuridad, mediada por factores psicológicos y contextuales.

Al centrar su análisis en la vivencia humana, Goethe abrió nuevas vías para comprender el color desde la fenomenología y la estética. Su enfoque subraya que el color afecta nuestras emociones y que su percepción depende del contexto, anticipando estudios posteriores en psicología del color y teoría artística. Así, el Romanticismo no niega la ciencia, sino que la complementa con una mirada que reconoce la dimensión simbólica y existencial del fenómeno cromático.

A finales del siglo XVIII y principios del XIX, el Romanticismo emergió como una reacción frente al racionalismo y el mecanicismo de la Ilustración. Inspirados en el movimiento alemán *Sturm und Drang*, los románticos valoraban la emoción, la intuición y la experiencia individual por encima de la razón y la objetividad. La naturaleza dejó de concebirse como una máquina inerte para ser entendida como un organismo vivo, interconectado y en constante transformación.

Johann Wolfgang von Goethe, uno de los principales exponentes del Romanticismo, encarnó esta nueva sensibilidad en su enfoque del color. Su *Teoría de los colores* (1810) explora la experiencia subjetiva del color, su impacto emocional y su relación con la percepción, la naturaleza y el arte. Esta obra se erige como un ejemplo paradigmático de la estética romántica, que busca comprender la belleza desde una perspectiva fenomenológica y experiencial.

⁴ "El *Sturm und Drang* se define como un movimiento literario y artístico alemán que surgió como una reacción apasionada contra el racionalismo y el clasicismo de la Ilustración. Se caracterizó por la exaltación de la emoción, la subjetividad, la libertad individual y la conexión con la naturaleza, buscando expresar la fuerza y la autenticidad del genio creador."

Goethe criticó con vehemencia la teoría newtoniana, argumentando que el color no es un mero resultado físico, sino un fenómeno que surge de la interacción entre luz y oscuridad, condicionado por factores psicológicos y contextuales. Su investigación se centra en la vivencia humana del color, analizando cómo los colores afectan emocionalmente y cómo el entorno modifica nuestra percepción.

Al sostener que el color no es solo un fenómeno físico, sino también una experiencia subjetiva y emocional, Goethe enriqueció nuestra comprensión del fenómeno cromático y abrió nuevas vías de investigación en ámbitos como la psicología del color y la teoría estética (Calvo Ivanovic, 2014). Su propuesta anticipa una visión integradora que reconoce la complejidad del color como puente entre ciencia, arte y cultura. Además, establece dimensiones que trascienden las formulaciones empíricas de su tiempo y prefiguran el desarrollo de posteriores estudios psicológicos sobre la percepción y el significado del color, ejerciendo una influencia decisiva en teóricos de la Bauhaus como Johannes Itten y Wassily Kandinsky, quienes desarrollaron sistemas cromáticos que vinculan el color con propiedades psicológicas y formales (Borrero, 2024)

COLORES PRIMARIOS O “PRIMITIVOS”

Goethe identifica dos colores primarios, a los que denomina *primitivos*: amarillo y azul. Estos no se derivan de la mezcla de otros y representan los polos de la experiencia cromática.

El amarillo, asociado a la luz y la actividad, se considera el color más cercano a la claridad.

El azul, vinculado a la oscuridad y la pasividad, simboliza la profundidad y la calma.

Según su teoría, todos los demás colores surgen de la mezcla, intensificación o "polarización", como en Aristóteles con el blanco y el negro, de estos dos primarios. Así, el rojo se concibe como una intensificación del amarillo, tendiendo hacia la oscuridad, mientras que el violeta es una intensificación del azul, tendiendo hacia la luz. Esta concepción dualista y generativa del color contrasta radicalmente con el análisis espectral y la visión compositiva de Newton (Goethe, 2008).

COLORES SECUNDARIOS O DERIVADOS:

Los colores secundarios, según Goethe, resultan de la mezcla de los primarios:

Naranja (amarillo + rojo).

Verde (amarillo + azul).

Púrpura (rojo + azul).

Cada uno posee características y efectos emocionales particulares. El naranja hereda la calidez del rojo y la luminosidad del amarillo, mientras que el verde evoca equilibrio y serenidad al combinar la claridad del amarillo con la profundidad del azul.

Colores *plus* y *minus* (colores polares):

Goethe establece una distinción fundamental entre los colores plus y minus, según su relación con la luz y la oscuridad:

Plus: amarillo, naranja y rojo → asociados a la luz, la actividad y la calidez.

Minus: azul, verde y púrpura → vinculados a la oscuridad, la pasividad y la frialdad.

Esta polaridad refleja la tensión dialéctica entre luz y oscuridad, que Goethe considera el origen del fenómeno cromático.

EL CÍRCULO CROMÁTICO DE GOETHE:

Para representar las relaciones entre los colores, Goethe desarrolla un círculo cromático que organiza primarios y secundarios en una secuencia lógica. Los colores opuestos se complementan, mientras que los adyacentes comparten características y efectos emocionales. Este círculo no es solo una herramienta visual, sino también una representación simbólica de la armonía cromática, donde cada color encuentra su lugar en relación con los demás.

Goethe también exploró el fenómeno de las sombras coloreadas, observando cómo la interacción entre luz y oscuridad puede generar sombras con tonalidades cromáticas. Este fenómeno, junto con otros efectos ópticos como la refracción y la dispersión de la luz, ocupa un lugar esencial en su teoría, pues demuestra la naturaleza dinámica y cambiante del color, así como su dependencia del contexto y de las condiciones de observación (Goethe, 2008).

Para Goethe, estos efectos no son meras curiosidades físicas, sino manifestaciones de una relación dialéctica entre luz y oscuridad, que constituye el origen mismo del fenómeno

cromático. La aparición de colores en las sombras revela que el color no es una propiedad fija ni exclusivamente derivada de la descomposición espectral, sino un fenómeno relacional, condicionado por la interacción de factores físicos y perceptivos.

Esta perspectiva anticipa la dimensión fenomenológica que inspiraría a artistas y filósofos románticos. Al situar la experiencia perceptiva en el centro del análisis, Goethe abre el camino a una comprensión del color como vivencia subjetiva y cultural, más allá de su explicación fisicomatemática. Filósofos como Schopenhauer y pensadores posteriores encontraron en esta aproximación una invitación a integrar ciencia, arte y sensibilidad, mientras que pintores como Turner y Runge tradujeron estas ideas en obras que exploran la expresividad cromática y la armonía visual.

Un aspecto central de la teoría de Goethe es el reconocimiento de los efectos emocionales y psicológicos del color. Cada color, según Goethe, posee un carácter y una cualidad particular que evocan diferentes estados de ánimo y sentimientos:

El amarillo, asociado a la luz y la actividad, se vincula con la alegría, la vitalidad y la expansión.

El azul, ligado a la oscuridad y la pasividad, sugiere calma, serenidad y profundidad.

Estos efectos no son meramente anecdóticos, sino esenciales para comprender el significado del color y su impacto en la experiencia humana. Goethe concibe el color como un fenómeno que no se agota en su dimensión física, sino que se proyecta en el ámbito simbólico y afectivo, anticipando la fenomenología romántica y, en cierto modo, las aproximaciones contemporáneas de la neuroestética.

En este sentido, la intuición goetheana sobre la carga afectiva del color se revela sorprendentemente actual: su propuesta de que cada color posee un "carácter" encuentra eco en estudios que relacionan tonalidades con patrones emocionales y respuestas fisiológicas (Heller, 2006). Así, la teoría de Goethe no solo dialoga con la historia del arte y la estética, sino que se proyecta hacia la ciencia cognitiva y la psicología contemporánea, ofreciendo un puente entre sensibilidad artística y evidencia neurocientífica.

IV. PERSPECTIVA INTEGRADORA

IMPLICACIONES CULTURALES Y ARTÍSTICAS DEL DEBATE NEWTON-GOETHE SOBRE EL COLOR

Este debate sobre la naturaleza del color no fue solo una disputa científica, sino que tuvo profundas implicaciones culturales y artísticas que resonaron en la pintura, la literatura y otras formas de expresión creativa. La transición de una comprensión newtoniana a una goetheana del color influyó en la forma en que los artistas percibían y utilizaban el color, así como en la manera en que se entendía la relación entre el arte, la ciencia y la naturaleza.

Conviene recordar aquí que Newton, como muchos estudiosos de su época, fue también alquimista. Este aspecto de su obra, a menudo oculto o minimizado, revela una dimensión hermética que influye en su concepción de la luz. Para los alquimistas, la idea de corpuscularidad y la transmutación de los elementos eran profundamente sugestivas. Que la luz estuviera compuesta por partículas, que estas pudieran descomponerse en el espectro visible y que dicho proceso fuera reversible, constituía una idea poderosa dentro del imaginario alquímico.

La alquimia, en tiempos de Newton, comenzaba a transitar hacia la química, despojándose progresivamente de su carácter místico y esotérico. Este tránsito marca el camino hacia la Ilustración, que no puede entenderse sin las obras fundamentales de Newton, especialmente sus *Principia Mathematica* (1687), donde se establece el marco racional y matemático que definirá la ciencia moderna. Los artistas del siglo XVIII, influenciados por esta visión científica del color, comenzaron a experimentar con la mezcla de colores primarios y secundarios para crear una amplia gama de tonalidades, prestando especial atención a los efectos ópticos de la luz y la sombra.

Sin embargo, la hegemonía del racionalismo ilustrado encontraría su contrapunto en el Romanticismo, movimiento que reivindicaba la primacía de la experiencia subjetiva, la emoción y la intuición frente a la abstracción matemática. La visión de Goethe del color, que enfatizaba precisamente la experiencia fenomenológica y la interacción dinámica entre luz y oscuridad, se convirtió en una herramienta conceptual fundamental para los artistas románticos. Estos no concebían el color como mero fenómeno físico medible, sino como experiencia emocional y vehículo simbólico capaz de transmitir estados interiores.

Goethe exploró sistemáticamente la relación entre el color y las emociones, argumentando que los colores poseen un significado psicológico y afectivo intrínseco. Esta idea influyó profundamente en artistas como William Turner, quien en obras como *Luz y color (la teoría de Goethe): la mañana después del diluvio* (1843) y *Sombra y oscuridad: la tarde del diluvio* (1843) hace referencia explícita a la teoría goetheana, utilizando el amarillo luminoso y el azul profundo como polaridades emocionales que evocan esperanza y desolación respectivamente. Caspar David Friedrich, por su parte, empleó la gradación cromática entre luz crepuscular y oscuridad en pinturas como *El monje junto al mar* (1808-1810) y *Abadía en el robledal* (1809-1810), donde el color no describe objetivamente el paisaje, sino que transmite estados contemplativos de melancolía y trascendencia. La teoría de los colores de Goethe proporcionó, así, un nuevo lenguaje para la expresión emocional a través del color en la pintura romántica, liberándolo de su subordinación al modelo newtoniano.

Este debate sobre el color también tuvo implicaciones en la literatura. Los escritores románticos, influenciados por la visión goetheana del color, comenzaron a utilizar el color de manera más descriptiva y simbólica en sus obras.

En la poesía romántica, por ejemplo, el color se convirtió en un elemento clave para la creación de imágenes intensas y la expresión de emociones. Los poetas románticos, como Goethe y Bécquer en sus poemas, utilizaron el color para evocar la belleza de la naturaleza, la intensidad de las emociones y la profundidad de la experiencia humana.

En *El rayo de luna*, de Gustavo Adolfo Bécquer describe un rayo de luna que ilumina el paisaje nocturno, creando un contraste visual expresivo. El color blanco de la luna simboliza la pureza y la belleza inalcanzable.

La influencia de la teoría de los colores de Goethe en la literatura romántica se manifiesta en el uso evocador y simbólico del color también en la prosa. Aunque es más conocido como una novela gótica, *Frankenstein* también tiene elementos románticos. Shelley utiliza descripciones potentes de la naturaleza y el color para reflejar los estados emocionales de los personajes. Por ejemplo, los paisajes helados y desolados del Ártico contrastan con los colores vibrantes de los Alpes suizos.

El debate entre Newton y Goethe sobre el color tuvo profundas implicaciones culturales y artísticas, que se manifestaron de manera especialmente clara en la pintura y la literatura. La

transición desde una comprensión predominantemente newtoniana a una lectura goetheana del color transformó la manera en que los artistas percibían y utilizaban las relaciones cromáticas, así como la forma de concebir los vínculos entre arte, ciencia y naturaleza. Aunque se originó hace más de dos siglos, este debate sigue siendo actual, porque obliga a pensar la percepción, la subjetividad y el estatuto del conocimiento cuando se trata de experiencias sensibles como el color.

Más adelante en *La interacción del color* (Albers, 1979), Josef Albers⁵ retoma, en clave experimental y pedagógica, esta preocupación por la variabilidad perceptiva del color, mostrando cómo su apariencia cambia de manera radical según los colores que lo rodean y el contexto en el que se inscribe.

A través de una serie de ejercicios y estudios sistemáticos, Albers demuestra que el color no es una entidad fija, sino un fenómeno relacional cuya apariencia depende de disposiciones espaciales, condiciones de luz y contrastes simultáneos. Su enfoque revela la complejidad perceptiva del color y subraya la importancia del contexto en la experiencia visual, ofreciendo herramientas decisivas para la enseñanza y la práctica artística contemporáneas.

En el ámbito contemporáneo, la neuroestética ha surgido como una disciplina que vincula la neurociencia con la experiencia estética, ampliando nuestra comprensión de cómo el cerebro procesa y responde al color y la belleza. Semir Zeki⁶, neurobiólogo del University College de Londres y fundador de esta disciplina, explora cómo las áreas visuales del cerebro procesan diferentes atributos cromáticos de forma separada y paralela, evidenciando que la percepción del color es un fenómeno neurológico complejo (Zeki, 2009). Esta perspectiva complementa los

⁵ Al introducir a Josef Albers en este diálogo se establece un puente entre la crítica goetheana a una concepción puramente física del color y una aproximación moderna de carácter experimental y pedagógico. En *La interacción del color*, Albers no solo confirma que la percepción cromática es relativa y dependiente del contexto, sino que traduce esta idea en ejercicios prácticos para artistas y diseñadores, mostrando que el conocimiento del color no se agota en la física newtoniana ni en la observación subjetiva, sino que requiere una exploración sistemática de cómo el ojo y el cerebro construyen las relaciones cromáticas en situaciones concretas.

⁶ Semir Zeki (1940-), neurobiólogo británico de origen iraquí y profesor del University College de Londres, es considerado el fundador de la neuroestética como disciplina científica. Sus investigaciones sobre la corteza visual han demostrado que diferentes atributos del color, la forma y el movimiento se procesan en áreas cerebrales distintas y especializadas. En *Visión interior* (1999), Zeki argumenta que los artistas son, en cierto sentido, neurocientíficos inconscientes que experimentan con las capacidades y limitaciones del cerebro visual. Su trabajo establece un puente entre la neurobiología de la percepción cromática y la experiencia estética, mostrando que el debate histórico sobre el color tiene fundamentos no solo físicos y fenomenológicos, sino también neurológicos.

debates históricos entre Newton y Goethe al mostrar que tanto la dimensión física como la experiencial del color encuentran correlatos en la arquitectura funcional del cerebro. La neuroestética no busca resolver qué es la belleza o el arte, sino comprender los mecanismos neurales implicados en nuestra experiencia cromática y estética.

CRÍTICA DE GOETHE A NEWTON

La confrontación entre Johann Wolfgang von Goethe e Isaac Newton en torno a la naturaleza del color constituye uno de los episodios más fascinantes en la historia de la ciencia y el pensamiento. Mientras Newton, con su enfoque matemático y reduccionista, sentaba las bases de la óptica moderna, Goethe —imbuido de sensibilidad artística y orientado hacia la observación cualitativa— ofrecía una perspectiva radicalmente distinta.

La crítica de Goethe no se limitó a cuestionar los fundamentos teóricos de Newton, sino que alcanzó su metodología experimental y las implicaciones filosóficas de su concepción del color. El experimento del prisma, considerado un pilar de la óptica newtoniana, fue objeto de una refutación incisiva: Goethe observó que los colores emergen principalmente en los bordes de los objetos claros y oscuros, así como en fenómenos atmosféricos como el arcoíris. Para él, el color era un fenómeno epifenoménico, una cualidad emergente producida por la interacción entre luz y oscuridad, en oposición a la visión aditiva de Newton, donde la recombinación de los colores espectrales restituye la luz blanca.

Mientras Newton interpretaba el espectro como la separación de colores preexistentes en la luz blanca, Goethe sostenía que el prisma actúa como agente modificador, generando los colores en zonas de transición, allí donde la luz interactúa con la oscuridad o atraviesa un medio translúcido.

Un rasgo distintivo de la crítica goetheana fue su énfasis en la experiencia sensorial directa y la observación fenomenológica como pilares del conocimiento. Goethe reprochaba a la física óptica newtoniana su deriva hacia una abstracción matemática excesiva, que desatendía la riqueza y complejidad de la percepción cromática. Para él, el color no era una mera magnitud física, sino una vivencia subjetiva y multifacética que exigía un método basado en la descripción cualitativa y la comparación sistemática de fenómenos.

Su metodología experimental también contrastaba con la de Newton: frente a experimentos controlados y simplificados, orientados a la deducción de leyes universales, Goethe adoptó un enfoque general y contextual. Realizó numerosos experimentos con prismas, lentes y filtros,

pero su interés residía en la totalidad del fenómeno, atendiendo a variaciones y matices que el enfoque cuantitativo tendía a descartar. Criticó la fragmentación y el mecanicismo, defendiendo que el color es un fenómeno complejo que requiere una comprensión integrada, sensible a la experiencia del observador.

En su Teoría de los colores, Goethe documenta una serie de experimentos meticulosamente diseñados para demostrar la interacción fundamental entre la luz y la oscuridad como génesis primaria del color. Su célebre observación de los colores que aparecen en los bordes de las sombras, con sus tonalidades complementarias, se erige como ejemplo paradigmático de su teoría, desafiando la interpretación newtoniana basada en la descomposición espectral.

La edición Teoría de los colores: Las láminas comentadas (Goethe, 2019) resulta especialmente valiosa para comprender estos experimentos, pues, a través de gráficos cuidadosamente elaborados y ejemplos como el uso de la luz de una vela y distintos dispositivos ópticos, clarifica paso a paso los procedimientos y facilita su reproducción, algo que la formulación experimental de Newton no lograba ofrecer con igual transparencia.

Una de las críticas más contundentes de Goethe fue la dificultad para reproducir los experimentos de Newton de manera consistente. Argumentó que los resultados dependían de parámetros específicos, como la distancia entre el prisma y la pantalla, lo que hacía que los experimentos fueran difíciles de replicar con precisión. Goethe mostró que el famoso espectro newtoniano, con su centro verde, solo aparecía a una distancia determinada; al modificar esta distancia, el espectro se dividía en dos espectros de borde, cuestionando así la universalidad de los resultados.

Este hallazgo revelaba que los colores no son propiedades inherentes de los objetos, sino fenómenos que emergen de la interacción entre luz y oscuridad, mediada por la turbidez o la opacidad de un medio. Goethe criticó específicamente el experimento del prisma y la metodología newtoniana, afirmando que su explicación era incompleta:

"(...) teoremas, que anuncian cosas que nadie puede percibir; experimentos, que bajo condiciones variadas producen siempre el mismo resultado y con gran aparatosidad giran dentro de un círculo muy estrecho; problemas, en última instancia, que no pueden ser resueltos, como quedará explicado detenidamente en el curso de nuestra exposición." (Goethe, 2008, p. 267)

En su obra, Goethe presenta numerosos experimentos y observaciones que contradicen la explicación newtoniana y apoyan su propia teoría. Por ejemplo, la aparición de colores complementarios en los bordes de las sombras, generados por la interacción entre luz y oscuridad, constituye uno de los pilares de su propuesta.

Aunque su crítica no fue bien recibida por la comunidad científica de la época, la Teoría de los colores influyó profundamente en artistas y filósofos, quienes encontraron en ella una visión más rica y compleja del color, abierta a la experiencia estética y psicológica.

Según Goethe, los colores que vemos en el cielo al amanecer o al atardecer no pueden explicarse únicamente por la descomposición de la luz blanca. Esta afirmación resume su crítica a la metodología newtoniana, que consideraba excesivamente limitada y ajena a la complejidad de la percepción humana. En el Tomo primero de la óptica, segunda parte, Goethe inicia su análisis con una observación contundente:

"Esta parte también agrupa de un modo harto confuso, pero deliberadamente, experimentos falsos y caprichosos..." (Goethe, 2008, p. 343)

Su crítica no se restringió a las interpretaciones teóricas, sino que incluyó la dificultad para replicar los experimentos newtonianos y la propuesta de alternativas experimentales. Goethe argumentó que los resultados dependían de condiciones extremadamente precisas, lo que dificultaba su verificación independiente.

Para contrarrestar esta limitación, diseñó una serie de experimentos y láminas que, según él, revelaban la verdadera naturaleza del color. Entre ellos destaca la observación de los colores en los bordes de las sombras, donde comprobó que los colores no surgen únicamente por la descomposición de la luz blanca.

Otro experimento relevante consistió en observar los colores a través de un prisma bajo diferentes condiciones de iluminación, demostrando que las variaciones cromáticas dependen tanto de la cantidad de luz como de la presencia de otros objetos en el campo visual.

Goethe también estudió los colores fisiológicos, imágenes residuales que aparecen tras fijar la vista en un color brillante. Estos colores, inexistentes en el objeto original, evidencian la influencia de la percepción en la experiencia cromática, anticipando la teoría de los procesos oponentes. Asimismo, investigó cómo la turbidez del medio (aire o agua) afecta la percepción:

la luz que atraviesa un medio turbio adquiere un tono amarillento, mientras que la oscuridad se torna azulada, mostrando cómo las condiciones ambientales modifican la experiencia del color.

Aunque la teoría ondulatoria de la luz y la explicación newtoniana se consolidaron en la física del siglo XIX, la obra de Goethe tuvo un impacto decisivo en otros campos. Su *Teoría de los colores* inspiró a artistas como Philipp Otto Runge, quien desarrolló su esfera cromática (1810) basándose directamente en los principios goetheanos de polaridad y armonía, aplicándolos en obras como *La mañana* (1808) y *El reposo en la huida a Egipto* (1805-1806), donde el color adquiere valor simbólico y espiritual. J.M.W. Turner, como ya se ha señalado, no solo dedicó dos cuadros explícitamente a la teoría de Goethe —*Luz y color (la teoría de Goethe)* y *Sombra y oscuridad*— sino que aplicó sistemáticamente los principios de intensificación cromática en obras como *El temerario remolcado* (1839), donde el contraste entre el amarillo ardiente del ocaso y el azul frío del agua genera una tensión emocional que trasciende la mera representación óptica. Los románticos alemanes, siguiendo esta senda, hallaron en las ideas de Goethe una invitación a explorar la expresividad cromática como lenguaje autónomo, liberado de su función descriptiva y convertido en medio de exploración interior y trascendencia.

La crítica de Goethe a Newton fue retomada y desarrollada por autores posteriores, entre ellos Schopenhauer⁷, quien en *Sobre la visión y los colores* profundizó en el carácter subjetivo de la percepción cromática y en la relación entre color, representación y voluntad (Schopenhauer, 2003). Esta línea de reflexión, que desplaza el foco desde la explicación físico-mecánica hacia la experiencia visual y su dimensión fenomenológica, anticipó en parte el interés de estudios posteriores por los efectos psicológicos y simbólicos del color. En el ámbito contemporáneo de la divulgación, Eva Heller ha explorado de forma sistemática la asociación entre colores, emociones y significados culturales, mostrando hasta qué punto nuestras reacciones cromáticas están mediadas por factores históricos, sociales y afectivos (Heller, 2006).

En *Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*, Heller organiza un amplio repertorio de investigaciones, ejemplos históricos y encuestas para analizar cómo colores como el azul, el rojo o el verde se vinculan a sentimientos específicos (confianza, peligro, esperanza, etc.) y cómo esas asociaciones influyen en el arte, el diseño, la publicidad o

⁷ Arthur Schopenhauer (1788-1860), filósofo alemán conocido por su obra *El mundo como voluntad y representación*, desarrolló una teoría del color inspirada en Goethe que enfatizaba el papel activo del sujeto en la percepción cromática. Para Schopenhauer, el color no es una propiedad objetiva de la luz sino una actividad cualitativa de la retina que responde a diferentes estímulos luminosos

la vida cotidiana (Heller, 2006). Su enfoque complementa la tradición que va de Goethe a Schopenhauer al mostrar que la experiencia del color no solo es un fenómeno perceptivo y fisiológico, sino también un sistema de significados compartidos que articula sensibilidad, cultura y comunicación.

Este debate puede interpretarse como un microcosmos de la tensión entre dos paradigmas: razón y sensibilidad, cálculo y vivencia. No obstante, no implica una oposición absoluta entre ciencia y arte. Tanto Newton como Goethe compartían una curiosidad intelectual insaciable y una profunda apreciación por la belleza del universo. Sus enfoques divergentes reflejan dos modos complementarios de aproximarse al conocimiento.

En síntesis, el debate sobre el color anticipa los grandes temas del siglo XIX y nos recuerda la necesidad de integrar perspectivas diversas para comprender la realidad. Ciencia y arte, razón y emoción, objetividad y experiencia: polos que, lejos de excluirse, se enriquecen mutuamente en una razón abierta, capaz de conjugar rigor y sensibilidad.

Hemos recorrido un largo camino: desde Platón hasta la neuroestética, desde el prisma newtoniano hasta las sombras coloreadas de Goethe, desde la teoría física hasta la práctica pedagógica. Es momento de sintetizar: ¿Qué hemos aprendido? ¿Qué aporta este trabajo al estado del conocimiento? ¿Qué consecuencias tiene para la formación de artistas y diseñadores?

Las conclusiones que siguen no son un simple resumen, sino una toma de posición epistemológica sobre la naturaleza del color y el tipo de racionalidad necesaria para comprenderlo en toda su complejidad.

V. CASOS PRÁCTICOS, EPISTEMOLOGÍA CROMÁTICA Y PICTÓRICA, CASOS PARADIGMÁTICOS

JUSTIFICACIÓN

Queremos trasladar, como metodología práctica, el estudio de casos al marco epistemológico desarrollado en el cuerpo del trabajo. La articulación entre física newtoniana, fenomenología goetheana y psicología de la representación (Gombrich), al análisis concreto de obras maestras. Cada caso seleccionado ejemplifica dimensiones específicas del fenómeno cromático: Van Eyck muestra cómo la materialidad del pigmento responde a regularidades ópticas; David investiga la ley cromática: cómo el color puede someterse a principios de orden, claridad y universalidad análogos a las leyes físicas newtonianas. Su método es racional-normativo, propio de la Ilustración, Goya testimonia la crisis del proyecto ilustrado. Formado en la estética davidiana, experimenta el colapso histórico de la fe en la razón universal. Las *Pinturas negras* registran este trauma mediante una paleta restringida a ocre, negro y rojos sucios, aplicados con brochazos violentos que disuelven el contorno académico. Turner encarna la disolución romántica del contorno y la primacía de la atmósfera cromática; Monet documenta casi científicamente las variaciones lumínicas de un mismo motivo; Rothko explora los efectos afectivos del color puro. En conjunto, estos artistas revelan que la práctica pictórica no se limita a ilustrar pasivamente teorías previas, sino que genera un conocimiento cromático propio, irreducible a las condiciones controladas del laboratorio.

Los casos analizados no pretenden constituir una muestra exhaustiva de la historia del arte occidental, sino ejemplos representativos y paradigmáticos que permiten articular las dimensiones epistemológicas del color desarrolladas en el marco teórico. La selección responde a criterios específicos de relevancia histórica, metodológica y conceptual.

Van Eyck representa el momento fundacional de la pintura al óleo flamenca y el dominio técnico-material del pigmento. Su obra es modélica de una época en la que el conocimiento del color era fundamentalmente artesanal y empírico, basado en la experimentación con materiales y la transmisión gremial del oficio. David, por su parte, encarna el proyecto ilustrado de racionalización del arte: su posición como pintor oficial de la Revolución Francesa y director de la Academia lo convierten en figura institucional del neoclasicismo, no en caso aislado, sino en referente normativo que definió la estética de toda una generación.

La crisis de este proyecto ilustrado encuentra testimonio en Goya. Las *Pinturas negras* no son una anomalía biográfica, sino expresión de un cambio de época que se manifiesta en múltiples dimensiones culturales del Romanticismo tardío. Su relevancia radica precisamente en registrar este quiebre epistemológico entre razón ilustrada y subjetividad romántica, un giro que se consumará plenamente con Turner. Este último, reconocido como figura central en la transición del Romanticismo al Impresionismo, estableció un diálogo consciente con la teoría de Goethe, documentado en los propios títulos de sus obras, que lo convierte en caso privilegiado para observar la relación entre ciencia y práctica artística.

Monet representa otro tipo de aproximación al color: no solo fundó el Impresionismo como movimiento, sino que desarrolló el método serial más sistemático de la historia del arte para estudiar las variaciones cromáticas. Sus series de la Catedral de Rouen o los nenúfares constituyen experimentos visuales comparables en rigor metodológico a los protocolos de observación científica. Finalmente, Rothko lleva esta exploración a su límite: su trabajo sobre los efectos afectivos del color puro, desprovisto de toda referencia figurativa, permite aislar y estudiar la dimensión psicológica del fenómeno cromático en su estado más puro.

Estos casos no son arbitrarios ni excepcionales: cada uno representa un momento paradigmático en la historia de las ideas sobre el color, articulando de manera ejemplar las tensiones entre materialidad, racionalidad, subjetividad y afectividad cromáticas. La metodología del estudio de casos permite, así, una comprensión situada y concreta de problemas epistemológicos generales, sin pretender una generalización inductiva apresurada, sino una comprensión tipológica de modalidades históricas del conocimiento cromático en el arte. Los artistas seleccionados no son meros ilustradores de teorías previas, sino agentes epistémicos cuya práctica genera formas de conocimiento irreducibles al discurso teórico o científico.

E JAN VAN EYCK. LA MATERIALIDAD DEL COLOR Y LA ÓPTICA DEL RENACIMIENTO



Jan van Eyck, El matrimonio Arnolfini, 1434, óleo sobre tabla de roble, 82,2 × 60 cm, National Gallery, Londres.

El Matrimonio Arnolfini de Jan van Eyck representa un periodo de enlace en la historia de la pintura occidental: la consolidación de la técnica al óleo como medio capaz de manipular el color con una precisión sin precedentes. Esta obra no solo documenta una escena doméstica burguesa del siglo XV, sino que constituye un tratado visual sobre la materialidad del color que anticipa cuestiones centrales del debate Newton-Goethe. Van Eyck comprende intuitivamente que el color no es solo pigmento aplicado, sino el resultado de una compleja interacción entre materia, luz y percepción—exactamente la tríada que siglos después articulará nuestro marco epistemológico.

La técnica del óleo permite a Van Eyck trabajar mediante capas translúcidas superpuestas (veladuras), generando profundidades cromáticas imposibles en el temple. Cada capa modifica ópticamente la anterior: la luz penetra, se refracta en los distintos estratos de pigmento, y retorna al ojo con una saturación y luminosidad que simulan la reflexión de objetos reales. Este proceso responde a principios físicos de refracción que Newton formalizaría en su *Opticks* (1704): cuando la luz atraviesa medios de distinta densidad —en este caso, aceite de linaza cargado con partículas de pigmento—, su trayectoria se desvía según ángulos predecibles. Van Eyck no conocía las leyes de Snell⁸, pero las aplicaba empíricamente, ajustando viscosidad, grosor de capa y tiempo de secado mediante ensayo y error.

El célebre espejo convexo del fondo de la composición funciona como *mise en abyme* epistemológica: refleja la escena desde otro ángulo, duplica el espacio pictórico y, crucialmente, demuestra el dominio del pintor sobre la óptica geométrica. David Hockney (Hockney, 2001) ha argumentado que Van Eyck y sus contemporáneos emplearon lentes y espejos como ayudas ópticas para lograr la precisión casi fotográfica de sus composiciones. Si esta hipótesis es correcta, el *Matrimonio Arnolfini* no solo representa el mundo mediante color; lo construye mediante dispositivos ópticos que median entre realidad y lienzo, siendo así un precursor de la fotografía o una especie de picto-fotografía donde el artista se libera de la parcialidad del gesto/estilo en pro de la asepsia que brinda la tecnología tan empírica como renacentista. En esta tesis, el texto sobre el espejo cobraría un doble significado, atestiguando la presencia del pintor en la escena. En términos de Gombrich, Van Eyck no copia; inventa un esquema representacional tan eficaz que parece natural.

⁸ La Ley de Snell (o ley de Snell-Descartes), formulada en el siglo XVII, describe cómo la luz (u otras ondas) se desvía —fenómeno de refracción— al pasar de un medio a otro con distinta densidad óptica

El tratamiento de texturas —el terciopelo verde del vestido, el pelaje del perro, la madera pulida del banco— revela que Van Eyck comprende el color como cualidad emergente de la superficie material. Cada textura refleja la luz de modo distinto: el terciopelo absorbe (color oscuro, saturado), el metal bruñido refleja especularmente (destellos blancos, casi acromáticos), la madera tiene brillo intermedio. Esto anticipa la distinción de Locke entre cualidades primarias y secundarias: la forma del vestido es objetiva; su verdor, relacional, producto de la interacción entre pigmento, luz y ojo. Goethe, siglos después, insistiría en que el color nunca es absoluto, sino siempre contextual—exactamente lo que Van Eyck demuestra al modular el verde según la luz que lo baña.

Finalmente, la obra ejemplifica el concepto gombrichiano de "hacer y corregir": la radiografía revela múltiples arrepentimientos (*pentimenti*), ajustes compositivos y cromáticos que demuestran que la imagen no brotó espontáneamente, sino que fue construida mediante prueba y error. Van Eyck pintaba lentamente, dejando secar cada capa antes de aplicar la siguiente, lo que permitía evaluar el efecto óptico y modificarlo. Este proceso iterativo es análogo al método científico: hipótesis (aplicar cierto tono), observación (efecto perceptivo), corrección (ajustar). La pintura al óleo, en manos de Van Eyck, se convierte en laboratorio fenomenológico donde se investiga cómo la materia cromática afecta la visión. No es casual que Goethe, pintor aficionado, valorara tanto la práctica artística: sabía que el taller genera conocimiento irreducible al experimento físico.



Reflectograma infrarrojo de *El retrato de Giovanni Arnolfini y su esposa Giovanna Cenami (1434)* que muestra “los cambios en la posición de las manos y la vestimenta bajo el nivel pictórico”. Tomado de Rachel Billinge y Lorne Campbell, *The Infra-red Reflectograms of Jan van Eyck’s Portrait of Giovanni Arnolfini and his Wife Giovanna Cenami, National Gallery Technical Bulletin*, Vol. 16, p. 49, Fig. 1 (© The National Gallery, London).

Este tránsito técnico no supone únicamente un cambio material, sino una mutación epistemológica profunda en la concepción de la pintura. El óleo desplaza la función de la imagen desde un régimen simbólico, propio del temple y de la cosmovisión medieval, hacia una comprensión experimental y empírica del mundo visible. La obra ya no se concibe como un signo fijo de un orden trascendente, sino como un espacio de investigación donde la materia, el tiempo y la percepción se entrelazan. En este contexto, la pintura se convierte en un dispositivo de verdad sensible: una práctica donde la razón analítica y la emoción perceptiva no se oponen, sino que se integran en un proceso lento, reflexivo y abierto, característico del pensamiento moderno.

JACQUES-LOUIS DAVID: EL JURAMENTO DE LOS HORACIOS Y LA GEOMETRÍA MORAL NEWTONIANA.



Jacques-Louis David, El juramento de los Horacios, 1784, óleo sobre lienzo, 330 × 425 cm, Museo del Louvre, París.

El juramento de los Horacios de Jacques-Louis David constituye la traducción pictórica más rigurosa de los principios newtonianos al lenguaje visual. Si Newton demostró que el universo físico obedece leyes matemáticas universales, invariantes y claramente formulables, David demuestra que el relato histórico-moral puede someterse a idéntica claridad estructural. La composición no surge de la intuición romántica ni del capricho decorativo, sino de una geometría deliberada que organiza el espacio pictórico según principios tan rigurosos como los que rigen la óptica o la mecánica celeste. Esta pintura no representa simplemente una escena de la Roma monárquica; construye un sistema visual donde cada elemento ocupa su posición necesaria dentro de un orden racional totalizador.

La estructura compositiva se articula mediante tres arcos de medio punto que dividen el espacio en unidades modulares perfectamente simétricas. Estos arcos no son decoración arquitectónica arbitraria: funcionan como marco geométrico que organiza la escena según proporciones matemáticas verificables. El grupo de los tres hermanos Horacios forma un triángulo equilátero con vértice en las espadas que sostiene el padre; las mujeres dolientes a la derecha componen una masa curva que contrasta con la verticalidad masculina. Esta dicotomía geométrica —ángulos rectos y líneas verticales (esfera masculina, razón, deber) versus curvas y diagonales (esfera femenina, emoción, aflicción)— traduce visualmente la jerarquía ilustrada entre razón y sentimiento. En términos newtonianos, podríamos decir que David aplica al espacio pictórico el mismo afán de claridad taxonómica que Newton aplicó al espectro: cada elemento tiene su lugar preciso, su función específica, su relación mensurable con el todo.

El tratamiento cromático refuerza esta claridad estructural mediante una paleta deliberadamente reducida y contrastada. David emplea rojos saturados (túnicas, yelmos), azules profundos (vestiduras), blancos luminosos (túnica paterna) y ocre arquitectónicos, dispuestos según zonas claramente delimitadas. No hay gradaciones atmosféricas turneriana ni disoluciones impresionistas: cada color tiene bordes nítidos, como los rayos espectrales en el experimento del prisma. Esta nitidez cromática responde al ideal neoclásico de *diseño*: el dibujo, la línea, el contorno deben dominar sobre el color, considerado potencialmente engañoso si no está subordinado a la estructura racional. Mientras Goethe defendería la primacía de la experiencia cromática contextual, David encarna la jerarquía opuesta: la forma geométrica precede y gobierna el color, del mismo modo que en Newton las leyes matemáticas preceden y explican los fenómenos ópticos.

La iluminación de la escena funciona según el principio de *claritas*: luz homogénea, direccional, que no admite ambigüedades. Proviene de la izquierda (fuera de campo), incide sobre los cuerpos con ángulos que permiten modelar volúmenes mediante claroscuro controlado, y genera sombras proyectadas geométricamente predecibles. No hay misterio lumínico: todo es legible, mensurable, racionalmente comprensible. Esta iluminación responde implícitamente a principios de óptica geométrica: la luz viaja en línea recta, se refleja según ángulos iguales, modela las superficies revelando su estructura tridimensional. David, formado en la tradición académica que estudiaba tratados de perspectiva y óptica, comprende la luz como fenómeno físico cuantificable, no como atmósfera romántica inefable. Su pintura no evoca; demuestra.

El concepto gombrichiano de "esquema" adquiere aquí una dimensión específicamente ilustrada. David no inventa libremente; selecciona el esquema representacional que maximiza la claridad comunicativa del mensaje moral. La pose de los Horacios —brazos extendidos en saludo romano, piernas en escorzo marcando profundidad espacial— deriva de modelos escultóricos clásicos estudiados en la Academia Francesa de Roma. Estas poses no son "naturales" en sentido fotográfico; son convenciones culturales que el público educado reconoce como signos de virtud cívica, sacrificio, patriotismo. Gombrich señala que la eficacia representacional depende de la economía perceptiva: ofrecer claves suficientes para que el espectador complete la narrativa. David lleva esta economía al límite: elimina todo lo accesorio (el fondo es arquitectura abstracta, sin ornamento superfluo), concentra la acción en el instante decisivo (el juramento, no sus consecuencias), y organiza las figuras según una coreografía tan precisa como un teorema.

La contemporaneidad de David con el apogeo newtoniano no es casual. En 1784, cuando pinta los *Horacios*, la física newtoniana domina incontestablemente el pensamiento científico europeo. La *Encyclopédie* de Diderot y d'Alembert (1751-1772) había consagrado el método newtoniano como paradigma del conocimiento racional. Voltaire había popularizado a Newton en Francia mediante sus *Cartas filosóficas* (1734), presentándolo como modelo del pensador ilustrado que desvela las leyes ocultas de la naturaleza mediante razón y experimento. Laplace desarrollaría poco después su mecánica celeste, demostrando que todo el universo físico obedece ecuaciones deterministas. David respira esta atmósfera intelectual: su pintura aspira a ser para el ámbito moral-político lo que Newton fue para la física: revelación de leyes universales mediante lenguaje claro, accesible a cualquier razón educada.

Finalmente, la recepción crítica de la obra confirma su éxito en traducir visualmente los valores ilustrados. Los contemporáneos la percibieron inmediatamente como manifiesto estético y político: encarnaba el ideal republicano de virtud cívica frente a la decadencia monárquica, la primacía del deber público sobre el interés privado, la subordinación de las emociones a los principios racionales. No es coincidencia que la Revolución Francesa (1789) adoptara a David como pintor oficial: su estética neoclásica expresaba perfectamente la ideología revolucionaria, basada en la convicción ilustrada de que la sociedad puede organizarse según principios racionales universales, del mismo modo que Newton había demostrado que el cosmos físico obedece leyes matemáticas. En ambos casos —física newtoniana, estética davidiana—

subyace la misma fe: la realidad (natural o social) no es caótica ni arbitraria, sino estructurada según un orden racional accesible al entendimiento humano.

David demuestra así que la claridad compositiva, la reducción cromática controlada y la iluminación geométrica no son limitaciones formales, sino elecciones epistemológicas: afirman que el mundo (natural, moral, político) puede y debe comprenderse mediante principios claros, universales, racionalmente demostrables. Si Van Eyck investigaba la materialidad, Turner la atmósfera, Monet la variabilidad y Rothko el afecto, David investiga la *ley*: la posibilidad de someter el caos de la experiencia a estructuras inteligibles. Su pintura es, literalmente, Ilustración: hace visible el orden racional que la razón descubre bajo la superficie de los fenómenos. Newton con pinceles; geometría moral en lienzo.

FRANCISCO DE GOYA: EL TRES DE MAYO DE 1808 Y EL QUIEBRE DEL PROYECTO ILUSTRADO



Francisco de Goya, *El tres de mayo de 1808 en Madrid (o Los fusilamientos en la montaña del Príncipe Pío)*, 1814, óleo sobre lienzo, 268 × 347 cm, Museo del Prado, Madrid.

Goya ocupa una posición singular en la genealogía que venimos trazando: representa el momento de quiebra entre la claridad newtoniana que David había traducido a geometría moral y la disolución atmosférica que Turner llevaría al paroxismo romántico. Si David encarna la fe ilustrada en que el mundo puede ordenarse según principios racionales universales, y Turner la convicción romántica de que solo la experiencia subjetiva de la luz revela la verdad del fenómeno, Goya testimonia el tránsito traumático entre ambos paradigmas.

Formado en el clima ilustrado de la corte borbónica, Goya produce inicialmente cartones para tapices con escenas festivas donde domina la luz rococó, la composición ordenada y una paleta clara. Son obras que responden al programa de "instruir deleitando": representar la vida cotidiana con amenidad pedagógica, reforzar el orden social mediante imágenes legibles. Pero

la Guerra de la Independencia (1808-1814) y el fracaso del proyecto liberal generan un desencanto radical. Goya contempla cómo la razón ilustrada, encarnada en la Francia napoleónica que había proclamado libertad, igualdad y fraternidad, produce en la práctica guerra, ejecuciones sumarias y terror. Su célebre grabado *El sueño de la razón produce monstruos* (1799) adquiere entonces una ambigüedad profética: ¿es la ausencia de razón la que genera monstruos, o es la razón misma, al imponerse mediante la violencia, la que los desata?

Esta pregunta sitúa a Goya "entre dos mundos": no puede ya sostener el optimismo davidiano, pero tampoco abraza plenamente la subjetividad romántica como programa estético. Queda atrapado en un espacio de lucidez dolorosa que lo convierte en precursor del arte moderno.

El tres de mayo de 1808 documenta las ejecuciones de civiles madrileños por tropas napoleónicas tras el levantamiento popular del día anterior. La obra fue encargada en 1814 por el gobierno provisional tras la retirada francesa, formando pareja con *El dos de mayo de 1808* (la carga de los mamelucos). Pero mientras la segunda pintura mantiene cierta estructura compositiva tradicional —caballería contra pueblo, batalla con múltiples focos—, *El tres de mayo* subvierte radicalmente las convenciones de la pintura histórica heroica.

Comparemos con David: en *El juramento de los Horacios*, las figuras ocupan posiciones simétricas, los gestos son nobles y contenidos, la luz distribuye claridad racional, el espacio arquitectónico organiza la escena. Todo transmite orden, propósito moral, sacrificio voluntario y consciente. En *El tres de mayo*, el orden ha colapsado: los ejecutados están amontonados caóticamente, los gestos son de puro terror (no de heroísmo), la luz no clarifica sino que dramatiza mediante contrastes violentos, el espacio es indeterminado (una colina nocturna sin referencias arquitectónicas que puedan anclar significado moral).

Este desplazamiento no es solo estilístico; es epistemológico. David pintaba la historia como proceso racional donde los individuos asumen conscientemente su papel en un orden superior. Goya pinta la historia como catástrofe irracional donde los individuos son arrasados por fuerzas que no controlan ni comprenden. La diferencia se lee cromáticamente.

El tratamiento cromático de *El tres de mayo* rompe con la paleta ilustrada. Mientras David emplea rojos saturados, azules profundos y blancos luminosos claramente delimitados, Goya concentra toda la luz en la camisa blanca del condenado central, rodeada de negros, ocres terrosos y rojos oscuros. Esta iluminación no responde a ninguna fuente natural verificable: el

farol en el suelo proyecta una luz teatral, antinatural, que aísla la víctima como en un escenario del horror.

Esta luz funciona de modo opuesto a la davidiana. En David, la iluminación homogénea permite leer claramente cada elemento, sugiriendo que la razón puede comprender el conjunto. En Goya, la luz focal genera zonas de absoluta oscuridad donde la comprensión se pierde: los soldados son una masa anónima sin rostros individualizables, pura máquina de muerte. No hay posibilidad de empatía con los ejecutores (como sí la hay con los Horacios que sacrifican su vida por Roma); solo presenciamos el mecanismo ciego de la violencia.

Si aplicamos nuestro marco epistemológico: Newton habría descrito esta luz como emanación focal con ángulos de incidencia específicos; Goethe habría señalado cómo el contraste extremo entre la camisa blanca y el negro circundante genera un efecto "sensible-moral" de máxima tensión; Gombrich observaría que Goya ha sustituido el esquema heroico (víctima noble que acepta su destino) por otro más perturbador (víctima aterrorizada que no comprende por qué muere), obligando al espectador a abandonar las expectativas de la pintura histórica tradicional.

La figura central —brazos abiertos, camisa blanca, rostro vuelto hacia el pelotón— evoca formalmente a Cristo crucificado, pero subvierte radicalmente su significado. Cristo acepta voluntariamente el sacrificio redentor; este hombre simplemente aterrorizado abre los brazos en gesto de súplica inútil. Las manos muestran estigmas, pero no de santidad: son las marcas de un trabajador manual. El rostro no expresa serenidad mística; expresa terror animal ante la muerte inminente.

Esta "anatomía del terror" anticipa el Expresionismo: Goya descubre que para pintar la violencia histórica es necesario abandonar la idealización anatómica académica. Los cuerpos amontonados en el suelo no tienen la dignidad escultórica de los héroes davidianos; son bultos informes empapados en sangre. El contraste con *Los Horacios* es total: allí, incluso las mujeres dolientes mantienen compostura formal; aquí, los cuerpos colapsan en posturas que niegan toda dignidad.

Gombrich señala que toda innovación pictórica requiere aprender a ver de nuevo. Pero mientras Turner pedía al espectador que abandonara la búsqueda de contornos nítidos para experimentar la atmósfera cromática, Goya pide algo más perturbador: aceptar que la historia no tiene

estructura moral legible, que la violencia es opaca, arbitraria, carente de sentido heroico. El esquema davidiano no se modifica; se destruye.

El tres de mayo ejemplifica la disolución del espacio perspectivo renacentista. No hay arquitectura que organice la composición (como en David), ni paisaje reconocible que ancle la escena en lugar específico. Solo una colina oscura, una ciudad silueteada al fondo, un cielo negro. Este espacio indeterminado transmite desorientación: no sabemos exactamente dónde ocurre esto (podría ser cualquier lugar), ni por qué (los ejecutados no han tenido juicio), ni cuándo terminará (la fila de condenados se extiende hacia la oscuridad).

Esta indeterminación espacial contrasta radicalmente con la precisión arquitectónica de David. En *Los Horacios*, los tres arcos organizan el espacio en unidades modulares que transmiten orden cósmico; sabemos exactamente dónde está cada figura y por qué. En *El tres de mayo*, el espacio se ha vuelto hostil, incomprensible, amenazante. Si Monet documentaría poco después las variaciones lumínicas de un motivo estable, Goya documenta la inestabilidad radical del mundo cuando la historia traumatiza: ni siquiera el espacio permanece seguro.

La evolución cromática de Goya condensa el tránsito histórico que testimonia. Sus cartones para tapices emplean verdes claros, azules celestes, rosas y amarillos luminosos: la paleta del optimismo rococó. *El tres de mayo* emplea negros, ocre, rojos oscurecidos, blancos sucios: la paleta del desencanto romántico. Entre ambos extremos media la experiencia de la guerra, que demuestra que el programa ilustrado puede generar tanta destrucción como progreso.

Este cromatismo oscuro no describe apariencias externas ni evoca experiencias sublimes, codifica estados psíquicos asociados a trauma histórico. Los ocre terrosos de la colina evocan tierra manchada de sangre; el negro del cielo sugiere ausencia de providencia divina; el blanco sucio de la camisa (no es blanco puro davidiano, sino blanco contaminado) indica que ya no hay inocencia posible. Cada elección cromática funciona como registro de experiencia histórica irreversible.

Si David investiga la ley cromática y Turner la atmósfera, Goya investiga la opacidad: aquello que resiste toda comprensión, que permanece irreductiblemente amenazante. Su método no es ni racional-normativo ni fenomenológico-sistemático, sino traumático-testimonial: pinta lo que no debería poder pintarse según las convenciones de la pintura histórica heroica.

El tres de mayo funciona como un impas histórico: cierra el periodo en que el arte aspiraba a claridad pedagógica y orden moral (David) y abre otro donde el arte testimonia crisis, trauma y lo sublime negativo (Turner, Expresionismo, arte contemporáneo). Entre la luz newtoniana (orden, ley, claridad) y la mirada goetheana (contexto, fenómeno, aparecer), Goya introduce una tercera dimensión: la sombra histórica que ninguna teoría del color puede disipar, la violencia que ningún esquema representacional puede domesticar, el trauma que permanece opaco incluso tras ser pintado.

J.M.W. TURNER: LUZ Y COLOR TRAS EL DILUVIO, O LA FENOMENOLOGÍA ROMÁNTICA.



Joseph Mallord William Turner, Luz y color (Teoría de Goethe) — La mañana después del diluvio — Moisés escribiendo el libro del Génesis, 1843, óleo sobre lienzo, 78,7 × 78,7 cm, Tate Britain, Londres.

Turner subtitula explícitamente su obra "(Teoría de Goethe)", convirtiendo el lienzo en manifiesto pictórico de la fenomenología cromática romántica. Esta pintura, junto con su complementariedad, *Luz y color*, *La noche del Diluvio*, constituye la respuesta artística más sofisticada al debate Newton-Goethe: mientras Newton había demostrado que la luz blanca contiene todos los colores del espectro, Turner afirma que el color solo existe en la experiencia

de la luz atravesando la atmósfera. No pinta objetos coloreados, sino luz haciéndose visible mediante el color. Es la inversión radical de la ontología newtoniana: el color no es propiedad de rayos aislables en laboratorio, sino fenómeno indisoluble del medio turbio (aire, vapor, niebla) que lo manifiesta.

La composición en vórtice, con tonos cálidos (amarillos, naranjas, rojos) dominando el cuadrante superior, ejemplifica la teoría goetheana de la polaridad cromática. Goethe sostiene en *Zur Farbenlehre* que los colores cálidos emergen cuando la luz atraviesa medios turbios (amarillo del sol al amanecer), mientras los fríos aparecen cuando la oscuridad se ve a través de lo iluminado (azul del cielo). Turner traduce esta dialéctica luz/oscuridad en estructura pictórica: el amarillo incandescente del centro (luz pura) se degrada hacia ocre y rojos (luz turbada), mientras los escasos azules del borde inferior sugieren sombras que aún no han sido disueltas por la aurora post-diluviana. No hay líneas que delimiten formas; solo gradientes cromáticos que insinúan espacio y atmósfera.

Este tratamiento del color se opone frontalmente a la tradición académica derivada de Newton, que concebía la pintura como aplicación de pigmentos específicos a formas previamente dibujadas. Turner disuelve el dibujo en mancha cromática, anticipando el impresionismo y, más radicalmente, la abstracción lírica del siglo XX. Gombrich señala que esta estrategia responde a un cambio de esquema perceptivo: ya no se trata de reproducir la apariencia nítida de objetos bajo luz homogénea (ideal renacentista), sino de evocar la experiencia fenomenológica de la luz cambiante, efímera, sublime. El espectador no reconoce figuras; siente la inmersión en una atmósfera luminosa. Esto es puro Goethe: el color como "acto y sufrimiento" de la luz, como acontecimiento que afecta al observador antes que como dato medible.

La elección del formato cuadrado y la composición circular no es anecdótica: evoca tanto la rueda de colores goetheana como la totalidad cósmica. Turner pinta el momento primordial posterior al Diluvio, cuando la luz vuelve a emerger tras la devastación y el mundo se renueva. La referencia a Moisés en el título no alude al relato del Diluvio (muy anterior en la cronología bíblica), sino a Moisés como autor tradicionalmente atribuido del Génesis; su figura funciona aquí como una metáfora de la ordenación del caos, el profeta que, al igual que el artista, otorga estructura y sentido a la fuerza indomable de la naturaleza a través de la creación.

La pintura actúa, así, como cosmogonía cromática, demostrando que el color no preexiste a la percepción, sino que emerge en el acto de mirar. Es significativo que Turner, en sus últimas

décadas, solicitara ser atado al mástil de un barco durante una tormenta para experimentar el fenómeno atmosférico; este gesto resume la epistemología romántica: el conocimiento verdadero no se obtiene en el laboratorio, sino en la exposición vivencial al sublime natural.

Finalmente, la recepción crítica de la obra ilustra el conflicto entre paradigmas: los contemporáneos de Turner, educados en la estética neoclásica, consideraron la pintura ininteligible. Según explica Gombrich (2007), la crítica del diario *The Times* de 1843 calificó la obra de Turner de forma despectiva como "jabón y cal de colada" (p. 491), demostrando la incapacidad de los académicos neoclásicos para comprender su estilo. No reconocían las formas porque buscaban el esquema representacional tradicional.

Gombrich explica que toda innovación pictórica requiere aprender a ver de nuevo: el público debe abandonar expectativas previas y dejarse guiar por las claves que la propia obra proporciona. Turner, al subtítular "(Teoría de Goethe)", ofrece esa clave: esto no es representación objetiva (Newton), sino fenomenología de la luz (Goethe). Solo quien acepte esta premisa puede experimentar la pintura como fue concebida. En términos contemporáneos, diríamos que Turner anticipa la neuroestética: su interés no está en reproducir estímulos físicos correctos, sino en activar respuestas emocionales mediante configuraciones cromáticas que el cerebro procesa como sublimes.

CLAUDE MONET: LA SERIE DE LA CATEDRAL DE ROUEN Y LA CONSTANCIA CROMÁTICA.



Claude Monet, Serie Catedral de Rouen (30 pinturas), 1892-1894, óleo sobre lienzo, aprox. 100 × 65 cm (dimensiones variables), Musée d'Orsay (París), Metropolitan Museum of Art (Nueva York), National Gallery of Art (Washington) y otras colecciones.

La serie de la Catedral de Rouen de Claude Monet constituye el experimento pictórico más riguroso sobre la naturaleza relacional del color jamás realizado. Al pintar el mismo motivo arquitectónico bajo más de treinta condiciones lumínicas diferentes (mañana gris, mediodía soleado, tarde nublada, puesta de sol), Monet demuestra empíricamente lo que Goethe había descrito teóricamente: el color no es atributo fijo del objeto, sino fenómeno emergente de la relación entre luz, atmósfera y percepción. La fachada gótica de piedra, físicamente invariante, aparece en la serie como amarillenta, azulada, rosada, violácea, según la hora y el clima. Monet no pinta "la catedral"; pinta la luz reflejada por la catedral en momentos específicos.

Este procedimiento metodológico anticipa la psicofísica experimental del siglo XX: aislamiento de variables (solo cambia la luz, el motivo permanece constante), repetición sistemática, documentación exhaustiva. Monet trabajaba simultáneamente en varios lienzos, rotándolos según la hora para captar el efecto lumínico preciso. No se trata de impresiones subjetivas arbitrarias, sino de observaciones controladas de cómo la luz modula el color. En términos

newtonianos, podríamos decir que Monet documenta cómo la composición espectral de la luz solar varía con el ángulo de incidencia (altura del sol), el contenido de vapor de agua atmosférico (niebla) y la presencia de partículas en suspensión (polvo, contaminación). Pero Monet no tiene espectrómetro; su ojo entrenado funciona como detector cualitativo de estas variaciones.

La serie plantea un problema filosófico que conecta directamente con Locke y Goethe: si el color de la catedral cambia radicalmente según la luz, ¿cuál es su color "real"? Locke habría respondido que la catedral no tiene color real; solo tiene la potencia de producir distintas sensaciones cromáticas según las condiciones. Goethe habría añadido que esta variabilidad no es defecto de la percepción, sino riqueza del fenómeno: el color es precisamente ese espacio de transformación entre luz y oscuridad. Newton, en cambio, habría señalado que todas esas variaciones responden a cambios en la distribución espectral de la luz incidente, predecibles y medibles. Las tres respuestas son correctas en sus respectivos marcos: Monet, sin saberlo, pinta la compatibilidad de estas perspectivas.

El concepto psicológico de constancia cromática (color constante) es especialmente relevante aquí. El cerebro humano compensa automáticamente los cambios de iluminación para mantener estable la percepción del color de los objetos: sabemos que un tomate sigue siendo rojo aunque lo veamos bajo luz azulada vespertina. Edwin Land (inventor del Polaroid) demostró en los años 1970 que esta constancia se basa en comparaciones relacionales: el cerebro calcula proporciones de luz reflejada en diferentes longitudes de onda, no valores absolutos. Monet, al desactivar conscientemente esta constancia y pintar el color tal como aparece (no como "sabemos" que es), obliga al espectador a experimentar la construcción activa de la percepción. Gombrich señala que esto requiere un nuevo esquema de visión: abandonar el reconocimiento automático de "catedral de piedra gris" y atender al flujo cromático efímero.

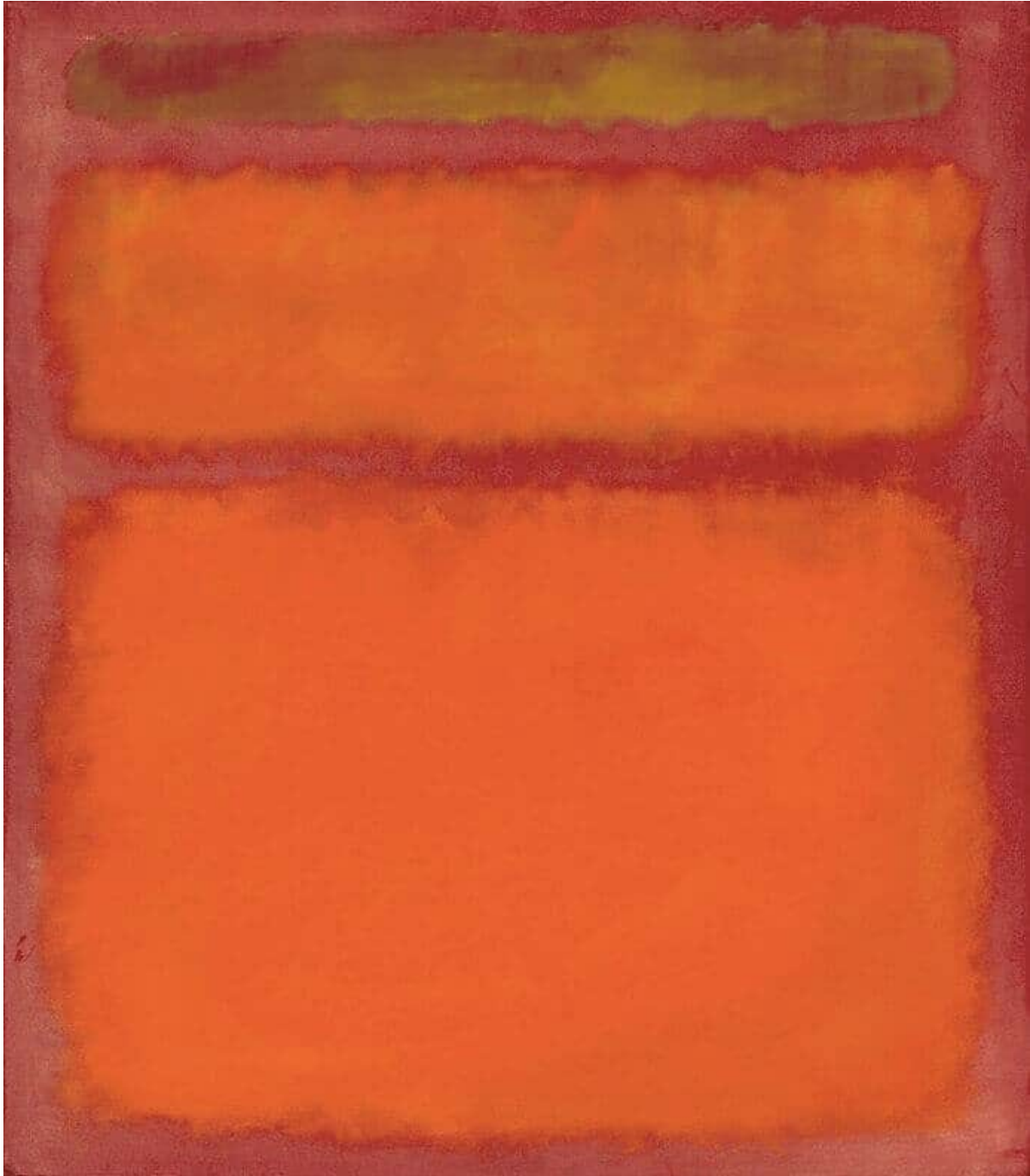
Finalmente, la serie evidencia que la memoria cromática es limitada e inestable. Monet no podía comparar simultáneamente las treinta versiones mientras pintaba; dependía de su memoria visual para mantener coherencia estilística. Investigaciones contemporáneas en neurociencia (Gegenfurtner, 2003) muestran que recordamos los colores de forma categórica (rojo, azul, verde), no con precisión espectral.

La percepción del color no es una medición pasiva de la luz, sino un proceso activo de reconstrucción cerebral, como demuestra la teoría Retinex de Edwin Land. Land (1977) postuló el concepto de constancia del color, explicando que el cerebro deduce el color real de un objeto

comparando las longitudes de onda de toda la escena, lo que nos permite ver una manzana roja tanto bajo la luz azul del mediodía como bajo la luz cálida de un atardecer. Esta capacidad de abstracción se complementa con los hallazgos de Gegenfurtner (2003), quien sostiene que recordamos estos colores de forma categórica y no espectral. Así, el cerebro simplifica la complejidad del entorno: primero, Land explica cómo el sistema visual estabiliza el color frente a los cambios lumínicos; segundo, Gegenfurtner aclara que esa información se almacena en categorías mentales (rojo, verde, azul), priorizando el reconocimiento funcional del objeto sobre la precisión física del matiz.

Monet, al trabajar en el límite de esta capacidad, revela que la pintura no es registro mecánico (como pretendería una lectura ingenua de Newton), sino reconstrucción interpretativa basada en esquemas y expectativas. La serie de la Catedral, paradójicamente, demuestra tanto la objetividad de la variación lumínica (Goethe tenía razón: el contexto lo cambia todo) como la mediación cognitiva de la percepción (Gombrich tenía razón: vemos según aprendemos a ver). En este sentido, Monet realiza la síntesis práctica del marco epistemológico que hemos defendido teóricamente.

MARK ROTHKO: EL CAMPO DE COLOR Y LA INMERSIÓN AFECTIVA.



Mark Rothko (Marcus Rothkowitz), Naranja, rojo, amarillo (Orange, Red, Yellow), 1961, óleo sobre lienzo, 236,2 × 206,4 cm, colección privada (subastada en 2012 por 86,9 millones USD).

Mark Rothko lleva la investigación cromática a su límite más radical: elimina todo referente figurativo y convierte el color en único contenido de la pintura. Sus característicos campos de color (color fields) —rectángulos de tonos saturados que flotan sobre fondos sutilmente contrastados— no representan nada exterior a sí mismos; son color puro ofreciéndose a la experiencia. Esta reducción fenomenológica extrema plantea la pregunta decisiva: si el color no describe objetos ni narra historias, ¿qué hace? La respuesta de Rothko: afecta. Sus pinturas funcionan como dispositivos de inmersión afectiva, entornos cromáticos que modifican el estado emocional del espectador mediante la presencia física del color.

La escala monumental de las obras es esencial para este efecto. Naranja, rojo, amarillo mide más de dos metros de alto: cuando el espectador se sitúa a la distancia recomendada (aproximadamente un metro), el lienzo excede su campo visual periférico. No se puede abarcar la pintura de una mirada; hay que habitarla, dejarse envolver. Rothko describía esta experiencia como "tragicidad luminosa": el color, a esta escala y saturación, deja de ser atributo de objetos para convertirse en atmósfera, en medio en el que el sujeto se encuentra inmerso. Esto es la fenomenología goetheana llevada al límite: el color no como propiedad vista "ahí fuera", sino como condición de la visión misma, como el agua en la que nada el pez sin ser consciente de ella.

El proceso técnico de Rothko también es significativo. Aplicaba capas delgadas de pigmento diluido, dejando que cada capa transparentara las anteriores. El resultado es una profundidad óptica que no representa espacio tridimensional, sino que genera la sensación de que el color emana del lienzo, como si la superficie fuera fuente lumínica. Este efecto responde a principios ópticos que Van Eyck había intuido y que Newton formalizó: cuando la luz penetra múltiples capas translúcidas de pigmento, experimenta refracciones sucesivas que modifican su composición espectral. Pero mientras Van Eyck usaba esta técnica para simular texturas materiales, Rothko la emplea para desmaterializar: sus campos de color parecen flotar, vibrar, respirar. La física newtoniana explica el mecanismo; la fenomenología goetheana explica el efecto.

La elección de tonos saturados y, frecuentemente, tonos cálidos dominantes (rojos, naranjas, amarillos) se relaciona directamente con la psicología del color que Goethe anticipó y que la neuroestética contemporánea ha verificado. Los colores cálidos activan áreas cerebrales asociadas con la emoción y la memoria (amígdala, corteza prefrontal), generando respuestas

afectivas más intensas que los fríos. Rothko conocía empíricamente este efecto: sus pinturas tardías, sumidas en tonos oscuros (marrones, negros, grises), reflejan su depresión y anticipan su suicidio (1970). El color, en su obra, funciona como termómetro emocional, como traducción cromática de estados internos. Esto valida la dimensión "sensible-moral" que Goethe atribuía al color: no es mera sensación visual neutral, sino experiencia cargada de significado afectivo.

Finalmente, Rothko ejemplifica el concepto gombrichiano de "economía perceptiva" llevado a su expresión mínima. Gombrich sostiene que las imágenes eficaces no reproducen toda la información visual disponible, sino que ofrecen claves suficientes para que el cerebro complete la experiencia. Rothko reduce estas claves al mínimo: relaciones de tono, saturación, escala, borde. No hay más. Y sin embargo, el efecto es poderosísimo: los espectadores reportan desde lágrimas hasta experiencias cuasi-místicas ante sus pinturas. Esto demuestra que el color puro, sin mediación representacional, puede comunicar con una intensidad que excede la de la figuración. En términos de nuestro marco epistemológico: Rothko demuestra que la fenomenología del color (Goethe) y su dimensión psicológica (Gombrich) pueden operar independientemente de la función representacional, aunque siempre sobre la base material que la física newtoniana explica. El color no necesita describir para significar; significa siendo.

La capilla Rothko en Houston puede entenderse como la culminación de su búsqueda de un espacio pictórico orientado a la experiencia mística aconfesional: un lugar donde el color deja de ser "cuadro" para convertirse en atmósfera total, casi litúrgica, pero sin dogma. La disposición envolvente de los grandes lienzos oscuros, la luz cuidadosamente filtrada y el silencio programático del espacio institucionalizan aquello que ya estaba en sus campos de color: la aspiración a una experiencia de recogimiento, vulnerabilidad y trascendencia interior que no requiere lenguaje religioso explícito, pero sí una actitud casi contemplativa por parte del espectador.

En este contexto, la capilla funciona como obra culmen porque lleva al límite la lógica de "significar siendo": los paneles no narran, no ilustran dogmas ni escenas sagradas, y sin embargo organizan un régimen de presencia que muchos visitantes describen con vocabulario cuasi-místico, desde la meditación hasta la catarsis silenciosa. La mística aconfesional de Rothko pasa precisamente por esa renuncia a toda iconografía determinada: en lugar de ofrecer imágenes de lo trascendente, produce una situación de experiencia límite en la que el color (ya

casi negro, casi nada) se vuelve umbral, vaciamiento y apertura, convocando al espectador a sostener una intensidad emocional y espiritual que ninguna confesión particular monopoliza.

En este contexto, la capilla se convierte en el punto extremo de una estética de la presencia que roza lo místico sin inscribirse en ningún credo. Es un espacio donde el color ya no "representa" nada externo a sí mismo, sino que simplemente está ahí, imponiendo su propia forma de silencio. El sentido no se deriva de referencias simbólicas o narrativas, sino que brota de un ser que se afirma en su pura donación. Salvando todas las distancias entre teología y estética, las superficies cromáticas de Rothko en la capilla parecen aspirar a ese tipo de presencia que significa, ante todo, siendo: una manifestación que no remite a otra cosa, que no traduce ni ilustra, sino que se ofrece como acontecimiento cromático puro en el acto mismo de ser percibida.

SÍNTESIS COMPARATIVA: SEIS MODOS DE INVESTIGAR EL COLOR

Esta genealogía revela cómo cada época reformula la pregunta por el color según sus propios marcos epistemológicos, y cómo la práctica pictórica genera conocimiento irreducible al laboratorio o al tratado.

Van Eyck investiga la materialidad: cómo la estructura física del pigmento y su interacción con la luz generan efectos ópticos específicos. Su método es analítico-técnico, próximo al espíritu newtoniano aunque anterior a él. Mediante veladuras superpuestas, demuestra empíricamente cómo los estratos de pigmento refractan la luz según principios que Newton formalizaría siglos después.

David investiga la ley cromática: cómo el color puede someterse a principios de orden, claridad y universalidad análogos a las leyes físicas newtonianas. Su método es racional-normativo, propio de la Ilustración. Reduce la paleta a colores primarios claramente delimitados, subordina el cromatismo a la geometría compositiva, y elimina toda ambigüedad atmosférica. Si Newton demostró que el espectro obedece leyes matemáticas, David demuestra que el color pictórico puede organizarse según jerarquías racionales que expresan valores morales universales.

Goya testimonia la crisis del proyecto ilustrado. Sus cartones para tapices emplean la paleta luminosa del optimismo rococó (verdes claros, azules celestes, rosas), pero *El tres de mayo de 1808* marca una ruptura radical: negros profundos, ocre terrosos, rojos oscurecidos, un blanco sucio que concentra toda la luz. Este cromatismo no describe apariencias ni evoca experiencias

sublimes; codifica trauma histórico. Su método es traumático-testimonial: la luz focal antinatural aísla la víctima como en un teatro del horror, destruyendo el orden espacial davidiano. Donde David organizaba el espacio mediante arquitectura que transmite ley moral, Goya pinta una colina oscura indeterminada donde la historia se revela como catástrofe irracional. Entre la geometría davidiana que aspira a la claridad universal y la atmósfera turneriana que disuelve el contorno en experiencia sensible, Goya introduce una tercera vía: el color como registro de lo que resiste toda representación armoniosa, la sombra histórica que ninguna teoría puede disipar.

Turner investiga la atmósfera: cómo la luz se hace visible al atravesar medios turbios. Su método es fenomenológico-romántico, traducción directa de la teoría goetheana al lienzo. Disuelve el contorno davidiano en vórtices cromáticos que priorizan la experiencia sensible sobre la claridad estructural. Si Goya había empleado el color para testimoniar la opacidad traumática de la historia, Turner lo emplea para celebrar la transparencia atmosférica de la naturaleza, recuperando —tras la crisis goyesca— cierta posibilidad de experiencia estética afirmativa, aunque ya no fundamentada en el orden ilustrado sino en la inmersión subjetiva.

Monet investiga la variabilidad: cómo el mismo objeto aparece distinto según condiciones lumínicas. Su método es empírico-sistemático, comparable al experimento científico controlado. Documenta metódicamente las transformaciones cromáticas de un motivo invariante, generando un archivo visual que anticipa la psicofísica contemporánea. Frente a la negrura traumática de Goya y a la disolución atmosférica de Turner, Monet recupera cierta objetividad empírica, pero ya no con la fe davidiana en un orden universal inmutable, sino con la conciencia de que toda percepción es situada, efímera, relativa. La serie de la Catedral demuestra que Newton y Goethe no se contradicen: la variación lumínica obedece a cambios en la distribución espectral (Newton tenía razón), pero esta variación solo es perceptible si atendemos al aparecer contextual y no al reconocimiento categórico (Goethe tenía razón).

Rothko investiga el efecto afectivo: cómo el color puro, sin referente, modifica el estado emocional. Su método es psicológico-experiencial, validación práctica de la dimensión sensible-moral del color. Elimina toda narrativa davidiana, toda documentación histórica goyesca y toda descripción atmosférica turneriana para aislar el color como variable única, convirtiendo el lienzo en laboratorio de inmersión afectiva. Si Goya había demostrado que el color puede registrar trauma colectivo, Rothko demuestra que puede también generar

experiencias de recogimiento y trascendencia individual: la Capilla Rothko en Houston funciona como espacio de mística aconfesional donde el color, casi reducido a negro, se vuelve umbral y vaciamiento.

Juntos, estos artistas confirman que la práctica pictórica no es aplicación pasiva de teorías científicas o filosóficas, sino forma autónoma de investigación que genera conocimiento irreducible al laboratorio o al tratado. El arco histórico que trazan —de la materialidad renacentista (Van Eyck) a la claridad ilustrada (David), de la crisis romántica (Goya) a la disolución atmosférica (Turner), del empirismo impresionista (Monet) a la abstracción afectiva (Rothko)— revela cómo cada época interroga el color según sus propias urgencias. La tensión Newton-Goethe atraviesa toda esta genealogía: David encarna la confianza newtoniana en leyes universales; Goya expone la crisis de esa confianza cuando la historia traumatiza; Turner reivindica la dimensión goetheana del aparecer contextual como alternativa afirmativa; Monet integra física y fenomenología mediante documentación sistemática; Rothko demuestra la irreductibilidad de la experiencia cromática a cualquier explicación meramente física o racional. El taller es, como el laboratorio, un lugar epistemológico legítimo; el lienzo, un dispositivo de pensamiento tan válido como el prisma o la tabla fenomenológica.

VI: PROYECCIÓN PEDAGÓGICA

El recorrido teórico desarrollado en los capítulos anteriores —desde la genealogía platónica del color como problema epistemológico hasta el análisis de casos artísticos paradigmáticos— encuentra su culminación necesaria en la práctica docente. La epistemología del color que hemos defendido no es ejercicio académico autorreferencial, sino fundamentación de una pedagogía específica para la formación de artistas y diseñadores. Este capítulo traduce el marco conceptual tripartito desarrollado anteriormente —física newtoniana, fenomenología goetheana, psicología de la representación— en propuestas didácticas concretas, articuladas mediante el modelo TXTM (Téckne y Episteme).

FUNDAMENTACIÓN: DEL SABER AL ENSEÑAR

La enseñanza del color enfrenta históricamente dos reduccionismos igualmente limitantes, que reproducen en el aula la misma tensión epistemológica entre Newton y Goethe analizada en los capítulos precedentes:

1. **Tecnicismo instrumental:** reduce el color a fórmulas de mezcla, espacios colorimétricos digitales (RGB, CMYK, LAB) y aplicaciones software, ignorando la dimensión fenomenológica y afectiva del cromatismo. Esta posición pedagógica privilegia unilateralmente el legado newtoniano: el color como magnitud física medible, objetiva, matematizable. El estudiante aprende a "calcular" el color, pero no a experimentarlo como fenómeno vivido.
2. **Expresionismo subjetivista:** concibe el color como pura intuición personal, desvinculada de regularidades físicas o psicológicas verificables, perpetuando el mito romántico del "genio" que no necesita formación sistemática. Esta posición, aunque invoca vagamente a Goethe, traiciona su proyecto: Goethe no rechazaba el conocimiento racional del color, sino su reducción a física newtoniana; su *Zur Farbenlehre* es tratado sistemático, no colección de impresiones subjetivas.

Ambos extremos desconectan al estudiante de la complejidad real del fenómeno. El primero genera técnicos competentes pero ciegos a la experiencia; el segundo, entusiastas sinceros pero carentes de fundamento racional. Nuestra propuesta pedagógica, enraizada en la tradición

de la paideia griega —que ya en Platón y Aristóteles reconocía la complementariedad entre *téckne* y *episteme*— y actualizada mediante el modelo TXTM, busca superar esta dicotomía.

Como señala Reboul en su *Filosofía de la educación*: "educar no es fabricar adultos según un modelo sino liberar en cada hombre lo que le impide ser él mismo" (Reboul, 2009). Aplicado al color: educar no es programar respuestas automáticas (mezclar amarillo y azul produce verde), sino cultivar una inteligencia cromática que integre dominio técnico, sensibilidad fenomenológica y comprensión cultural. Esta integración replica, en el nivel pedagógico, la síntesis epistemológica defendida teóricamente: el color como fenómeno que exige miradas múltiples y complementarias.

El modelo TXTM, desarrollado en el Grado de Bellas Artes de la Universidad Francisco de Vitoria, constituye un dispositivo pedagógico que articula *téckne* (saber hacer) y *episteme* (saber reflexivo) mediante transversalidad curricular y acompañamiento personalizado (López Raso, Zamarro Flores & Solís, 2023).

TÉCKNE: DOMINIO MATERIAL DEL COLOR

Pigmentos y aglutinantes: conocer la naturaleza química de los pigmentos (orgánicos, inorgánicos, sintéticos), su estabilidad, toxicidad, poder tintóreo y compatibilidad con distintos medios (óleo, acrílico, acuarela, temple). Este conocimiento materializa la dimensión física-newtoniana del color: comprender que el azul ultramar refleja longitudes de onda específicas por su estructura molecular de aluminosilicato de sodio no es erudición estéril, sino fundamento de decisiones prácticas como la elección de paleta según durabilidad, la prevención de incompatibilidades químicas (sulfuros con compuestos de plomo), o la evaluación de alternativas sostenibles. El caso de Van Eyck analizado anteriormente ejemplifica esta maestría material: su dominio del óleo no era intuición mística, sino conocimiento empírico de propiedades físicas del medio.

Mezclas sustractivas y aditivas: dominar la diferencia entre mezcla pigmentaria (sustractiva: amarillo + azul = verde) y mezcla lumínica (aditiva: rojo + verde = amarillo), comprendiendo sus fundamentos físicos (absorción espectral vs. superposición de longitudes de onda). Esta distinción, directamente derivada de la óptica newtoniana desarrollada en capítulos anteriores, es esencial para transitar entre pintura tradicional y medios digitales.

Espacios colorimétricos: familiarizarse con modelos de ordenación cromática (círculo de Goethe, esfera de Runge, sólido de Munsell, espacios CIE LAB) y sus aplicaciones prácticas en

calibración de pantallas, especificación industrial, diseño gráfico. Comprender que estos modelos no son "la verdad del color", sino convenciones operativas con ámbitos de validez específicos. La rueda de colores de Goethe, analizada teóricamente como estructura bidimensional (tonalidad, polaridad luz-oscuridad), se convierte aquí en herramienta práctica para organizar la paleta.

Técnicas pictóricas históricas: experimentar con temple al huevo, óleo, acuarela, siguiendo recetarios históricos (Cennini, Pacheco, Leonardo). Este aprendizaje diacrónico revela que cada técnica encarna una epistemología: el temple, con su secado rápido y precisión lineal, favorece la claridad simbólica medieval; el óleo, con su lentitud y capacidad de veladura, posibilita la atmósfera tonal renacentista que encontramos en Van Eyck. La técnica no es neutra: preforma modos de ver y pensar, como demostraron los casos históricos analizados.

EPISTEME: COMPRENSIÓN DEL SENTIDO

La episteme cromática sitúa el dominio técnico en horizontes de significado más amplios, operacionalizando el marco teórico tripartito:

Teoría física del color: estudiar las contribuciones de Newton (descomposición espectral), Huygens (teoría ondulatoria), Maxwell (ondas electromagnéticas), comprendiendo que la luz visible es banda estrecha (380-750 nm) del espectro electromagnético. Esta formación, que retoma contenidos del capítulo histórico-conceptual, permite dialogar con disciplinas técnicas (fotografía, iluminación escénica, diseño de displays) sin reducir el color a física. El estudiante comprende que la descomposición prismática de Newton es verdadera como descripción física, pero insuficiente como fenomenología.

Fenomenología goetheana: explorar experimentalmente los fenómenos descritos en la *Zur Farbenlehre*: colores fisiológicos (imágenes residuales), colores físicos (prisma, turbidez), colores químicos (pigmentos). Comprender la crítica de Goethe a Newton no como error científico, sino como reivindicación de la experiencia vivida frente al reduccionismo cuantitativo, tal como se desarrolló en el análisis teórico de la controversia Newton-Goethe. Replicar sus láminas experimentales (disponibles en la edición comentada de 2019) genera comprensión directa de efectos contextuales que Turner empleó conscientemente en su práctica pictórica.

PSICOLOGÍA DEL COLOR

Estudiar constancia cromática (Land), contraste simultáneo (Chevreul, Albers), efectos afectivos (Heller), neuroestética (Zeki). Esta formación, que prolonga la dimensión psicológica

analizada mediante Gombrich, desmonta universalismos ingenuos "el rojo es siempre pasional" mostrando la mediación cultural de las respuestas cromáticas, sin caer en relativismo absoluto (existen regularidades psicofisiológicas transculturales: sensibilidad diferencial por longitudes de onda, oponencia rojo-verde/azul-amarillo). La estrategia de Rothko, analizada como exploración de efectos afectivos del color puro, se comprende aquí desde sus fundamentos psicológicos.

Semiótica y cultura visual: analizar usos simbólicos del color en distintos contextos (géneros pictóricos, liturgia cristiana, iconografía política). Comprender que el significado cromático no tiene solo una dimensión natural sino otra convencional que le es complementaria. El luto occidental es negro; en China, blanco. El azul mariano medieval deriva de la escasez y precio del lapislázuli, no de una afinidad esencial entre color y pureza. Los casos históricos analizados (David y la paleta neoclásica normativa, Goya y el colapso simbólico del color ilustrado) ejemplifican esta construcción cultural del sentido cromático.

La integración de *téckne* y *episteme* no es suma aritmética, sino síntesis dialéctica donde la belleza actúa como mediadora, retomando el concepto platónico-maritainiano desarrollado en el marco teórico. El estudiante aprende que:

1. La técnica (dominio de pigmentos, mezclas, soportes) no es fin en sí misma, sino medio para revelar sentido.
2. La teoría (física, fenomenología, psicología) no es especulación desencarnada, sino fundamento de decisiones prácticas.
3. La obra no es aplicación mecánica de reglas, sino acontecimiento donde materia y concepto se unifican en experiencia estética.

ESTRUCTURA CURRICULAR PROPUESTA

La asignatura Color (primer curso, Grado en Bellas Artes) se organiza en siete tareas prácticas que aplican técnicas específicas a géneros pictóricos, acompañadas de ocho bloques teóricos y doce sesiones demostrativas. Esta estructura integra los tres niveles del marco epistemológico en progresión pedagógica coherente.

TAREAS PRÁCTICAS (TÉCKNE Y EPISTEME APLICADA)

La téckne y la episteme se entrelazan en ejercicios de complejidad creciente, replicando en microcosmos el itinerario histórico analizado: de la precisión técnica renacentista (Van Eyck) a la exploración atmosférica romántica (Turner) y la experimentación serial impresionista (Monet):

1. Círculo cromático, primer contacto con la materia (acrílico sobre papel, 50×70 cm): mezclas precisas para obtener 12 sectores desde primarios. Evalúa dominio técnico básico y comprensión del modelo de Goethe.
2. Bodegón académico (acrílico sobre lienzo, 55×46 cm): representación de objetos simples bajo iluminación controlada. Trabaja claroscuro y forma, aplicando principios newtonianos de luz-sombra en contexto controlado.
3. Bodegón de aula (acrílico sobre cartón): montaje colectivo observado desde ángulos distintos. Introduce relatividad perceptiva del color según contexto, verificando experimentalmente la tesis goetheana de que el color emerge del encuentro luz-ojo-objeto.
4. Retrato con cargas e impastos (acrílico sobre tablero alistonado, 55×46×3 cm): exploración de textura y materialidad. Relaciona factura con expresión, retomando la lección de Goya sobre cómo la materia pictórica encarna significado.
5. La figura (óleo libre, 55×46 cm): primera experiencia con técnica histórica. Requiere planificación (graso sobre magro, veladuras), conectando con el dominio material de Van Eyck analizado anteriormente.
6. Paisaje natural (técnica libre): observación directa del natural. Constancia cromática bajo luz solar variable, experimentando las condiciones que enfrentó Turner y que motivaron su crítica a la pintura de estudio.
7. Paisaje urbano (acrílico/óleo libre): síntesis final que permite autonomía técnica y conceptual, integrando todas las dimensiones del marco epistemológico.

Esta progresión sigue doble lógica:

- Iconicidad decreciente: de la representación fiel (círculo cromático, naturaleza muerta académica) hacia la interpretación expresiva (paisaje libre), recorriendo el arco David-Goya-Turner.

- Complejidad técnica creciente: de acrílico (secado rápido, correcciones fáciles) hacia óleo (requiere planificación, dominio de médiums), ascendiendo en la curva de dominio material.

CONTENIDOS TEÓRICOS (EPISTEME)

Los ocho bloques temáticos articulan física, fenomenología y psicología, desarrollando sistemáticamente el marco tripartito:

I. Fenómeno físico de la luz: espectro electromagnético, longitud de onda, descomposición prismática (Newton). Dimensiones del color: tono, saturación, brillo. *Conexión teórica:* fundamenta la dimensión newtoniana del marco epistemológico.

II. Composición: análisis estructural mediante posterización (reducción tonal) y vectorización (simplificación de contornos). Herramientas digitales como apoyo analítico. *Conexión teórica:* operacionaliza la psicología de la representación (Gombrich): cómo el cerebro construye forma y color.

III. Percepción cromática: anatomía del ojo (conos, bastones), procesamiento cortical (área V4), teorías históricas (tricromática de Young-Helmholtz, oponencia de Hering). *Conexión teórica:* profundiza la dimensión psicofísica, mediando entre física newtoniana y fenomenología goetheana.

IV. El acrílico: química de polímeros, médiums, técnicas de aplicación. Comparación con temple y óleo. *Conexión teórica:* sitúa técnicas contemporáneas en continuidad con tradición histórica analizada (Van Eyck, David).

V. Color en las sombras: interacción cromática, contraste simultáneo, armonías (complementarias, análogas, tríadas). Ejercicios prácticos inspirados en Albers. *Conexión teórica:* valida experimentalmente las observaciones de Goethe sobre sombras coloreadas, criticadas por Newton.

VI. Modos y modelos de color: RGB, CMYK, HSB, LAB. Gamuts, perfiles ICC, gestión de color digital. Traducción entre espacios. *Conexión teórica:* muestra cómo los modelos formales (espacios colorimétricos) son convenciones operativas, no "la verdad" del color.

VII. Pigmentos: clasificación (tierra, mineral, sintético), índices de color (Colour Index), estabilidad, toxicidad, historia social del pigmento (púrpura de Tiro, azul maya, amarillo

indio). *Conexión teórica*: materializa la dimensión histórica y cultural del color, conectando con análisis semiótico.

VIII. Teoría goetheana: polaridad luz/oscuridad, *das Trübe* (lo turbio), sombras coloreadas, efectos sensible-morales. Crítica a Newton y validación contemporánea. *Conexión teórica*: retoma explícitamente la controversia Newton-Goethe desarrollada en marco teórico, cerrando el círculo conceptual.

SESIONES DEMOSTRATIVAS (SÍNTESIS TÉCKNE-EPISTEME)

Doce sesiones en grupos reducidos (máximo 15 estudiantes) donde el profesor demuestra procesos técnicos mientras explicita decisiones conceptuales, modelando la integración pensamiento-acción que caracterizó a los maestros analizados:

Demo I-III: Fabricación de colores, uso de colorímetro, preparación de soportes (gesso).

Demo IV: Montaje de tablero alistonado (carpintería básica).

Demo V: Ejercicios de acuarela, pastel, técnica mixta (ampliación de repertorio).

Demo VI: Proyección y análisis de Hockney-Molina sobre máquinas de visión (cámara lúcida, dispositivos ópticos en pintura histórica), conectando con discusión teórica sobre mediación técnica del ver.

Demo VII-VIII: Cargas/impastos, acuarela y masking fluid (reservas).

Demo IX-XI: La figura, fabricación de pastillas de acuarela, preparación de papel para técnicas húmedas.

Demo XII: Óleo (preparación de médiums, paleta limitada, graso sobre magro), transmitiendo el conocimiento material que sustentó la práctica de Van Eyck.

Estas sesiones no son "recetas", sino demostraciones de pensamiento en acción: el profesor verbaliza decisiones "añado más aceite aquí porque la capa anterior era magra", "este azul ultramar no mezcla bien con el verde esmeralda por incompatibilidad química" haciendo visible el proceso cognitivo que sustenta la práctica, replicando la metodología reflexiva defendida en el marco teórico.

Muchas de estas sesiones demostrativas están registradas en vídeo para un aprendizaje asincrónico.

VII. CONCLUSIONES

Este trabajo ha demostrado que la oposición Newton vs. Goethe, tal como se presenta habitualmente, es un falso dilema. No estamos ante una elección excluyente entre ciencia y arte, entre objetividad y subjetividad, entre física y fenomenología. Estamos ante dos dimensiones complementarias e irreducibles de un fenómeno complejo que exige una epistemología plural.

Tesis 1: La complementariedad no es compromiso, sino lucidez epistemológica.

Newton proporciona la explicación física del espectro: la luz blanca se compone de rayos con diferente refrangibilidad, y esta propiedad es invariante y medible. Esta verdad es irrefutable en su ámbito: permite predecir refracciones, diseñar lentes, calibrar pantallas. Pero es incompleta: no explica por qué un mismo color físico, parece distinto según el contexto, ni por qué ciertos colores evocan emociones específicas, ni cómo la cultura modula la percepción cromática.

Goethe proporciona la descripción fenomenológica del aparecer: el color surge en la interacción luz/oscuridad, se modifica por el contexto, afecta emocionalmente según su cualidad. Esta verdad es innegable en su ámbito: explica la experiencia vivida del color, fundamenta la práctica artística, anticipa hallazgos de la psicología. Pero es insuficiente sin la física: no explica por qué ciertos colores son imposibles (no existen infraverdes o ultravioletas perceptibles), ni por qué las mezclas pigmentarias obedecen regularidades materiales.

Conclusión: Ambos paradigmas son verdaderos en sus respectivos dominios. La madurez epistemológica consiste en reconocer los límites de cada método sin pretender reducir uno al otro.

Tesis 2: Gombrich resuelve la paradoja mediante la noción de "esquema".

La psicología de la representación de Gombrich muestra que la imagen pictórica no es ni registro físico (cámara) ni expresión subjetiva (emoción pura), sino construcción social basada en esquemas perceptivos compartidos. El pintor no reproduce la naturaleza; la traduce mediante convenciones que el espectador reconoce porque comparte el mismo aprendizaje visual.

Esto explica:

- Por qué diferentes épocas representan el mismo mundo de formas tan distintas (no hay una "copia correcta").
- Por qué ciertos usos del color parecen "naturales" (son convenciones tan interiorizadas que se vuelven invisibles).
- Por qué la verosimilitud cromática depende tanto de la física de la luz como de los hábitos culturales (lo que parece "real" es lo que se ajusta a nuestras expectativas aprendidas).

Consecuencia pedagógica: Enseñar color implica enseñar tres competencias:

1. Medir (física): comprender espacios colorimétricos, mezclas, calibración.
2. Ver (fenomenología): entrenar la sensibilidad al contexto, contraste, apare.
3. Decidir (psicología cultural): conocer convenciones, efectos afectivos, significados simbólicos.

Tesis 3: La neuroestética valida empíricamente intuiciones goetheanas.

La investigación contemporánea en neurociencia de la percepción confirma que:

1. El color es una construcción cerebral, no una propiedad "ahí fuera": el cerebro completa información, compensa iluminación, genera constancias (área V4, Edwin Land).
2. El contexto modula radicalmente la percepción (contraste simultáneo, constancia cromática): exactamente lo que Goethe describió cualitativamente.
3. Los colores activan áreas emocionales (amígdala, corteza orbitofrontal): la dimensión "sensible-moral" de Goethe tiene correlato neural (Zeki).
4. La percepción visual es activa y predictiva, el cerebro no registra pasivamente; anticipa, predice, corrige —como Gombrich había teorizado desde la historia del arte.

Conclusión: Goethe no fue un científico fallido; fue un fenomenólogo precursor cuyas observaciones cualitativas anticiparon hallazgos que solo pudieron verificarse empíricamente dos siglos después. Su error no fue observar mal, sino pretender refutar la física newtoniana desde la fenomenología —confundió complementariedad con contradicción.

Tesis 4: La "razón abierta" no es eclecticismo, sino exigencia metodológica.

Este trabajo ha defendido una razón abierta que integre física, fenomenología y psicología. Pero cuidado: esto no significa que "todo vale" ni que podamos mezclar arbitrariamente métodos incompatibles. Significa:

1. Reconocer la pluralidad de objetos: el color-como-espectro (física), el color-como-fenómeno (fenomenología), el color-como-signo (semiótica) son objetos distintos que requieren métodos distintos.
2. Respetar la autonomía de cada método: la física no puede refutar la fenomenología (operan en planos distintos); la fenomenología no puede ignorar la física (sus descripciones deben ser compatibles con las regularidades naturales).
3. Buscar puntos de articulación: la psicofísica y la neuroestética funcionan como puentes entre explicación causal y descripción vivencial.

Como afirmó Einstein: "La ciencia sin filosofía es coja, y la filosofía sin ciencia es ciega" (Essays in Science, 1949). Aplicado al color: la física sin fenomenología ignora la experiencia; la fenomenología sin física pierde anclaje en la realidad material.

RESPUESTA A LA HIPÓTESIS INICIAL

Hipótesis: El debate Newton-Goethe permite fundamentar una epistemología del color para la práctica artística contemporánea, integrando física, fenomenología y psicología.

Hemos demostrado que:

1. Newton proporciona las regularidades ópticas indispensables para comprender luz, pigmentos y dispositivos digitales.
2. Goethe proporciona las leyes fenomenológicas del aparecer cromático, esenciales para la práctica artística sensible al contexto.
3. Gombrich proporciona la teoría psicológica de cómo las imágenes persuaden mediante convenciones perceptivas.
4. La neuroestética contemporánea valida empíricamente aspectos de las teorías fenomenológicas y psicológicas.

Esta integración no es académicamente ociosa: tiene consecuencias prácticas para la formación de artistas y diseñadores, como hemos mostrado en las implicaciones pedagógicas.

Aportaciones originales de este trabajo.

1. Marco epistemológico tripartito Frente a la literatura existente que perpetúa la dicotomía Newton/Goethe, proponemos un modelo de tres dimensiones complementarias (física, fenomenología, psicología) que evita tanto el reduccionismo cientificista como el subjetivismo ingenuo.

2. Gombrich como mediación La inclusión de Gombrich es original en este contexto: habitualmente se le cita en teoría del arte, pero no en epistemología del color. Mostramos que su teoría de la representación resuelve la antinomia Newton/Goethe al situar la imagen en el espacio de las convenciones culturales, no en el de la copia física.

3. Actualización neuroestética Conectamos el debate histórico con investigaciones contemporáneas (Zeki, Land), mostrando que Goethe anticipó descubrimientos neurocientíficos. Esto reivindica la fenomenología cualitativa como método válido para generar hipótesis verificables.

4. Propuesta pedagógica concreta. Trasladamos el marco teórico a secuencias didácticas para Bellas Artes, articulando competencias (medir/ver/decidir) con ejercicios específicos mediante el modelo TXTM. Esta proyección práctica, desarrollada en el Capítulo VI, demuestra que la epistemología del color no es especulación abstracta, sino fundamentación de una pedagogía operativa que ya está generando resultados positivos en la Universidad Francisco de Vitoria.

5. Análisis de casos artísticos paradigmáticos.

La inclusión del Capítulo V (casos prácticos) aporta una dimensión empírica frecuentemente ausente en trabajos teóricos sobre color. Al analizar Van Eyck, David, Turner, Monet y Rothko desde el marco tripartito (física, fenomenología, psicología), demostramos que:

La práctica artística no es mera aplicación de teorías previas, sino generación autónoma de conocimiento cromático.

Cada época y cada artista investiga dimensiones específicas del fenómeno: Van Eyck la materialidad, Turner la atmósfera, Monet la variabilidad, Rothko el efecto afectivo.

El taller es laboratorio epistemológico tan legítimo como el laboratorio físico o el gabinete filosófico.

Esta reivindicación del arte como forma de conocimiento, no como mera ilustración de ideas ajenas, es aportación significativa al debate sobre la naturaleza de la investigación artística.

6. Integración de innovación tecnológica y tradición.

La propuesta pedagógica muestra cómo tecnologías digitales (fabricación aditiva, colorimetría instrumental, análisis computacional) pueden servir para recuperar técnicas históricas (velo albertino, cámara lúcida, recetarios renacentistas), no para sustituirlas. Esta síntesis tradición-innovación supera dicotomías estériles entre "artesanía auténtica" y "tecnología deshumanizadora".

Proyección pedagógica: del aula a la profesión

La propuesta pedagógica ha demostrado que el marco epistemológico desarrollado en este trabajo no es construcción abstracta, sino fundamento operativo de una pedagogía del color ya implementada. Los resultados observados en la Universidad Francisco de Vitoria (evaluaciones DOCENTIA positivas, reconocimiento del modelo TXTM en congresos nacionales e internacionales, satisfacción estudiantil documentada en encuestas institucionales) validan empíricamente la propuesta.

Las competencias desarrolladas mediante esta metodología (medir, ver, decidir) preparan al egresado para:

Dialogar con disciplinas técnicas: fotografía, iluminación escénica, diseño gráfico, desarrollo de productos, donde el color tiene especificaciones cuantitativas precisas (espacios colorimétricos, perfiles ICC).

Fundamentar decisiones creativas: el artista formado en este marco no elige colores "porque le gustan", sino porque comprende sus efectos perceptivos, afectivos y culturales.

Adaptarse a tecnologías emergentes: la comprensión profunda del fenómeno cromático (no solo el manejo de software específico) permite transitar entre medios analógicos y digitales, tradicionales y experimentales.

Enseñar: muchos egresados en Bellas Artes se dedicarán a la docencia (secundaria, talleres, academias). Una formación epistemológicamente sólida les permite enseñar el porqué, no solo el cómo.

Esta proyección profesional justifica la inversión pedagógica en un marco teórico robusto: no es lujo académico, sino necesidad formativa.

LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS

1. Experimentación propia: No hemos llevado a cabo este trabajo, y aunque reproducir algunos experimentos (incluyendo mediciones fotométricas precisas) fortalecería la argumentación, dicha fase experimental queda fuera del alcance del presente estudio.
2. Perspectiva occidental: La genealogía presentada es eurocéntrica. Faltan teorías del color en tradiciones china, japonesa, africana, amerindia.

-Líneas futuras de investigación:

1. Experimentación psicofísica: Diseñar pruebas empíricas con estudiantes de Bellas Artes para verificar hipótesis sobre efectos contextuales del color (en línea con Albers).
2. Tradiciones no-occidentales: explorar teorías del color en arte chino, japonés, africano, amerindio.

AFIRMACIÓN FINAL: POR UNA EPISTEMOLOGÍA SIN COMPLEJOS

El color nos enseña una lección epistemológica fundamental: la realidad es más rica que cualquier método aislado. Ninguna perspectiva única —ni la física, ni la fenomenología, ni la psicología— agota el fenómeno. Esta constatación no es relativismo; es realismo humilde.

La formación universitaria en arte debe transmitir esta humildad epistemológica junto con el rigor técnico. El artista contemporáneo necesita:

Comprender la física del color (para dialogar con tecnología).

Cultivar la sensibilidad fenomenológica (para crear experiencias visuales potentes).

Conocer los mecanismos psicológicos (para comunicar efectivamente).

Esta competencia cromática integral no se improvisa: exige estudio, práctica, reflexión crítica. Exige, en definitiva, una razón abierta que no renuncie ni a la medición rigurosa ni a la experiencia significativa.

Como escribió Goethe al final de su *Zur Farbenlehre*: "Lo más elevado sería comprender que todo lo fáctico es ya teoría" (Goethe, 2008, Parte didáctica). Y Newton, en su *Opticks*: "Si he visto más lejos es porque me he apoyado en hombros de gigantes" (Newton, 2000, carta a Hooke, 1675).

Ambos tenían razón. Ambos nos enseñan que el conocimiento genuino no es conquista solitaria de una verdad absoluta, sino construcción colectiva que integra perspectivas, corrige errores, amplía horizontes.

El color, en su resistencia a cualquier reducción simplificadora, nos recuerda constantemente esta verdad incómoda y fecunda. La pedagogía aquí propuesta, al integrar física, fenomenología y psicología; al articular *téckne* y *epísteme*; al vincular tradición e innovación; al reconocer el taller como laboratorio epistemológico legítimo, busca formar no solo artistas competentes, sino inteligencias sensibles capaces de habitar críticamente la complejidad irreducible del mundo cromático.

En última instancia, este trabajo defiende que el arte es forma de conocimiento, no entretenimiento ni decoración. El color, estudiado con seriedad y rigor, revela estructuras de la percepción, límites de la representación, mediaciones culturales que constituyen nuestra relación con lo visible. Enseñar color es, por tanto, enseñar a pensar: pensar con los ojos, pensar con las manos, pensar con la materia. Es educar la mirada para reconocer, en la belleza del fenómeno cromático, un destello de la verdad que buscamos.

La tradición platónica, sintetizada en la fórmula escolástica medieval *pulchritudo splendor veritatis* "la belleza es el esplendor de la verdad" (Maritain (1920/2001), sostenía que la belleza es manifestación sensible de lo inteligible, puente entre el mundo visible y el orden de las Ideas. Esta convicción, lejos de ser nostalgia metafísica, es hipótesis operativa que orienta una pedagogía del arte rigurosa, abierta y humanizadora. Una pedagogía que, al integrar ciencia y fenomenología, técnica y sentido, tradición y contemporaneidad, aspira a formar personas libres, críticas y responsables, capaces de transformar la sociedad desde la verdad y el bien.

El color, en definitiva, nos enseña a ver. Y aprender a ver es aprender a vivir.

VIII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUENTES PRIMARIAS

- Alhacén. (2001). *Óptica* (Trad.). Universidad de Granada.
- Alhacén. (2024). *Libro de óptica* (Trad.). Gredos.
- Aristóteles. (2013). *Metafísica* (Trad.). Austral.
- Aristóteles. (2021). *Sobre el sentido y lo sensible* (Trad.). Verbum.
- Aristóteles. (2024). *Sobre el cielo* (Trad.). Gredos.
- Goethe, J. W. von. (2008). *Teoría de los colores*. Consejería de Educación y Cultura, Región de Murcia. (Obra original publicada en 1810)
- Goethe, J. W. von. (2019). *Teoría de los colores: Las láminas comentadas* (I. Hernández González, Trad.). Gustavo Gili. (Obra original publicada en 1810)
- Gombrich, E. H. (2007). *La historia del arte* (R. Santos Torroella, Trad., 16.ª ed.). Phaidon. (Obra original publicada en 1950)
- Gombrich, E. H. (2010). *Arte e ilusión: Estudio sobre la psicología de la representación pictórica* (G. Ferrater, Trad., 2.ª ed.). Phaidon. (Obra original publicada en 1960)
- Heller, E. (2004). *Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón* (J. Chamorro Mielke, Trad.). Gustavo Gili. (Obra original publicada en 1989)
- Newton, I. (1977). *Óptica o tratado de las reflexiones, refracciones, inflexiones y colores de la luz* (C. Solís, Ed. y Trad.). Alfaguara. (Obra original publicada en 1704)
- Newton, I. (2000). *Óptica* (Trad.). Alianza. (Obra original publicada en 1704)
- Platón. (1871). *Teeteto* (P. de Azcárate, Trad., Vol. 3). Medina y Navarro. (Obra original ca. 369 a.C.)
- Platón. (2020). *Timeo* (Trad.). Gredos. (Obra original ca. 360 a.C.)
- Platón. (2025). *El banquete* (Trad.). Arpa. (Obra original ca. 385 a.C.)
- Platón. (2025). *La república* (Trad.). Penguin Random House. (Obra original ca. 380 a.C.)

OTRAS FUENTES

- Albers, J. (1979). *La interacción del color*. Alianza.
- Borrero, G. S. (2024). *Psicología y uso del color*. *Revista de Psicología*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9681278.pdf>
- Calvo Ivanovic, I. (2014). *Cuatro aproximaciones a la teoría de los colores de Johann Wolfgang von Goethe*. *Revista Chilena de Literatura*. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/144576/cuatro-aproximaciones-a-la-teoria-de-los-colores.pdf>
- Díaz, M., López Sanjuan, E., López Martínez, L., Luengo, B., Ramón, E., & Rey, B. (2025). *Buenas prácticas: IA generativa. Uso y referencia en trabajos académicos y textos de investigación*. Biblioteca, Universidad Francisco de Vitoria. <https://www.ufv.es/wp-content/uploads/2025/06/Buenas-practicas-IA-BUFV.pdf>
- Gadamer, H.-G. (1991). *La actualidad de lo bello: El arte como juego, símbolo y fiesta* (A. Domingo Moratalla, Trad.). Paidós.
- Gadamer, H.-G. (1993). *Verdad y método I: Fundamentos de una hermenéutica filosófica* (A. Agud Aparicio & R. de Agapito, Trads.). Sígueme. (Obra original 1960)
- Gegenfurtner, K. R. (2003). *Cortical mechanisms of colour vision*. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(7), 563-572. <https://doi.org/10.1038/nrn1138>
- Gómez Molina, J. (Coord.). (2002). *Máquinas y herramientas de dibujo*. Cátedra.
- González-Cano, A. (2015). *Alhacén: una revolución óptica*. *Arbor*, 191(775), a262. <https://doi.org/10.3989/arbor.2015.775n5001>
- Hockney, D. (2001). *El conocimiento secreto* (Trad.). Destino.
- Kant, I. (2007). *Crítica del juicio* (M. García Morente, Trad.). Espasa-Calpe. (Obra original publicada en 1790)
- Land, E. H. (1977). *The retinex theory of color vision*. *Scientific American*, 237(6), 108-129.
- Locke, J. (2011). *Ensayo sobre el entendimiento humano* (Trad.). Gredos. (Obra original publicada en 1690)
- Txapartegi, E. (2008a). *La doctrina platónica de los colores: Una interpretación realista*. *Crítica*, 40(118), 79-102.
- Txapartegi, E. (2008b). *Platón sobre los colores*. Teorema.

BIBLIOGRAFÍA DE AMPLIACIÓN

- Eco, U. (1997). *Arte y belleza en la estética medieval* (H. F. Santiago, Trad.). Lumen. (Obra original publicada en 1987)
- Huygens, C. (1992). *Tratado de la luz* (J. Samsó, Trad.). Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (Obra original publicada en 1690)
- Itten, J. (2002). *El arte del color* (Trad.). Gustavo Gili.
- Kandinsky, W. (1996). *De lo espiritual en el arte* (Trad.). Siruela. (Obra original publicada en 1911)
- Leonardo da Vinci. (2008). *El tratado de la pintura y los tres libros que sobre el mismo arte escribió Leon Battista Alberti*. Extramuros Edición.
- López Raso, P., Zamarro Flores, E., & Solís, M. (2023). Tekné y Epistémé (TXTM), un modelo de transversalidad y acompañamiento al alumnado de Bellas Artes. En J. López González & L. Martín Martínez (Coords.), *La potencia educativa de la relación: Actas del I Congreso Internacional* (pp. 117-118). Octaedro.
- Maritain, J. (2001). *Arte y escolástica* (F. Riaza, Trad.). Ediciones Encuentro. (Obra original publicada en 1920)
- Martín Araguz, A. (Ed.). (2010). *Neuroestética*. Sanidad y Ediciones.
- Maxwell, J. C. (1873). *A treatise on electricity and magnetism*. Clarendon Press.
- Reboul, O. (2009). *Filosofía de la educación* (Trad.). La Muralla.
- Schopenhauer, A. (2003). *Sobre la visión y los colores* (Trad.). Alianza. (Obra original publicada en 1816)
- Zeki, S. (2005). *Visión interior: Una investigación sobre el arte y el cerebro* (A. Bozal, Trad.). Antonio Machado Libros. (Obra original publicada en 1999)