

IX
CONGRESO NACIONAL
DEL COLOR
ALICANTE 2010

ALICANTE, 29 Y 30 DE JUNIO,
1 Y 2 DE JULIO DE 2010
UNIVERSIDAD DE ALICANTE



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



SEDOPTICA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ÓPTICA
COMITÉ ESPAÑOL DE COLOR

PUBLICACIONES
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Este libro ha sido debidamente examinado y valorado por evaluadores ajenos a la Universidad de Alicante,
con el fin de garantizar la calidad científica del mismo.

Publicaciones de la Universidad de Alicante
Campus de San Vicente s/n
03690 San Vicente del Raspeig
Publicaciones@ua.es
<http://publicaciones.ua.es>
Teléfono: 965903480
Fax: 965909445

© Varios autores, 2010
© de la presente edición: Universidad de Alicante

ISBN: 978-84-9717-144-1

Diseño de portada: candelalnk

Reservados todos los derechos. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

El IX Congreso Nacional de Color cuenta con el apoyo de las siguientes entidades:



**IX CONGRESO NACIONAL DE COLOR
ALICANTE,
29 Y 30 DE JUNIO, 1 Y 2 DE JULIO
UNIVERSIDAD DE ALICANTE**

Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía
Facultad de Ciencias

Instituto Universitario de Física Aplicada a las Ciencias y las Tecnologías (IUFACyT)
Universidad de Alicante

PRESENTACIÓN

Estimado lector:

El presente documento recoge todas las contribuciones presentadas y admitidas, tanto en modalidad oral y póster, así como las conferencias invitadas, en el IX Congreso Nacional del Color, celebrado en el campus de la Universidad de Alicante, entre el 29 de junio y 2 de julio del año 2010, organizado por el Grupo de Visión y Color, el Centro Superior de Idiomas, ambos de la Universidad de Alicante, y el Comité Español de Color de la Sociedad Española de Óptica (SEDOPTICA).

Ya que el color representa un aspecto tan presente en nuestras vidas, tan interdisciplinar (necesita de varias disciplinas para su comprensión integral) y multidisciplinar (se puede aplicar a varias disciplinas), este congreso siempre pretende ser un foro de encuentros, exposiciones y debates interdisciplinares y multidisciplinarios, desde la ciencia y tecnología del color hasta el color aplicado en arte y arquitectura, pasando por ejemplo por el color en alimentos o la fotoquímica de materiales, o incluso el color en la educación pre-universitaria o el color y sus efectos psicosociales. Y a fe nuestra, creemos que en esta edición, como en las anteriores, se ha vuelto a conseguir, que durante estos días de celebración del congreso, tanto a nivel científico y tecnológico como durante los eventos sociales programados, crear una excelente ambiente para dinamizar y consolidar numerosas relaciones profesionales entre colegas, grupos de investigación, empresas e instituciones, tanto entre españoles, portugueses, como con otros colegas europeos y americanos que nos acompañarán durante el congreso.

Este documento se divide en varias secciones, siguiendo el orden temporal de las sesiones temáticas celebradas a lo largo del congreso, que se recoge también en la web del congreso, (<http://www.sri.ua.es/congresos/color10/>), y que son las siguientes:

- Conferencias invitadas
- Sesión Oral I: Ciencia del Color
- Sesión Oral II: Percepción del Color
- Sesión Oral III: Color en Arte y Arquitectura
- Sesión Oral IV: Reproducción del Color
- Sesión Oral V: Color en Alimentos
- Sesión Oral VI: Color Multidisciplinar
- Sesión Pósters I (Ciencia, Percepción y Reproducción del Color)

- Sesión Pósters II (Color en Arte y Arquitectura, Color en Alimentos, Color Multidisciplinar)

Al igual que en ediciones anteriores, el apoyo explícito, y en algunos casos desinteresado, de las instituciones y empresas que se relacionan dentro de este libro ha sido esencial para que este congreso pudiera celebrarse en toda su dimensión, y, manifestamos desde aquí nuestro mayor agradecimiento por ello.

No es menos importante para la celebración del congreso la confianza que los autores de las comunicaciones depositaron en los comités organizador y científico para que prepararan un entorno adecuado para la presentación de las contribuciones y el consiguiente debate y contraste de ideas y opiniones. Nuestro agradecimiento también a todos ellos y, en particular, a los miembros del comité científico por su continuo apoyo.

Sin otro particular más, deseando que sea muy interesante la lectura de este documento, les saluda atentamente.

El Comité Organizador

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente	Francisco M. Martínez Verdú	<i>Universidad de Alicante</i>
Vicepresidente I	Eduardo Gilabert Pérez	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
Vicepresidente II	Joaquín Campos Acosta	<i>IFA-CSIC</i>
Secretaria Científica	Esther Perales Romero	<i>Universidad de Alicante</i>
Secretaria Administrativa	Olimpia Mas Martínez	<i>Universidad de Alicante</i>
Secretaria Técnica	Sabrina Dal Pont	<i>Universidad de Alicante</i>
Tesorero	Valentín Viqueira Pérez	<i>Universidad de Alicante</i>
Vocal	Elísabet Chorro Calderón	<i>Universidad de Alicante</i>
Vocal	Verónica Marchante	<i>Universidad de Alicante</i>
Vocal	Bárbara Micó Vicent	<i>Universidad de Alicante</i>
Vocal	Elena Marchante	<i>Universidad de Alicante</i>
Vocal	Ernesto R. Baena Murillo	<i>Universidad de Alicante</i>

COMITÉ CIENTÍFICO

Natividad Alcón Gargallo	<i>Instituto de Óptica, Color e Imagen, AIDO</i>
Joaquín Campos Acosta	<i>Instituto de Física Aplicada CSIC</i>
Pascual Capilla Perea	<i>Universidad de Valencia</i>
Ángela García Codoner	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
Eduardo Gilabert Pérez	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
José M^a González Cuasante	<i>Universidad Complutense de Madrid</i>
Francisco José Heredia Mira	<i>Universidad de Sevilla</i>
Enrique Hita Villaverde	<i>Universidad de Granada</i>
Luis Jiménez del Barco Jaldo	<i>Universidad de Granada</i>
Julio Antonio Lillo Jover	<i>Universidad Complutense de Madrid</i>
Francisco M. Martínez Verdú	<i>Universidad de Alicante</i>
Manuel Melgosa Latorre	<i>Universidad de Granada</i>
Ángel Ignacio Negueruela	<i>Universidad de Zaragoza</i>
Susana Otero Belmar	<i>Instituto de Óptica, Color e Imagen, AIDO</i>
Jaume Pujol Ramo	<i>Universidad Politécnica de Cataluña</i>
Javier Romero Mora	<i>Universidad de Granada</i>
M^a Isabel Suero López	<i>Universidad de Extremadura</i>
Meritxell Vilaseca Ricart	<i>Universidad Politécnica de Cataluña</i>

COLOR EN ARTE Y ARQUITECTURA

“Colores comerciales para retoque pictórico de lagunas en restauración del patrimonio: Evaluación de diferencias de color y cambios de solubilidad después de procesos de envejecimiento acelerado”, <i>Alicia Sánchez Ortiz, Sandra Micó Boró</i>	132
“El color como mediador interdisciplinario entre la cultura artístico-humanística y la cultura científico- técnica en las nuevas manifestaciones del arte contemporáneo. El caso de <i>frecuencias</i> (2009) de Eugènia Balcells”, <i>Daniel López del Rincón</i>	136
“Bogotá, la ciudad camaleónica”, <i>Samira Kadamani Abiyoma</i>	141
“Un modelo descriptivo de síntesis ópticas por mezcla rápida y su representación en 3D”, <i>José María González Cuasante, María del Mar Cuevas Riaño, Fernando Alonso Muñoz</i>	145
“El color en la arquitectura de Bruno Taut”, <i>Mónica Vázquez Astorga</i>	148
“Una estrategia global para el conocimiento y la preservación del color en la arquitectura histórica”, <i>Ángela García, Jorge Llopis, Ana Torres, Juan Serra</i>	152
“Color Tejido”, <i>Palmira Rius Tormo</i>	157
“Color, light and the perception of a built home environment”, <i>Cristina Caramelo Gomes, Ana Cristina Lott Daré</i>	160
“La laguna en el proyecto de restauración: Nuevos materiales de reintegración cromática en una experiencia didáctica”, <i>Alicia Sánchez Ortiz, Sandra Micó Boró</i>	164
“Crítica del color en el medio urbano”, <i>Pilar Belmonte Useros</i>	167
“Influencia <i>amarilla</i> en las dinámicas creativas de la población desplazada en Bogotá”, <i>Angélica García, Freddy Zapata, María de los Ángeles Gonzalez</i>	171
“La luz y el color en la arquitectura contemporánea: los nuevos escenarios urbanos”, <i>Serena Del Puglia</i>	175
“El juego del color. Referentes armónicos en la naturaleza”, <i>María Teresa del Pando Alonso</i>	179
“El recurso plástico de la monocromía arquitectónica. Estudio de tres casas azules contemporáneas”, <i>Ángela García, Juan Serra, Ana Torres, Jorge Llopis</i>	184

REPRODUCCIÓN DEL COLOR

“A swir hyperspectral imaging system for art history and art conservation”, <i>Haida Liang, Kafing Keita, Chris Pannell, Jon Ward</i>	189
“Ampliación del gamut de color con trama a través de la heptacromía ® de cualquier color a cualquier color”, <i>Vicente Carrasco Martínez</i>	193
“Desarrollo cromático y plástico de técnicas de impresión manual a partir de matrices digitales en cuatricromía procedentes del denominado “Sepa-rate colours intaglio type””, <i>Norberto González Jiménez, Vicente Alemany Sánchez-Moscoso, Juan Gallego Garrido, Yolanda García Quílez</i>	197
“La educación en color para una adecuada gestión del color”, <i>Diana Rivera Maldonado, Roberto Restrepo Paredes, Andrés Felipe Álvarez Cardona</i>	201
“Calibración de un monitor LCD para investigación de percepción del color en programas de extensión comunitaria”, <i>R, Morales de Muñoz, A. Muñoz, R. Muñoz, M. Martínez</i>	205

UNA ESTRATEGIA GLOBAL PARA EL CONOCIMIENTO Y LA PRESERVACIÓN DEL COLOR EN LA ARQUITECTURA HISTÓRICA

Ángela García¹, Jorge Llopis¹, Ana Torres¹, Juan Serra¹

¹ Instituto de Restauración del Patrimonio, Universidad Politécnica de Valencia.

<http://www.upv.es/eic/>, angarcia@ega.upv.es

Resumen:

La arquitectura moderna ha sufrido un progresivo proceso de descontextualización, fruto de la infinita variedad de posibilidades de tratamiento cromático que se encuentran al alcance del proyectista, y que han conllevado la pérdida de las técnicas constructivas tradicionales y el abandono de la dependencia directa entre color arquitectónico y territorio que caracterizaba a aquellas. En los siglos pasados, el color del territorio se convertía en la base cromática de su cultura arquitectónica, bien mediante el uso directo de materiales tales como la piedra o arcillas del lugar, bien mediante las correspondientes transformaciones técnicas que permitían utilizarlos para entintar los morteros que revestían las arquitecturas autóctonas. El caso de los estudios realizados en el Levante español por el equipo redactor del presente artículo se muestra como en ejemplo de una metodología que busca, no tan solo recuperar espacios específicos, sino propiciar la comprensión y preservación de los principios que subyacen en la propia imagen de la ciudad.

Palabras clave: Color, Arquitectura, Restauración, Ciudad histórica.

INTRODUCCIÓN.

Entender y comprender las características físicas y materiales de nuestras ciudades históricas es una necesidad sin cuyo cumplimiento resulta imposible su preservación. Más allá de la lógica histórica de su trama y de su funcionalidad, la ciudad se percibe a través de los espacios que crea y configura. A través de la configuración arquitectónica de los espacios de la ciudad histórica se visualiza la lógica histórica y vital que subyace tras la ciudad. La herencia de sus habitantes y de las culturas que la componen. Nos proponemos exponer una metodología de análisis encaminada a generar planos de color de las ciudades históricas. Estudios que sirven para preservar o recuperar la imagen urbana original; su paisaje cultural único e irremplazable, al tiempo que propone instrumentos de gestión encaminados a orientar a todas las instancias que participan en los procesos de preservación urbana.

COLOR Y ARQUITECTURA HISTÓRICA: METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.

Una metodología encaminada a preservar las características formales y cromáticas de la arquitectura histórica debe necesariamente dar respuesta a la dualidad que está en la base de su propia configuración: la caracterización morfológico-cultural y la matérico-constructiva.

En lo relativo al estudio formal y compositivo de las arquitecturas históricas resulta imprescindible el análisis de la información documental, con el objetivo de determinar las intenciones proyectuales originales. La arquitectura responde a una serie de principios y objetivos de carácter cultural que cristalizan en una forma concreta, resultado tanto de las necesidades funcionales que cada época le asigna, como de las necesidades culturales y representativas de las que toda edificación es portadora. Es por ello que el análisis cromático de la arquitectura debe basar sus objetivos en preservar el carácter cromático original del edificio, en tanto que el mismo responde a los criterios formales, estilísticos y culturales propio de cada periodo histórico. Este

análisis arquitectónico se complementa con la determinación científica de las características cromáticas y constructivas de los materiales de acabado, en aras a desarrollar una propuesta coherente a nivel material.

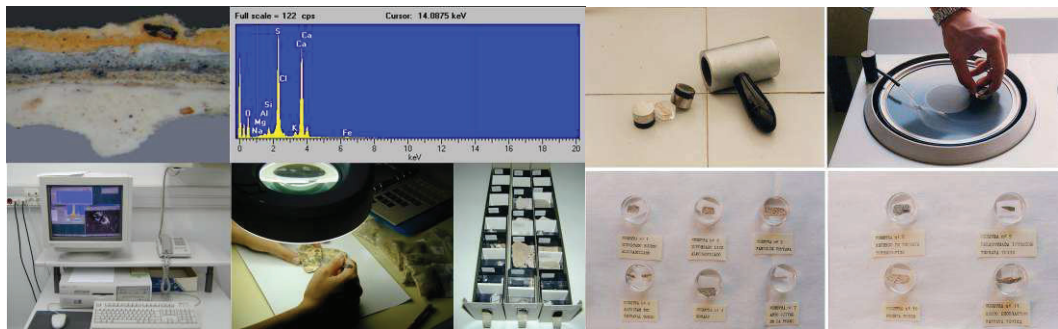


Figura 1. Técnicas de análisis para la determinación de los colores originales de la arquitectura histórica

En una primera fase, se procede al estudio del color exterior del revoco (capa superficial de acabado) utilizado en las fachadas -*Análisis in-situ*- desarrollando “mappings” de lectura cromática mediante las medidas de lecturas directas con instrumentación tecnológica, identificando el color con los términos físicos de la luz: tono (HUE), valor (VALUE) y croma (CHROMA). La instrumentación empleada para este análisis ha sido el Colorímetro de Contacto adaptado y un Espectrofotómetro. En una segunda fase, se complementa el estudio mediante la realización de análisis químicos en el laboratorio para la determinación exacta de la composición de los revocos históricos, tanto en lo relativo a la composición del material de soporte (materiales de construcción, morteros), como a la naturaleza de los pigmentos utilizados para la caracterización cromática de la pasta resultante. El proceso de análisis y catalogación de las muestras nos lleva a una tercera fase de estudio, en cuyo proceso las catas pigmentadas son preparadas para un análisis óptico-fotográfico con una lupa binocular, y para el análisis fisico-químico y la determinación de sus componentes, utilizando para ello técnicas de análisis tales como la *microscopía electrónica de barrido SEM “scanning” Scanning Electron Microscope* (para el estudio morfológico de las muestras), la *Difractometría de Rayos X*, o el análisis por *microscopía electrónica de barrido combinada con dispersión de energías de Rayos X* (MEB/EDX) para la investigación mineralógica puntual o arealmente en una muestra.

El conjunto de estas técnicas de análisis permite un conocimiento completo de las características compositivas de los morteros de acabado, y de los pigmentos utilizados en el tratamiento cromático correspondientes a cada etapa histórica, así como su relación con cada tipología edilicia que componen el patrimonio edificado analizado.

TRES PROPUESTAS PARA EL ANÁLISIS CROMÁTICO DE LA ARQUITECTURA HISTÓRICA

La aplicación de esta estrategia metodológica al análisis de la arquitectura histórica se propone a tres niveles: arquitectónico, urbanístico y matérico-constructivo.

1. Análisis arquitectónico: Cada época maneja el color de una forma determinada, bien sea por el empleo de determinadas técnicas constructivas, por las limitaciones propias de la tecnología disponible, o por la propia lógica de las corrientes estéticas imperantes. Así, una de las conclusiones que se desprenden del conjunto de estudios realizados es la relación que liga una determinada tipología arquitectónica y las gamas cromáticas empleadas en la misma. Esta relación es el fruto directo de esta lógica que une una obra arquitectónica con la época en que es construida, con las corrientes estéticas imperantes, con las tecnologías empleadas en su construcción, y con los gustos de las personas que intervienen en la misma. Por ello, cada

tipología, que es en último término un producto dedicado a una determinada clase social en una época concreta, se caracteriza por las soluciones formales y cromáticas empleadas en su resolución.



Figura 2. *Tipologías arquitectónicas del centro histórico de Valencia*

El equipo redactor ha aplicado esta metodología de análisis para la intervención en numerosos edificios históricos, tales como las Torres de Quart (Valencia, 2007), el Asilo de San Juan Bautista (Valencia, 1996), las Escuelas Pías (Valencia, 1996), o la Basílica de Nuestra Señora de los Desamparados (Valencia, 1995) entre otras [1]

2. Análisis urbano: La existencia de una singularidad cromática propia de las ciudades históricas se generaba en la materia, en la disponibilidad material del territorio inmediato que permitía construir con aquellos materiales fácilmente disponibles, los que el espacio circundante nos ofrecía de una forma inmediata y barata. Las ciudades históricas se caracterizaban por gamas cromáticas propias identificables, pero a partir de las mismas, se generaban en su interior espacios urbanos diferenciados. Esa multiplicidad espacial constituía un microcosmos que respondía tanto a las especificidades culturales y estéticas del momento en que fueron construidos, como a la predominancia tipológica de sus edificaciones, reflejo en último término de la existencia de espacios diferentes en los que vivían y habitaban diferentes clases sociales.



Figura 3. *Proyecto de análisis cromático de un espacio urbano histórico.*

Las conclusiones de la presente comunicación se basan, además de en los proyectos de investigación oficiales previamente descritos, en una serie de estudios de centros históricos del Levante español, entre los que destacamos el estudio Valencia (1994-2001), y los proyectos

cromáticos de *Burriana* (1999), *Sant Mateu* (2000), *Cartagena* (2004) *Ontiyent* (2007); y *Segorbe (Valencia)* (2007) y la *La Plaza Vieja de La Habana (Cuba)* (2000). [2]

3. Análisis matérico-constructivo: Un último aspecto básico para garantizar la coherencia cromática en la intervención y recuperación de las arquitecturas históricas hace referencia a la preservación de la lógica material de los materiales de acabado. El conjunto de trabajos desarrollados concluye en el carácter fundamental del uso del revoco coloreado en gran parte de las ciudades ribereñas del mediterráneo. El mortero de cal coloreado usaba pigmentos naturales, tierras y óxidos que se extraían del *hinterland* inmediato a la ciudad y ligaban las imágenes de la ciudad y del territorio. La determinación de las características físico-químicas básicas de este tipo de morteros ha sido objeto de estudio de un proyecto de investigación financiado con fondos-FEDER, de título *Técnicas cromáticas y revestimientos continuos para la recuperación de las arquitecturas patrimoniales* (MEC, 2002). Las conclusiones de dicho estudio han permitido caracterizar la composición y las características cromáticas de los mismos, así como la idoneidad de determinadas tecnologías contemporáneas para la intervención en este tipo de edificios. [3]

CONCLUSIONES.

El análisis de las características cromáticas de las edificaciones históricas resulta capital para posibilitar una preservación integral de las características formales de nuestras ciudades históricas. El color de la ciudad no es un valor añadido, sino que forma parte “estructural” de su propia lógica histórica. Es el fruto de una serie de parámetros que se encuentran en el propio origen de la ciudad, y comprenden desde la íntima ligazón de la ciudad con su *hinterland* inmediato, del que extrae los materiales que le dan forma, hasta la lógica cultural de los gustos estéticos que se suceden y de las clases sociales que les otorgaron su representatividad. En el caso de la estructura cromática de nuestros centros históricos se evidencia en la fractura visual producida por los nuevos materiales de la moderna tecnología industrial y que provocan una fragmentación cromática y visual de la imagen original. La ciudad histórica y los edificios que la constituyen, fruto de una tecnología concreta, se ven incapacitados para absorber la introducción de los nuevos materiales sin perder la identidad y coherencia con que fueron concebidos. Incapacitados de transpirar, ahogados por las impermeables pinturas plásticas modernas, los muros de mampostería se defienden cuarteándolas y desprendiéndose de ellas, dándonos la imagen de una ciudad vieja y decrepita, llena de cicatrices. Paradójicamente, es la aparición de nuevos materiales de intervención que posibilita la intervención respetuosa en los edificios históricos. Así, las modernas pinturas al silicato ofrecen una solución basada en principios análogos a los tradicionales revocos coloreados. Sus gamas cromáticas y sus cualidades matéricas de textura y percepción permiten intervenciones que recuperan la cualidad matérica y cromática originales.

REFERENCIAS

- [1] A. García, J. Llopis, A. Torres, J. Serra, R. Villaplana. “Investigación cromática de los muros exteriores, propuesta de color para los espacios interiores y estudio de los grafitos de las Torres de Quart de Valencia”. En *El Portal y las Torres de Quart de Valencia (s.XV)*. Universidade Lusíada de Lisboa (Portugal), 2007. pp 150-157.
- [2] Las conclusiones de los estudios descritos pueden consultarse en: A. García, J. Llopis, A. Torres, R. Villaplana, J. Serra. “Colour as a structural variable of historical urban form” *Color Research & Applications*. Vol.34, nº3, (2009) pp. 253-265; A. García, J. Llopis, A. Torres, J. Serra. “La conservación y recuperación de los colores de la ciudad histórica. La experiencia en Valencia” in *Colore, architettura, ambiente. Esiti.*, Ed. Kappa. (2008) pp.337-341; A. García, J. Llopis, A. Torres, J. Serra. “El color como factor diferencial en la ciudad histórica del arco mediterráneo”. *Proceedings of the 4º Congreso Europeo de Investigación Arquitectónica y Urbana EURAU’08*. Madrid, 2008.; A. García, J. Llopis, A. Torres, J.V: Masiá, R. Villaplana, B. Saiz. “Formal

restoration processes of the historic centre. Urban colouring and shaping in the Carmen District of Valencia". 10th Congress of the AIC. Granada. 2005.

- [3] A. García, J. Llopis. "Nuevas tecnologías al servicio de la preservación y el conocimiento del patrimonio arquitectónico".: *XI Seminario Internacional Forum UNESCO University and Heritage*. Florence (Italia). 2006.; A. García, J. Llopis, A. Torres, R. Villaplana. "Recuperación de tratamientos superficiales sobre fábricas históricas del levante valenciano" *Proceedings of the 3rd International Congress on Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Meditarrean Basin*. Alcalá de Henares (Madrid), (2001), pp.376-377.