

**GRAU EN ARTS PLÀSTIQUES, ESPECIALITAT CERÀMICA**  
**GRADO EN ARTES PLÁSTICAS, ESPECIALIDAD CERÁMICA**

Definit a / Definido en

[RD 634/2010](#)

[Orden 23/2011](#)



GENERALITAT  
VALENCIANA

iseacv



ESCAL  
ESCOLA SUPERIOR  
DE CERÀMICA  
DE L'ALCORA

**GUIA DOCENT DE CENTRE**  
**GUÍA DOCENTE DE CENTRO**

**ASSIGNATURA / ASIGNATURA**

**COLOR CERÀMIC / COLOR CERÁMICO / CERAMIC COLOUR**

**CODI / CÓDIGO**

**CC**

Document aprovat pel Departament de Materials i Tecnologia en data 26/07/2022

*Documento Aprobado por el Departamento de Materiales y Tecnología en fecha  
26/07/2022*

## GUIA DOCENT DE L'ESCAL

### GUÍA DOCENTE DE LA ESCAL

# 1 IDENTIFICACIÓ DE L'ASSIGNATURA

## IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Assignatura</b> <i>Asignatura</i>	<b>Color Cerámico</b>			<b>Codi</b> <i>Código</i>	CC
<b>ECTS</b>	6	<b>Curs</b> <i>Curso</i>	2	<b>Semestre</b>	2
<b>Tipus formació</b> <i>Tipo formación</i>	Obligatoria Específica (I.Científico)			<b>Idioma</b>	Castellano
<b>Matèria</b> <i>Materia</i>	Materiales y Tecnología aplicados al sector cerámico				
<b>Departament</b> <i>Departamento</i>	Materiales y Tecnología Cerámica				

### 1.1 Objectius generals

#### *Objetivos generales*

El **objetivo general** de la asignatura “*Color Cerámico*” es que el alumnado sepa como colorear cualquier producto cerámico en cualquiera de sus estados y formas. Para ello, se plantean los siguientes **objetivos concretos**:

- Conocer los fundamentos de la colorimetría
- Conocer los diferentes tipos de agentes colorantes empleados en la cerámica y comprender la influencia de la naturaleza del esmalte en el desarrollo del color final después de la cocción.
- Conocer los procesos de fabricación y aplicación de los colorantes y pigmentos cerámicos.

### 1.2 Contribució de l'assignatura al perfil professional de la titulació

#### *Contribución de la asignatura al perfil profesional de la titulación*

La consecución de la asignatura “*Color Cerámico*” **contribuye al perfil profesional de la titulación**, dotando al alumnado de los conocimientos y destrezas en todo lo relacionado con el desarrollo, aplicación y procesos de fabricación de color y sus derivados en la industria cerámica.

### 1.3 Coneixements previs

#### *Conocimientos previos*

Si bien no existe ninguna incompatibilidad de asignaturas previas, según acuerdo de la Comisión de Coordinación Académica del centro, es altamente recomendable que el alumnado que curse la asignatura de “*Color Cerámico*” haya superado las asignaturas de “*Química General*” y “*Materias Primas de la Cerámica*”, para la correcta asimilación de los conceptos de formulación de pigmentos cerámicos, así como de composiciones y formulaciones de esmaltes cerámicos respectivamente.

## 2 COMPETÈNCIES DE L'ASSIGNATURA COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

### Competències Transversals / *Competencias Transversales*

Competència <i>Competencia</i>	Descripció <i>Descripción</i>	Grau d'Assoliment <i>Grado de consecución</i>
CT1	Organizar y planificar el trabajo de forma eficiente y motivadora	2
CT2	Recoger información significativa, analizarla, sintetizarla y gestionarla adecuadamente	3
CT3	Solucionar problemas y tomar decisiones que respondan a los objetos de trabajo que se realizan	2
CT6	Realizar autocrítica hacia el propio desempeño profesional e interpersonal	3
CT8	Desarrollar razonada y críticamente ideas y argumentos	2
CT14(*)	Dominar la metodología de investigación en la generación de proyectos, ideas y soluciones viables	2
CT15	Trabajar de forma autónoma y valorar la importancia de la iniciativa y el espíritu emprendedor en el ejercicio profesional	2

### Competències Genèriques / *Competencias Genéricas*

Competència <i>Competencia</i>	Descripció <i>Descripción</i>	Grau d'Assoliment <i>Grado de consecución</i>
CG6	Tener una visión científicamente fundamentada sobre la percepción y el comportamiento de la forma, de la materia, del espacio, del movimiento y del color	4

### Competències Específiques / *Competencias Específicas*

Competència <i>Competencia</i>	Descripció <i>Descripción</i>	Grau d'Assoliment <i>Grado de consecución</i>
CE3	Conocer, analizar, investigar y determinar las características, propiedades, cualidades, comportamientos y capacidad de transformación de los materiales que componen los productos cerámicos y como inciden en los procesos creativos de configuración formal de los mismos	3
CE5	Modificar, cuando sea preciso, la formulación inicial de las materias primas y los materiales cerámicos, atendiendo a los requisitos sobre propiedades y especificaciones técnicas en función del uso al que se destinan y a la capacidad de los sistemas tecnológicos propios de este sector para transformarlos.	4

CE6	Conocer los principios, los códigos normativos, la medida, la formulación y la fabricación del color en el sector productivo de la cerámica	4
CE7(*)	Aplicar y desarrollar correctamente las técnicas y los procedimientos propios de los distintos laboratorios y talleres cerámicos	3
CE9	Conocer y aplicar las normas de calidad relacionadas con las materias primas, proceso y producto acabado	4
CE10	Aplicar la normativa que regula y condiciona la actividad profesional del sector cerámico, en especial la correspondiente a la prevención de riesgos laborales y a la protección del medio ambiente	4

(\*) Estas dos competencias no se establecen en la Orden 23/2011, pero se consideran importantes tratarlas por los contenidos y estructura de la asignatura

El grau d'assoliment de l'assignatura té la següent escala: 1 Poc; 2 Alguna cosa; 3 Prou; 4 Molt  
*El grado de consecución de la asignatura tiene la siguiente escala: 1 Poco; 2 Algo; 3 Bastante; 4 Mucho*

**3**
**RESULTATS D'APRENTATGE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

	<b>Resultats d'aprenentatge</b> <i>Resultados de aprendizaje</i>	<b>Competències Relacionades</b> <i>Competencias relacionadas</i>
RA1	Conocer los fundamentos de la colorimetría y del desarrollo del color	CT 2,8 CG 6 CE 6
RA2	Comprender los mecanismos de coloración en cerámica e identificar la influencia del esmalte en el desarrollo final del color	CT 2,3 CG 6 CE 3,5,6
RA3	Determinar las coordenadas colorimétricas de una muestra de color y evaluar su pertinencia mediante técnicas instrumentales de medición de color	CT 1,2,6,8,15 CG 6 CE 3,5,6,7
RA4	Conocer las diferentes tecnologías y métodos de preparación de pigmentos y tintas cerámicos	CT 2,8 CG 6 CE 3,6,9,10
RA5	Realizar cálculos y ajustes de composiciones para obtener diferentes colores	CT 1,2,3,6,8,14,15 CG 6 CE 3,5,6,7,9
RA6	Identificar los riesgos personales y medioambientales derivados de la producción de pigmentos y establecer las medidas de seguridad e higiene para minimizar dichos riesgos	CT 2,3 CE 9,10
RA7	Aplicar y diseñar métodos básicos de investigación y experimentación propios de la materia	CT 1,2,3,6,8,14,15 CG 6 CE 3,5,6,7,9

## 4

**CONTINGUTS DE L'ASSIGNATURA I TEMPORALITZACIÓ**  
**CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y TEMPORALIZACIÓN**

Los contenidos de la asignatura "Color Cerámico" se organizan en 12 Temas (T) distribuidos en 5 Bloques Temáticos (BT).

**BLOQUE TEMÁTICO 1. TEORÍA DEL COLOR. COLORIMETRÍA**

En este primer BT, se tratarán los conceptos básicos del color y sus propiedades, la percepción de este por el ser humano, y los diferentes sistemas e instrumentación utilizados para su medición.

*TEMA 1. Teoría del color*

- Teoría General del color. Historia del color, espectro electromagnético, percepción del color
- Los colores. Tipos
- Propiedades del color. Iluminación, atributos, percepción y gamas de color

*TEMA 2. Medición del color*

- Medida de la luz. Magnitudes radiométricas, índice de rendimiento cromático.
- Interacción de la luz con la materia
- El color y su medición. Leyes de Grassmann, espacios de color, diferencias de color
- Instrumentación para medir el color. Colorímetro, espectrofotómetro.

**BLOQUE TEMÁTICO 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL DESARROLLO DE COLOR EN LA CERÁMICA**

Este BT está destinado al estudio de los fundamentos fisicoquímicos del desarrollo de color. También se establecerá la relación entre el entorno químico en el que se encuentran los agentes colorantes y el color obtenido. Para finalizar este BT, se definirán estos agentes colorantes (iones, coloides y pigmentos) y cuáles son sus mecanismos de coloración en la cerámica.

*TEMA 3. Fundamentos fisicoquímicos del color.*

- Transiciones electrónicas.
- Teoría del campo cristalino.

*TEMA 4. Mecanismos de coloración en cerámica*

- Entornos químicos en la cerámica. Esmaltes, soportes
- Coloración iónica.
- Dispersión coloidal.
- Coloración por dispersión de pigmentos.

**BLOQUE TEMÁTICO 3. COLORACIÓN EN CERÁMICA**

Mediante el tercer BT, el alumnado se familiarizará con los principales agentes colorantes empleados en la cerámica, tanto a nivel de pastas como de esmaltes. Se trabajará en la descripción de los diferentes óxidos metálicos y pigmentos cerámicos. También se estudiarán las aplicaciones más especiales de los colores como son las coloraciones metálicas, efectos especiales de cocción o efectos lustre, entre otros. Para finalizar este BT, se describirá la preparación de tintas cerámicas para decoración digital.

Se trata el BT más extenso y con más contenido debido a que se tratan todos los elementos responsables del color y de efectos especiales en cerámica.

#### *TEMA 5. Óxidos colorantes en la cerámica*

- Historia de la coloración con óxidos.
- Principales óxidos colorantes en cerámica.
- Coloración de pastas cerámicas.
- Coloración de esmaltes y engobes cerámicos.
- Riesgos medioambientales y normas de uso.

#### *TEMA 6. Pigmentos cerámicos*

- Definición de pigmento cerámico.
- Clasificación de pigmentos cerámicos.
- Estructuras cristalinas para la fabricación de pigmentos cerámicos.
- Cálculos para la preparación de pigmentos cerámicos.
- Riesgos medioambientales y normas de uso.

#### *TEMA 7. Efectos especiales*

- Colores lustre.
- Metalizados.
- Pigmentos reactivos.
- Sales solubles.
- Efecto de la atmósfera de cocción.
- Riesgos medioambientales y normas de uso.

#### *TEMA 8. Tintas cerámicas para decoración digital*

- Descripción de la tecnología de impresión digital.
- Tintas basadas en sales solubles.
- Tintas basadas en dispersión de pigmentos cerámicos.
- Vehículos empleados en la fabricación de tintas.
- Riesgos medioambientales y normas de uso

### **BLOQUE TEMÁTICO 4. TECNOLOGÍA DEL COLOR**

En la actualidad, los pigmentos cerámicos son los agentes colorantes más empleados en el sector industrial cerámico, por lo que a lo largo de este BT se revisará la tecnología actual de producción de los pigmentos cerámicos, con los controles de calidad pertinentes. También se hará una introducción a las tecnologías de síntesis alternativas de pigmentos cerámicos con el fin de disminuir el impacto medioambiental que supone su preparación y de mejorar las propiedades finales del producto obtenido. Por último, se describirán las técnicas de caracterización e interpretación de los resultados obtenidos.

#### *TEMA 9. Preparación de pigmentos cerámicos*

- Ruta tradicional o cerámica.
- Criterios de selección de materias primas.
- Homogeneización vía húmeda y vía seca.
- Hornos de cocción.
- Molturación y acondicionamiento.
- Controles de producción.
- Riesgos medioambientales y normas de uso.



*TEMA 10. Métodos no convencionales de síntesis*

- Síntesis alternativas. Fundamentos.
- Fundamentos de la coprecipitación.
- Fundamentos del sol-gel coloidal y polimérico.
- Síntesis autopropagada.
- Otras rutas de síntesis. Spray pirólisis. Liofilización. Hidrotermal.
- Riesgos medioambientales y normas de uso.

*TEMA 11. Caracterización de pigmentos*

- Interpretación de difractogramas de rayos X.
- Interpretación de espectros UV-Vis-IR.
- Interpretación de imágenes de microscopia electrónica.

**BLOQUE TEMÁTICO 5. DESARROLLO DE UN PROYECTO DE OBTENCIÓN DE UN PIGMENTO CERÁMICO**

Este último BT está destinado a la consolidación de todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura. El alumnado realizará un proyecto de desarrollo de un pigmento cerámicos a partir del método clásico, y lo comparará con una vía de síntesis alternativa.

*TEMA 12. Preparación de un pigmento cerámico*

- Elección de un pigmento.
- Preparación del pigmento en laboratorio por ruta tradicional y por ruta alternativa.
- Elección de las condiciones de cocción del pigmento.
- Caracterización del pigmento.
- Elaboración de un informe.

NOTA: La temporalització concreta es desenvolupa al document d'aplicació d'aquesta guia docent

NOTA: La temporalización concreta se desarrolla en el documento de aplicación de esta guía docente.



## 5

**ACTIVITATS FORMATIVES**  
**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

L'assignatura COLOR CERÀMIC té una càrrega lectiva de 6 ECTS, el que correspon a 90 hores lectives o de docència directa i 60 hores de treball autònom, el que fa un total de 150 hores

*La asignatura COLOR CERÁMICO tiene una carga lectiva de 6 ECTS, que corresponde a 90 horas lectivas o de docencia directa y 60 horas de trabajo autónomo, lo que hace un total de 150 horas.*

NOTA: La descripció concreta de les activitats formatives d'aquesta assignatura es desenvolupa al document d'aplicació d'aquesta guia docent

*NOTA: La descripción concreta de las actividades formativas de esta asignatura se desarrolla en el documento de aplicación de esta guía docente.*

## 6

**SISTEMA D'AVALUACIÓ I QUALIFICACIÓ**  
**SISTEMA DE EVALUCIÓN Y CALIFICACIÓN****6.1 Instruments d'avaluació i dates d'entrega*****Instrumentos de evaluación y fechas de entrega***

NOTA: La descripció concreta dels instruments d'avaluació d'aquesta assignatura es desenvolupa al document d'aplicació d'aquesta guia docent

NOTA: La descripción concreta de los instrumentos de evaluación de esta asignatura se desarrolla en el documento de aplicación de esta guía docente.

**6.2 Criteris d'avaluació*****Criterios de evaluación***

En el sistema de evaluación se utilizarán diversos instrumentos/herramientas (descritos en la aplicación de la guía docente, en el apartado 6.1) que verifiquen el grado de consecución de los resultados de aprendizaje establecidos en el apartado 3 de la presente guía docente.

Se realizará una evaluación continua, siempre que el alumno/a realice y entregue las actividades descritas en el apartado 6.1 dentro de los plazos establecidos. En el caso de Color Cerámico, este sistema de evaluación continua se mantendrá siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- Realización de los cuestionarios/exámenes parciales planteados.
- Realización de forma presencial de todas las prácticas de laboratorio programadas.
- Elaboración de la memoria correspondiente a cada una de las prácticas realizadas de forma presencial en el centro.
- Resolución y entrega de todas las colecciones de problemas.
- Entrega de todas las actividades dentro del plazo establecido en el apartado 6.1 de la aplicación de la guía docente.

La valoración igual o superior al 65% de las actividades descritas conducirá a la superación favorable de la asignatura.

En caso de no haber superado las actividades establecidas o haber perdido el derecho a la evaluación continua, el alumnado podrá superar la asignatura presentándose a la convocatoria ordinaria y/o extraordinaria en la fecha correspondiente.

**6.3 Sistemes de recuperació*****Sistemas de recuperación*****Convocatoria ordinaria****Alumnado con evaluación continua**

En el caso de obtener una valoración inferior al 65%, se realizará una prueba escrita de recuperación de aquellos Bloques Temáticos o Temas no superados, y que se notificaran previamente. También podrá presentarse a esta prueba todo el alumnado que desee obtener una calificación superior a la obtenida en la evaluación continua.

**Alumnado con pérdida de evaluación continua**

El alumnado que haya perdido la evaluación continua será evaluado mediante una prueba escrita con toso los contenidos de la asignatura. Para aprobar, deberá obtener una calificación igual o superior a 5.

Será requisito para la realización de esta prueba, la entrega de un dossier con las colecciones de problemas y de las memorias de prácticas de laboratorio (realizadas de forma presencial).

**Convocatoria extraordinaria**

Tanto el alumnado con evaluación continua como aquel que haya perdido esta condición realizará una prueba escrita con todos los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. Para aprobar deberá obtener una calificación igual o superior a 5.

## 7

**BIBLIOGRAFIA**  
**BIBLIOGRAFÍA****BLOQUE TEMÁTICO 1. TEORÍA DEL COLOR. COLORIMETRÍA**

- Alonso Felipe, J.V. (2016). *Taller sobre el color y su medición*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid – Biblioteca Digital UPM. Recuperado en: <http://oa.upm.es/42855/> (fecha de recuperación 5/06/2021)
- Capilla Perea, P., Artigas, J., & Pujol i Ramo, J. (2002). *Fundamentos de colorimetría*. Valencia: Universitat de València – Servei de Publicacions.
- González Cuasante, J.M., Cuevas Riaño, M.M., Fernández Quesada, B. (2005). *Introducción al Color*. Madrid: Akal
- Kuehni, R. (2012). *Color: An Introduction to Practice and Principles* (3. Aufl.). Nueva York: Wiley.
- Moreno Rivero, T. (1996) *El color. Historia, teoría y aplicaciones*. Barcelona: Ariel
- Ohta, N., & Robertson, A. (2005). *Colorimetry: fundamentals and applications*. Chichester: Wiley.

**BLOQUE TEMÁTICO 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL DESARROLLO DE COLOR EN LA CERÁMICA**

- Cantavella, M. (2010). *Desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos. Apuntes*. Castellón: IES El Caminás
- Contreras, R. (2007). *El origen del color en la naturaleza. Una introducción a la química del color*. Mérida (Venezuela): Universidad de los Andes
- ONLINE (2021), *Tema4. El enlace en los compuestos de coordinación*. Repositorio Universitat Jaume I. Recuperado en: [http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169750/4-Enlace\\_1.pdf;jsessionid=3938FC0BDC54ABF2840358DF954DA87D?sequen=1](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169750/4-Enlace_1.pdf;jsessionid=3938FC0BDC54ABF2840358DF954DA87D?sequen=1) (fecha de recuperación 4/06/2021)
- ONLINE (2021). *Teoría del Campo Cristalino*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado en: [http://168.176.239.58/cursos/ciencias/2000189\\_3/campo\\_cristalino\\_1.html](http://168.176.239.58/cursos/ciencias/2000189_3/campo_cristalino_1.html) (fecha de recuperación 4/06/2021)

**BLOQUE TEMÁTICO 3. COLORACIÓN EN CERÁMICA.**

- Bloomfield, L. (2012). *Colour in glazes*. The American Ceramic Society - Ohio: Bloomsbury
- Cantavella, M. (2010). *Desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos. Apuntes*. Castellón: IES El Caminás
- Escribano, P., Carda, J., Cordoncillo, E. (2001). *Esmaltes y Pigmentos Cerámicos*. Castellón: Ed. Faenza Editrice Ibérica
- Molinari, C., Conte, S., Zanelli, C., Ardit, M., Cruciani, G., Dondi, M. (2020) Ceramic pigments and dyes beyond the inkjet revolution: From technological requirements to constraints in colorant design. *Ceramics International* (46) - 21839-21872  
<https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2020.05.302>

- Monrós, G., Badenes, J., García, A., Tena, M.A. (2003). *El color de la cerámica: Nuevos mecanismos en pigmentos para los nuevos procesados de la industria cerámica*. Castellón: UJI- Servei de Publicacions. Disponible en <https://elibro.net/es/ereader/uji/42232?page=1>
- Nebot-Díaz, I., Dal Corso, P. (2017) *Introducción a la decoración digital cerámica*. Castellón: ATC / Diputación de Castellón – Publicaciones
- Price, J., Price, L. (2003) *The art of crystalline glazing*. Iowa: Krause publications.
- VVAA (2003) *Colour, pigments and colouring in ceramics*. Modena: S.A.L.A.
- Verougstraete, V. (Ed.). (2017). *Risk management of complex inorganic materials: A practical guide*. Londres: Academic Press

#### BLOQUE TEMÁTICO 4. TECNOLOGÍA DEL COLOR

- Alarcón, J. (ONLINE) (2021). Tema 2 Métodos de preparación de materiales cerámicos. Repositorio Universidad de Valencia. Recuperado en: <https://www.uv.es/~uimcv/Castellano/ModuloMatCeramicos/Unidad%202.pdf> (fecha de recuperación 3/06/2021)
- Brinker, C.J., Scherer, G.W., (1990) *Sol-gel science. The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing*. San Diego: Academic Press
- Gerez Gracia, E., & Heredia Álvaro, J. (2013). *Identificación de mejoras y análisis del aprovechamiento energético en una planta de fabricación de pigmentos cerámicos* [Trabajo Fin de Grado, no publicado]. Universitat Jaume I, Castellón
- Güngör, G.L., Kara, A., Blosi, M., Gardini, D., Guarini, G., Zanelli, C., Dondi, M., (2015) Micronizing ceramic pigments for inkjet printing: Part I. Grindability and particle size distribution. *Ceramics International* (41) – 6498-6506  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ceramint.2015.01.093>
- Nebot-Díaz, I., & Carda Castelló, J. (2001). Estudio y caracterización de compuestos tipo espinela  $M^+Al_2O_3$ , mediante rutas de síntesis no convencionales aplicación a la industria cerámica [Tesis Doctoral, Universitat Jaume I].
- Nebot-Díaz, I., Dal Corso, P. (2017) *Introducción a la decoración digital cerámica*. Castellón: ATC / Diputación de Castellón – Publicaciones
- Prado-Gonjal, J., Morán, E. (2011) Síntesis asistida por microondas de sólidos inorgánicos. *An. Quím.*, 107(2) 129-136
- Rojas Cervantes, M.L. (2015). *Diseño y síntesis de materiales “a medida” mediante el método sol-gel*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
- VVAA (2004) *Tecnología cerámica aplicada*. Castellón: ATC – SACMI
- Zanelli, C., Güngör, G.L., Kara, A., Blosi, M., Gardini, D., Guarini, G., Dondi, M., (2015) Micronizing ceramic pigments for inkjet printing: Part II. Effect on phase composition and color. *Ceramics International* (41) – 6498-6506  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ceramint.2015.01.158>

## BLOQUE TEMÁTICO 5. DESARROLLO DE UN PROYECTO DE OBTENCIÓN DE UN PIGMENTO CERÁMICO

La bibliografía de este apartado puede llegar a ser muy extensa. Es necesario realizar una búsqueda bibliográfica relacionada con la estructura elegida para la síntesis del pigmento.

Se aconseja al alumnado que consulte las siguientes bases de datos:

<https://www.sciencedirect.com>

<https://materials.springer.com>

<https://pubs.rsc.org/en/journals?key=title&value=current>

NOTA: La descripció concreta de la bibliografía emprada en aquesta assignatura es desenvolupa al document d'aplicació d'aquesta guía docent

*NOTA: La descripción concreta de la bibliografía utilizada en esta asignatura se desarrolla en el documento de aplicación de esta guía docente.*