

# LOS DESVANES DEL ALCÁZAR DE SEGOVIA CONVERTIDOS EN AULA-CÁMARA OSCURA. UNA ACTIVIDAD EDUCATIVA TRANSVERSAL ENTRE LOS GRADOS DE ÓPTICA Y ARTE.

Corrales Crespo, Enrique<sup>1</sup>, de Miguel Sanz, Eva Mónica<sup>2</sup>

1: Departamento Arte y Diseño  
Facultad de Artes y Comunicación  
e-mail: enrique.corrales@uem.es

2: Departamento Óptica y Optometría  
Facultad de Ciencias de la Salud.  
e-mail: evamonica.demiguel@uem.es

Universidad Europea de Madrid  
Calle Tajo s/n, Villaviciosa de Odón, 28670 Madrid.

**Resumen.** *Con la pretensión de mejorar la calidad del aprendizaje de nuestros alumnos y aprovechando que existen temas comunes en asignaturas de distintas titulaciones que se imparten en el mismo campus, hemos realizado una actividad transversal basada en el aprendizaje interdisciplinar.*

*Alumnos de los grados de Óptica y Arte han desarrollado de manera conjunta el estudio de los fundamentos de la formación de la imagen y los principios básicos de la fotografía. Esta experiencia les ha permitido tener una visión más amplia del tema, ya que en cada titulación se aborda desde un enfoque muy diferente.*

*La actividad ha tenido como eje la visita al interior de una cámara oscura o estenopeica de grandes dimensiones situada en los desvanes del Alcázar de Segovia permitiendo a los alumnos experimentar in situ los fundamentos teóricos del tema estudiado.*

*La metodología que hemos diseñado ha propiciado las condiciones adecuadas para que los estudiantes lleguen a sus propias conclusiones sobre los fenómenos abordados, experimentándolos en primera persona. Gracias a este acercamiento constructivista han sido responsables de su propio proceso de aprendizaje. Además se les ha brindado la posibilidad de conocer y trabajar con alumnos de otras facultades con distintos intereses sobre el mismo objeto de estudio.*

**Palabras clave:** Transversalidad, aprendizaje interdisciplinar, aprendizaje experiencial, aprendizaje autónomo, aprendizaje constructivista, competencias interpersonales, cámara oscura.

## 1. INTRODUCCIÓN

Hace casi sesenta años C.S. Snow en su célebre conferencia “*Las dos culturas*” (Snow, C.S. 1977) reflexionaba sobre la separación entre los acercamientos humanista y científico al saber.

En el Renacimiento la conjunción de Óptica, Geometría y Pintura influyó de manera decisiva en la evolución del Arte. Como consecuencia de los acercamientos teórico, empírico y artístico, se desarrolló el sistema perspectivo-óptico que ha capitalizado el modelo de representación en nuestra cultura hasta el siglo XX. Este hecho es un ejemplo fundamental de Transversalidad e Interdisciplinariedad en épocas pasadas.

*“Transversalidad es el nombre para la pluralidad compleja, donde la unidad encuentra formas múltiples de materializarse — no necesariamente una única y donde la pluralidad se convierte en rizomática —”* (Bermejo, D.1998).

Desgraciadamente la situación actual respecto a las relaciones entre Arte y Ciencia no dista mucho del panorama que planteaba Snow en 1959.

¿Podríamos intentar cambiar la tendencia descrita en *“Las dos culturas”*?, ¿Podríamos hacer reflexionar a nuestros alumnos sobre esta cuestión?, ¿Podríamos aplicar estrategias basadas en la transversalidad, una de las competencias más remarcables dentro de la filosofía de EEES, en nuestras asignaturas?

Óptica Instrumental, del Grado de Óptica y Optometría y Fotografía, del Grado de Arte, aún teniendo temas comunes están separadas en la práctica como consecuencia del asilamiento entre disciplinas. La transversalidad se convertía así en uno de los propósitos a desarrollar en nuestra actividad.

Otro elemento fundamental en nuestra propuesta es el aprendizaje autónomo, competencia en la que también incide la filosofía de la EEES. Partiendo de un planteamiento constructivista basado en metodologías inductivas y autónomas (Piaget, 1971) pero teniendo en cuenta las críticas al mismo, hemos articulado un método de investigación orientada basado en metodologías constructivistas.

El aprendizaje experiencial a través de una visita didáctica a los desvanes del Alcázar de Segovia (Figura 1 y 2) ha sido el eje principal a la hora de articular el diseño de la actividad. Los beneficios del aprendizaje experiencial son incuestionables (Kolb, D.A, 1984). Entre los puntos más notables del mismo, está la conexión entre teoría y práctica además de favorecer las relaciones interpersonales. Los desvanes del Alcázar de Segovia es una zona restringida al público en la que de manera fortuita y en determinadas horas del día, se dan las condiciones necesarias para que se conviertan en una enorme cámara oscura. Al introducir a nuestros alumnos en este espacio les podríamos mostrar todos los factores que intervienen en el proceso de formación y proyección de la imagen, experimentándolos *in situ*. Lo inusitado de la experiencia y la vivencia personal supondría un impulso incuestionable para la asimilación de los contenidos.

Formando grupos y haciendo trabajar juntos a alumnos de diferentes grados mejoraríamos además las aptitudes vinculadas con el trabajo en equipo y la interacción social, desarrollando competencias interpersonales tanto individuales como sociales, aspecto importante en la filosofía de EEES (González y Wagenaar, 2003).

## 2. OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta actividad y la metodología empleada hemos pretendido:

- 1) Diseñar y establecer un mecanismo docente que permita al alumno aprender directamente de la interacción con el fenómeno estudiado y sacar conclusiones razonadas del fenómeno sirviéndonos de metodologías constructivistas y el aprendizaje experiencial.
- 2) Hacer consciente a los estudiantes de la diversidad a la hora de acometer el estudio

de un mismo fenómeno. Plantear distintos enfoques y distintos contextos de actuación. Potenciar la transversalidad entre grados y crear puentes disciplinares ha sido uno de nuestros principales objetivos.

3) Asegurar que el contenido aprendido por el alumno sea contenido asimilado. Abordaremos este objetivo a través de metodologías basadas en investigación orientada y en aprendizaje autónomo.

4) Aumentar el interés y la motivación del alumno hacia las asignaturas implicadas y hacia los procesos de aprendizaje.

5) Potenciar las relaciones interpersonales en los estudiantes y posibilitar al estudiante el intercambio de puntos de vista con alumnos de otra facultad.

### **3. METODOLOGÍA**

La actividad se desarrolló durante el segundo trimestre del curso 2013-2014, en el contexto de dos asignaturas de dos grados diferentes, los grados de Óptica y Optometría y el grado de Arte. Las asignaturas en cuestión fueron Óptica Instrumental y Fotografía. El número total de alumnos participante fue 14.

La metodología empleada en esta actividad se ha articulado en tres fases:

**1.1. Primera fase.** Explicación teórica de los contenidos aplicando una metodología multidisciplinar. Investigación orientada.

En esta primera etapa de nuestra actividad decidimos desarrollar un marco teórico que garantizase el éxito de la sistemática constructivista que se implementaría en la segunda fase del proyecto. Una buena orientación de los contenidos permitiría a los alumnos llegar a las conclusiones correctas. Con esta intención decidimos dotar a los alumnos de los conocimientos básicos que consideramos necesarios para poder abordar el aprendizaje de los fundamentos teóricos de la formación de imágenes en la cámara oscura y sus características. Los alumnos experimentaron dos acercamientos a la materia distintos los diferentes enfoques de cada uno de los profesores potenciaban la multidisciplinaridad y transversalidad. La profesora de Óptica partía de la explicación teórica para después aplicarla a la práctica, el profesor de Arte partiendo de la de la práctica daba sentido a la posterior explicación de los conceptos teóricos. Esta diferencia se revelaba complementaria permitiendo a los alumnos elegir el modelo que más se adecuaba a su manera de aprender, tener una visión transversal más amplia y completa del fenómeno estudiado.

**1.2. Segunda fase.** Aula-Cámara Oscura. Visita a los desvanes de Alcázar de Segovia. Aprendizaje Experiencial.

La singularidad de la segunda fase de la actividad la hace que sea especialmente importante. En el interior de los desvanes del Alcázar de Segovia unos orificios realizados en las ventanas de madera para facilitar la ventilación convierten el lugar en una enorme cámara oscura (Figura 1). En la pared opuesta a las ventanas se forma una imagen invertida del exterior (Figura 2). Poder entrar en ese espacio suponía para los profesores la oportunidad de explicar el funcionamiento de una cámara por dentro, convirtiendo ese lugar en un Aula-Cámara.



*Figura 1. Alcázar de Segovia. Detalle de las ventanas de los Desvanes. Orificio de ventilación de las ventanas desde el interior de los desvanes.*

Al poder apreciar desde dentro cómo se forma la imagen y cómo se modifican las características de la misma, los alumnos se convirtieron en sujetos activos, y autónomos dentro del propio proceso de aprendizaje. La salida del campus favoreció que se generasen vínculos entre alumnos y entre alumnos y profesores potenciando las relaciones interpersonales.



*Figura 2. Proyección de la ciudad de Segovia a través del orificio de una ventana sobre un grupo de alumnos (fotografía de exposición prolongada, 15 seg.).*

**1.3. Tercera Fase.** Diseño y elaboración por parte de los alumnos de una cámara *estenopeica*. Captura de imágenes y presentación de las mismas. Aprendizaje experiencial y autónomo.

Para concluir con la actividad los alumnos construyeron su propia cámara oscura monitorizados por los profesores, experimentaron empíricamente los efectos y repercusiones de los diversos parámetros estudiados. Además trabajaron en grupos formados por alumnos de los dos grados lo que potenció de nuevo la transversalidad y multidisciplinaridad. La lógica cooperativa permitió hacer a todos partícipes de los progresos y resultados de los diversos grupos.

Tanto la segunda como la tercera fase de la metodología se concluyeron realizando encuestas a los alumnos.

## 4. RESULTADOS

Con el fin de evaluar el grado de consecución de los aspectos docentes que nos propusimos potenciar (transversalidad, aprendizaje autónomo, aprendizaje experiencial, relaciones interpersonales, constructivismo e investigación orientada) diseñamos una serie de encuestas que nos han permitido analizar cuantitativa y cualitativamente la consecución de los objetivos. Por otro lado, para contrastar que los contenidos efectivamente habían sido asimilados, la última fase consistió en la realización por parte de los alumnos de su propia cámara oscura y la toma y revelado de fotografías con la misma.

Las encuestas nos han aportado datos numéricos para su análisis, además en el documento se incluyó un apartado con preguntas abiertas que permitieron a los alumnos expresar su experiencia personal sobre las actividades realizadas. Además disponemos de testimonios que algunos estudiantes nos han hecho llegar de forma voluntaria a través de correo electrónico.

Con todo ello hemos recopilado los datos que a continuación presentamos:

### 4.1. Análisis cuantitativo.

Los datos numéricos recogidos en las encuestas se basan en una escala de 1 a 10. En dicha escala cada alumno pudo valorar diferentes ítems. Con las puntuaciones obtenidas hemos elaborado la gráfica que mostramos a continuación.

*Items* de la encuesta:

1. La actividad me ha ayudado a entender los contenidos teóricos.
2. La actividad ha contribuido a aumentar mi motivación por la asignatura.
3. La actividad me ha ayudado a ver una aplicación práctica a lo que estudio.
4. Lo que he aprendido con esta actividad lo he asimilado de verdad.
5. Esta actividad va a ayudar a que no olvide los contenidos trabajados.
6. La actividad ha supuesto una oportunidad para aprender otras cosas.
7. La actividad ha contribuido a mejorar la relación con mis compañeros.
8. La actividad ha contribuido a mejorar la relación con el profesor.
9. Considero que se deben realizar estas actividades.
10. Esta actividad ha sido una motivación hacia los estudios en general.
11. Esta actividad ha permitido el desarrollo de competencias.
12. Esta actividad ha hecho que asista a las clases con ganas.
13. Esta actividad ha hecho que disfrute con la asignatura.

Las barras muestran el valor medio de la puntuación dada por todos los alumnos a cada uno de los ítems evaluados. Se muestran conjuntamente los resultados de la visita a la cámara oscura del Alcázar de Segovia (barras naranjas) y del diseño y utilización para la realización de fotografías de su propia cámara oscura (barras azules).

Nos parece altamente destacable el hecho de que el grado de satisfacción de los alumnos supera en ambas actividades el 85% en todos los ítems.

Los ítems que han obtenido de media una calificación mayor a 9.5 en la actividad de la visita a la cámara oscura son los 6, 7, 8 y 13. Destacando que la actividad ayuda a que no olviden los contenidos trabajados, que hace que posteriormente asistan a clase con ganas y sobre todo, que les ha dado la oportunidad de aprender otras cosas y de mejorar la relación con sus compañeros.



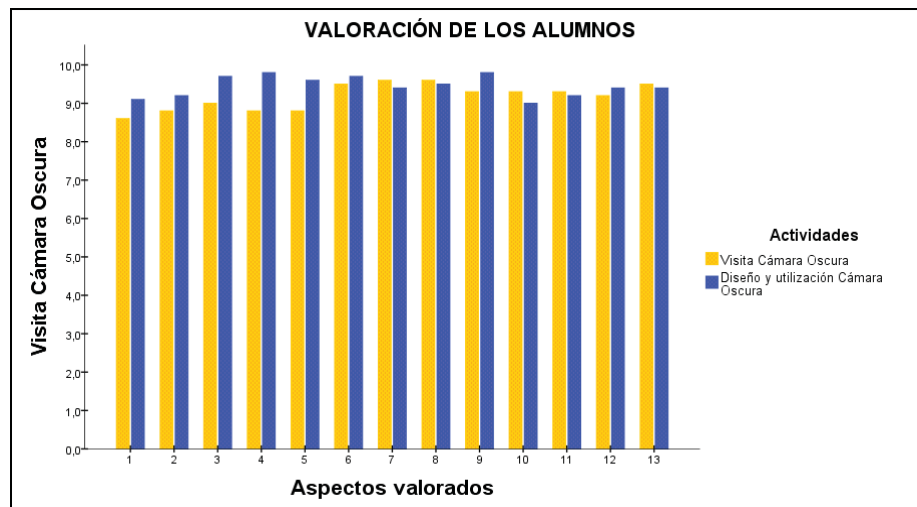


Figura 1. Datos recogidos de los cuestionarios realizados a los alumnos para la valoración de la visita a la Cámara Oscura y del diseño y utilización de la suya propia.

Haciendo el mismo análisis sobre lo que han contestado en la actividad del diseño y la utilización de su propia cámara oscura, los ítems con calificación superior a 9.5 son el 3, 4, 5, 6, 8 y 9. De esta actividad por tanto destacan que ha aumentado su motivación por la asignatura, que han asimilado realmente lo aprendido, que la actividad ha ayudado a que no olviden los contenidos trabajados, que ha contribuido a mejorar su relación con los compañeros. Pero sobre todo destacan que les ha ayudado a ver una aplicación práctica a lo que han estudiado y que ha contribuido a mejorar su relación con el profesor.

Para tener datos más objetivos se pidió a los alumnos fabricar su propia cámara oscura y comprobar su funcionamiento mediante la realización y análisis de las imágenes. Estos datos se incluyeron en la evaluación final.

#### 4.2. Análisis cualitativo.

Las encuestas contaban con una parte en la que se pedía a los alumnos una evaluación personal de la experiencia y lo que más destacarían de la actividad. Esta primera parte junto con los correos electrónicos recibidos nos ha servido para realizar el estudio cualitativo de la investigación.

A continuación transcribimos los fragmentos más destacados de los comentarios que han expresado los alumnos, comentarios que refuerzan nuestras sensaciones positivas respecto a la actividad:

##### **Comentarios sobre la visita a la cámara oscura del Alcázar:**

*“Diría de la actividad que ha sido especialmente transversal, didáctica y social. Me ha encantado aprender cosas fuera del aula. Me ha parecido impresionante, siempre que oiga hablar de una cámara oscura la recordaré, sin duda”, “me ha aportado un recuerdo inolvidable del instrumento estudiado: la cámara oscura”, “poder vivir una cámara oscura en su interior, ha sido alucinante”, “el ver in-situ las cosas ayuda mucho a comprender la teoría”, “me ha dado la posibilidad de conocer otros alumnos fantásticos con los que he compartido momentos de risas y de trabajo”, “no me había*

*imaginado que podría ir de excursión en la universidad”, “valoro muchísimo la proximidad con los profesores, me parece un lujo poder tener dos buenísimos profesores tan cerca para poderles preguntar todo lo que nos surgiera”, “me ha parecido alucinante aparte de sentirme un privilegiado”.*

**Comentarios sobre diseño y utilización de su propia cámara oscura:**

*“Aprender desde la práctica los conocimientos teóricos ha hecho que aumente mi motivación y que aprenda mejor”, “me ha brindado la oportunidad de aprender, trabajar y debatir con mis compañeros los temas académicos riéndonos y divirtiéndonos. Nunca imaginé poder trabajar así”, “me ha sorprendido mucho las fotos que hemos realizado, si no lo llego a hacer no me lo podría haber imaginado, aunque me lo contarán en clase”, “ha sido un auténtico reto sobre todo después de tener como referencia las imágenes de la cámara oscura de Segovia”, “he aprendido muchísimo de mis compañeros”, “estas actividades enriquecen los conocimientos de los alumnos”, “me ha parecido impresionante, una oportunidad que si no hubiera sido por compartir grupo con los de fotografía no hubiera vivido, he disfrutado muchísimo y creo que los profesores también”*

**Comentarios recibidos a través de correos electrónicos:**

*“Creo que la enseñanza debe llevar la dirección que llevan vuestras clases, estrechando lazos entre los alumnos y profesores y no distanciándoles. Esto ayuda a quitarse los miedos de preguntar y quita miedos e inseguridades. Habéis sido grandes profesores”. E. Ortíz.*

*“Realmente mereció la pena vivir esta experiencia. Se ha creado un ambiente en clase que favorece la armonía entre alumnos y de los alumnos con el profesor, haciendo que todo sea mucho más fácil y bonito y además que académicamente mejoremos en todos los aspectos. Me ha parecido una experiencia divertida y emocionante que me ha permitido compartir clase con compañeros de otra titulación y conocer a profesores increíbles”. J. Gómez.*

*“Nos habéis dado la oportunidad de estrechar lazos con los compañeros de clase y conocer a compañeros nuevos. Hemos colaborado entre nosotros mucho más que en cualquier otra asignatura estuviésemos o no en el mismo grupo de trabajo. He tenido la ocasión de admirar la labor de otros compañeros que habían estado “neutros” o apáticos en otras asignaturas o contextos. Me he sentido valorado y querido. Nos habéis mejorado nuestra actitud ante los estudios. Ha sido una experiencia muy emocionante y gratificante que espero puedan disfrutar en el futuro otros alumnos”. X. Rodríguez.*

*“Me ha parecido muy interesante ver los contenidos desde dos puntos de vista, valoro no sólo la realización del trabajo con alumnos de otro grupo sino también la participación de los dos profesores. Nos habéis dado la teoría de una forma más interactiva y agradable, haciendo las clases más relajadas y permitiendo que el alumno sea quien a base de prueba-error aprenda. Si el profesor está estresado el alumnos se estresa” J. J. Gómez.*

**5. CONCLUSIONES**

Tras el análisis de los resultados podemos afirmar lo siguiente:

- Ha aumentado la motivación de los alumnos hacia las asignaturas en las que se ha desarrollado la actividad y hacia los estudios en general.

- Los alumnos valoran muy positivamente el haber podido compartir esta experiencia con alumnos de otra Facultad de la misma Universidad, ya que aun estando en el mismo campus no tienden a interactuar entre ellos. Además ponen de relieve que el diseño de la actividad les ha permitido conocer otros aspectos de sus propios compañeros, por lo que queda patente que se han mejorado las relaciones interpersonales. Además manifiestan que les ha ayudado a mejorar la relación alumno-profesor considerándolo un equipo de aprendizaje.
- Los estudiantes han agradecido los distintos enfoques que cada profesor ha dado sobre el tema elegido. Esto ha posibilitado dos maneras distintas y complementarias de abordar el mismo tema, permitiéndoles evaluar por sí mismos lo que les puede aportar cada método y tomando consciencia de la transversalidad existente entre Ciencia y Arte. Como consecuencia han desarrollado una percepción más abierta y menos lineal de los contenidos.
- Según las encuestas los alumnos consideran que han aprendido los contenidos, dato que hemos podido corroborar analizando las cámaras que han elaborado y las fotografías tomadas con las mismas. Cabe destacar la motivación que han mostrado por innovar en los diseños de las cámaras e intentar obtener la mejor fotografía.
- El aprendizaje experiencial ha sido un aspecto muy bien valorado por los estudiantes. Desarrollar una actividad fuera del campus ha supuesto un aliciente que les ha permitido relacionarse en otro contexto. La experiencia y oportunidad de acceder a los desvanes del Alcázar es un hecho de gran singularidad que muy poca gente tiene la ocasión de experimentar, conscientes de ello los estudiantes se han sentido realmente privilegiados.
- Como profesores valoramos muy positivamente la experiencia, consideramos que este intercambio ha potenciado la creatividad y mejorado los procesos intelectuales. Se ha propiciado un clima que ha permitido el desarrollo de aprendizaje autónomo gracias a la vocación constructivista de la actividad y a la investigación orientada. Las relaciones personales se han visto enriquecidas, los alumnos han adquirido una serie de compromisos de colaboración y trabajo conjunto entre ellos. Consideramos que la experiencia ha sido muy gratificante y beneficiosa para todos aportando un ejemplo de mejora de procesos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior.

## **REFERENCIAS**

- Bermejo, D. (1998). Deleuze y el pensamiento transversal: Crítica del pensamiento de la identidad, pensamiento de la pluralidad y del rizoma. *Cuadernos salmantinos de filosofía*, N° 25. (274).
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (Vol. 1). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Piaget, J. (1986). *La epistemología genética*. Madrid: Debate.
- Snow, C. P. (1977). *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Madrid: Alianza Editorial.
- González, J. y Wagenaar, R. (Ed.). (2003). *Tuning educational structures in Europe*. Final report. Phase one. Bilbao: Universidad de Deusto.