

## ESTUDIO 1

# El color como hilo conductor en el tratamiento de las áreas transversales.

M<sup>a</sup> Fca. Díaz González, Julia Gil Llinás, María Isabel Suero López, Ángel Luis Pérez Rodríguez.

---

*Dpto. de Física. Área de Óptica. Universidad de Extremadura.*

### Resumen

*En este artículo se realiza un análisis del tratamiento que se hace de las Áreas Transversales (introducidas recientemente en el currículo educativo), desde los Departamentos de Ciencias de la Naturaleza en Educación Secundaria, así como de los conocimientos que tienen los profesores de algunos contenidos nuevos que aparecen en dicho currículo, como es el caso del Color.*

*A la vista de los resultados, se propone cómo utilizar el estudio del color para reforzar las diferentes áreas trasversales.*

*Palabras claves: color, enseñanza, Educación Secundaria, Áreas transversales.*

### Summary

*In this article, we perform an analysis on Transversal Areas, that have been introduced recently in educational curricula from Departments of Natural Sciences in Secondary Education. Also, we evaluate the knowledge of the teachers about some of the new contents in those curricula, as it is the case of the Colour.*

*In view of the results, us intends ace using the study of the colour to reinforce the different Transversal Areas.*

*Key words: colour, teaching, Secondary Education, transversal Areas.*

## 1. Introducción.

Si analizamos el modelo curricular que propone el nuevo sistema educativo, llaman la atención dos hechos. Por un lado, la aparición de los denominados Áreas o Temas Transversales y por otro, la existencia de algunos contenidos, como la visión del color, que no aparecían en el antiguo sistema educativo y que apareciendo en el sistema actual de enseñanza no son impartidos (posiblemente por ser contenidos que no existían en los estudios anteriormente realizados).

En este trabajo, se realiza un estudio del tratamiento que se hace de los Áreas o Temas Transversales, desde los Departamentos de Ciencias de la Naturaleza en Educación Secundaria, eligiendo para ello como hilo conductor el tema del color.

Nuestro grupo de investigación (Grupo Orión de Investigación Educativa en Física. UEX) viene realizando trabajos en relación con los temas trasversales (Pérez y col., 1997; Pérez y col., 1997; Suero y col., 1997; Díaz y col., 1999) y la enseñanza del color (Suero y col., 1997; Suero y col., 1997; Vaquero y col., 1999; Suero y col., 1999).

Se ha elegido este tema, por tener múltiples posibilidades para ser tratado desde una amplia gama de áreas didácticas diferentes. Puede estudiarse en disciplinas "tradicionales" ya sean de tipo científico, como la Física (en óptica,...), la Química (en analítica,...), la Biología (la visión del color en los ani-

males,...), la Geología (el color en los minerales,...), o de características artísticas como en Arte, Expresión Plástica, etc.(Pérez y col., 1997).

Por todo ello, el Color es una materia interdisciplinar que abarca todos los campos de la ciencia, y por lo tanto también está presente en los temas transversales, ya que muchos de ellos tienen una relación muy estrecha con algunas de las disciplinas anteriores.

## 2. Qué son las áreas transversales.

Los Temas Transversales propuestos por el Ministerio de Educación y Cultura son:

- 1.- Educación Vial.
- 2.- Educación para la Paz.
- 3.- Educación para la Salud y Educación Sexual.
- 4.- Educación Ambiental.
- 5.- Educación para el Consumo.
- 6.- Educación para la Igualdad de Oportunidades de ambos Sexos.
- 7.- Moral y cívica.

Los temas transversales impregnan, de hecho, el currículo establecido en sus distintas áreas hasta el punto que carece de sentido que el profesorado se plantee si, en un momento dado del trabajo de aula, está desarrollando un contenido determinado o un tema transversal concreto. La impregnación es recíproca: los temas transversales están presentes en las áreas y éstas también se hallan presentes en los temas transversales. Hablar de enseñanzas

transversales, en consecuencia, no es introducir contenidos nuevos que no estén ya reflejados en el currículo de las áreas, sino organizar alguno de esos contenidos alrededor de un determinado eje educativo.

Son temas, estrechamente compenetrados los unos con los otros. Entre los contenidos hay, desde luego, conocimientos conceptuales y procedimientos, pero hay, sobre todo, actitudes y valores inequívocamente ligados a una dimensión ética que debe propiciar la autonomía moral de los alumnos y las alumnas.

Puesto que han de impregnar toda la acción educativa, las enseñanzas transversales constituyen una responsabilidad de toda la comunidad educativa, especialmente del equipo docente. (MEC,1993).

### **3. El color en la Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Universidad.**

Se ha hecho una revisión en los programas oficiales de la enseñanza del mismo en los últimos niveles del sistema educativo: Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Universidad, ya que el hecho de que el tema del Color sea un concepto muy interdisciplinar posibilita que no sea tratado adecuadamente en "ningún sitio".

En la Enseñanza Secundaria Obligatoria en el Primer Ciclo y dentro del apartado Luz y Visión, se establece:

*"Comprender que la luz blanca está formada por tres colores primarios, que cualquier luz coloreada es consecuencia*

*de una mezcla de estos tres colores primarios, y que el color de los objetos depende de los colores de la luz que reflejan y de la luz con que se iluminan".* (MEC, 1995)

En cuanto al nuevo Bachillerato (en Física) se propone:

*"Para explicar la visión del color, hay que distinguir entre los objetos que emiten Luz (como la TV), en los que se produce mezcla aditiva, y los que no emiten, en los que los colores se forman sustractivamente, por absorción selectiva de determinadas bandas y reflexión difusa de los colores complementarios".* (MEC, 1995).

A pesar de ello, estos contenidos no se imparten como concluimos en nuestros resultados.

En la enseñanza universitaria, cuando se analizan los descriptores referentes a los contenidos sobre aspectos relacionados con el Color en los programas correspondientes a disciplinas generales de Física o Química, raramente se encuentra este tópico y, aunque aparezca, las encuestas indican que en muy pocas ocasiones se imparten a los alumnos de iniciación universitaria, no ya conocimientos sobre Color o Colorimetría, sino ni siquiera de Óptica en general.

En diferentes licenciaturas o diplomaturas (Física, Química, Óptica y Optometría, Psicología) donde aparece la Óptica como asignatura obligatoria, raramente se imparten conocimientos sobre Color en la docencia efectiva (Hita, 1999).

#### **4. Objetivos.**

Después de realizar un análisis sobre el conocimiento que del Color tienen los profesores de Educación Secundaria y el tratamiento que hacen los mismos de los Temas Transversales en el Área de Ciencias de la Naturaleza, proponemos un cambio en la metodología utilizada en las distintas áreas de conocimiento, de manera que los objetivos y contenidos transversales tengan cabida dentro de las demás áreas.

Nuestra meta es, por lo tanto, que todas las áreas transversales sean tratadas con el mismo grado de profundidad y tomaremos el tema del color como hilo conductor. Es decir, trataremos el color como un tema transversal a los propios temas transversales. Todo esto puede resumirse en los tres objetivos siguientes:

- 1º.- Análisis sobre el conocimiento que del Color tienen los profesores de Educación Secundaria del área de Ciencias de la Naturaleza.
- 2º.- Averiguar el tratamiento que de los Temas Transversales hacen los profesores en el área de Ciencias de la Naturaleza.
- 3º.- Tomando como hilo conductor el tema del color, desarrollar el mismo en las diferentes áreas transversales.

#### **5. Diseño experimental.**

Para realizar el análisis sobre el conocimiento que del Color tienen los profesores de Educación Secundaria y el

tratamiento que hacen los mismos de los Temas Transversales en el Área de Ciencias de la Naturaleza hemos considerado oportuno pasar dos pruebas de naturaleza objetiva, teórica y escrita, que nos diesen información, la primera acerca de los conocimientos que tienen los profesores sobre los conceptos básicos del Color (primer objetivo) y la segunda, sobre el tratamiento que los mismos hacen de los Temas Transversales (segundo objetivo).

Ambas pruebas se han pasado a un total de 90 profesores en activo del área de Ciencias de la Naturaleza de Enseñanza Secundaria de Extremadura.

##### **5.1. Primera Prueba (sobre conceptos básicos de color)**

Las preguntas correspondientes a esta primera prueba son las siguientes:

1. Diferencia entre colores luz y colores tinta.
2. Escribir los nombres de los colores luz primarios.
3. Escribir los nombres de los colores tinta primarios.
4. Sobre un papel blanco, se mezclan "cantidades iguales" de los tres colores "luz" primarios, ¿qué color resulta de la mezcla?
5. Sobre un papel blanco, se mezclan "cantidades iguales" de los tres colores "tinta" primarios, ¿qué color resulta de la mezcla?

### 5.1.1. Análisis e interpretación de los resultados

En las figuras que se presentan aparecen tres porciones, cada una de ellas representa las tres posibles respuestas: la trama de puntos nos da el porcentaje de respuestas NS/NC, la trama de cuadros representa el porcentaje de respuestas incorrectas y las respuestas correctas vienen representadas por una trama de líneas verticales.

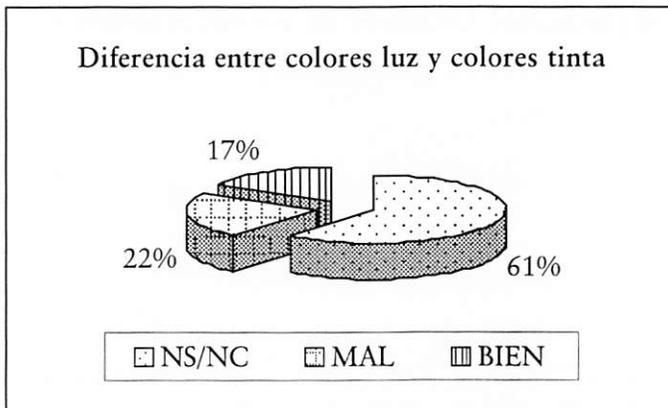
Si hacemos una comparación para los ítems segundo-cuarto y tercerocuarto, podemos observar que el porcentaje de aciertos es mejor para el primer grupo, es decir, para las preguntas segunda y cuarta, correspondientes a ítems referentes a colores luz, mientras que en la otra agrupación, ítems referentes a colores tinta, los aciertos son menores, lo que nos hace pensar que

los profesores en raras ocasiones han oído hablar de colores tinta.

### 5.1.2. Conclusiones e implicaciones educativas

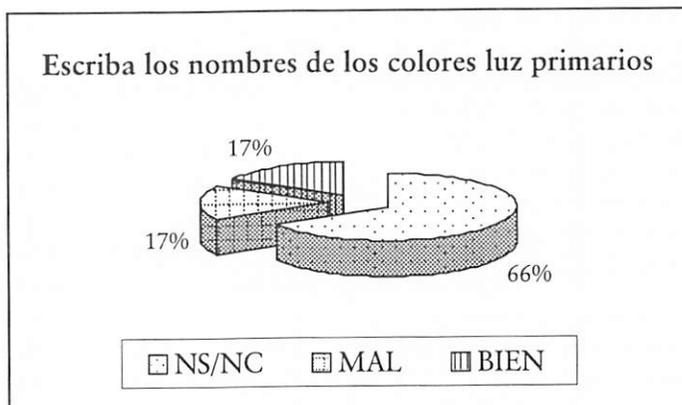
Analizando los resultados obtenidos, se observa que, en un alto porcentaje, los profesores no tienen suficientemente claros los conceptos básicos del Color que posteriormente van a tener que tratar en el aula, lo que coincide básicamente con los resultados de estos ítems cuando se han pasado a los alumnos del CAP (120 alumnos), situación que es alarmante si se piensa que estos estudiantes pueden ser los futuros profesores que transmitirán los conocimientos que del color tienen, así como las posibles preconcepciones existentes referentes a este tema (Suero y col., 1997; Suero y col., 1997; Gil y col., 1998).

#### Pregunta nº 1:



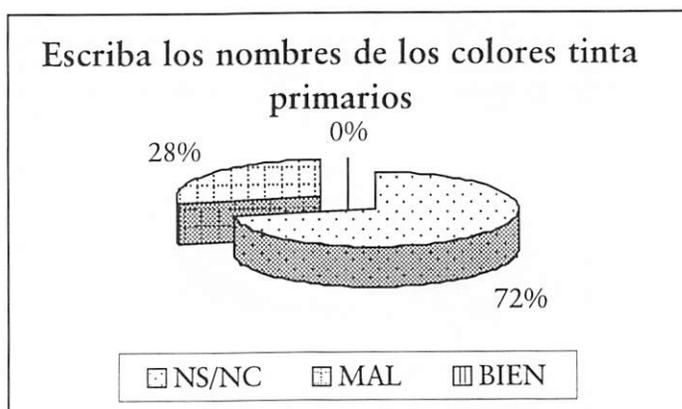
El dato más significativo, es que más del 50% de los profesores encuestados no conocen la diferencia entre los colores luz y los colores tinta.

Pregunta n° 2:



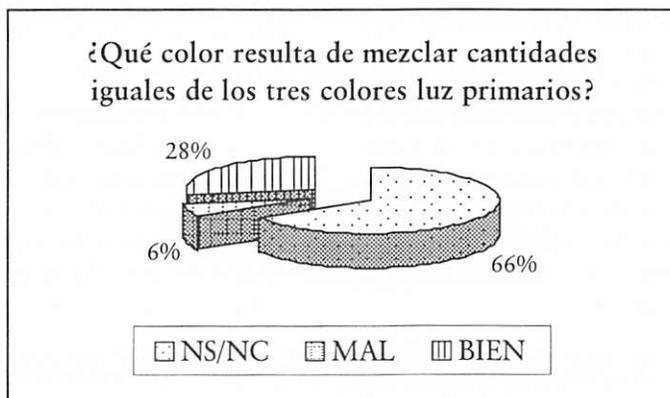
El mismo comentario podríamos hacer para el segundo de los ítems, en el que el porcentaje de profesores que no saben cuáles son los colores luz primarios llega a alcanzar el 66%.

Pregunta n° 3:



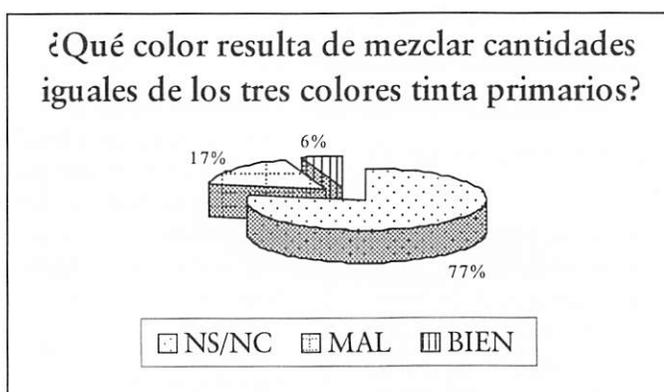
En el tercer ítem los resultados ponen de manifiesto que rara vez han estudiado (o al menos no lo recuerdan) algo acerca de colores tinta, ni de cuáles son estos, ya que el porcentaje de respuestas correctas es del 0%.

Preguntas n° 4 :



El 28% de los profesores encuestados saben la respuesta correcta. El porcentaje de profesores que no saben el color que resulta de la mezcla de los tres colores luz primarios llega a alcanzar el 66%.

Preguntas n° 5:



El análisis es semejante al del caso anterior (aún peor). Tan solo el 6% de los profesores encuestados saben la respuesta correcta y el porcentaje de profesores que no saben el color que resulta de la mezcla de los tres colores tinta primarios llega a alcanzar el 77%.

## 5.2. Segunda Prueba (sobre el tratamiento de las áreas transversales)

Para averiguar el tratamiento que desde el área de Ciencias de la Naturaleza hacen los profesores a los temas transversales, pasamos la prueba que se presenta a continuación, en la que aparecen en la primera columna el área transversal en concreto seguido de cinco columnas con las posibles respuestas, desde un tratamiento nulo hasta un tratamiento significativo.

bastante viene representado por las líneas inclinadas de izquierda a derecha y los puntos representan un tratamiento muy bueno (mucho) de los temas transversales.

Como puede observarse en el gráfico, los resultados obtenidos demuestran que las áreas más tratadas por los profesores del área de Ciencias de la Naturaleza son Educación Ambiental y Educación para la Salud y Educación Sexual, con una notable diferencia

ÁREAS TRANSVERSALES	NADA	POCO	SUFICIENTE	BASTANTE	MUCHO
EDUCACIÓN MORAL Y CÍVICA					
EDUCACIÓN PARA LA PAZ					
EDUCACIÓN PARA LA SALUD Y EDUCACIÓN SEXUAL					
EDUCACIÓN PARA LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES DE AMBOS SEXOS					
EDUCACIÓN AMBIENTAL					
EDUCACIÓN DEL CONSUMIDOR					
EDUCACIÓN VIAL					

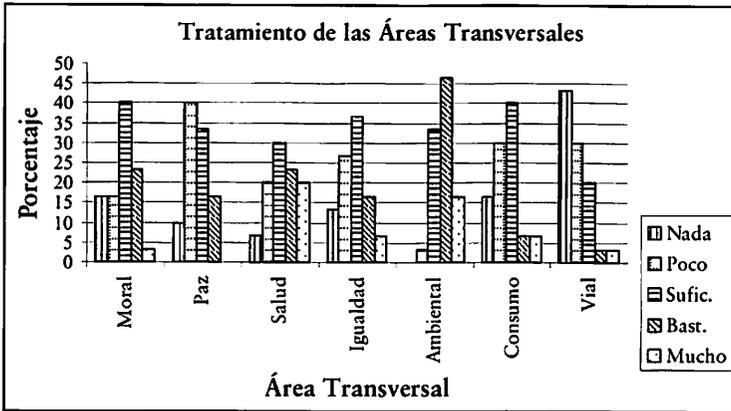
### 5.2.1. Análisis e interpretación de los resultados

En la figura que se presenta aparecen los resultados obtenidos para la segunda prueba. Cada una de las posibles respuestas que ofrecíamos a los profesores viene representada por una trama distinta, así tenemos que las líneas verticales representan la respuesta de un tratamiento nulo, la trama de líneas punteadas representa un tratamiento escaso (poco), las horizontales representan la respuesta de suficiente,

sobre el área de Educación Vial en la que hay un 43% que asegura no tratarlo nada. El resto de las áreas o temas transversales vemos que son tratados más o menos de modo semejante, es decir, de forma totalmente insuficiente.

### 5.2.2. Conclusiones e implicaciones educativas

A la vista de los resultados anteriores, podemos concluir que son tratados de diferente forma y con diferencias significativas en algunos casos, como es el de Educación Vial y



Educación Ambiental. Esto nos hace pensar que los equipos docentes aún no conocen los objetivos de los temas transversales así como la finalidad de los mismos, es decir, el desarrollo personal e integral de los alumnos para conseguir un proyecto de sociedad más libre y pacífica, más respetuosa hacia las personas y también hacia la propia naturaleza que constituye el entorno de la sociedad humana.

### 6. Propuesta para tratar las áreas transversales mediante el concepto del color (objetivo 3º).

Como se ha indicado anteriormente, la forma más adecuada de tratar los Temas Transversales es mediante la introducción de un cambio en la metodología utilizada en las distintas áreas de conocimiento, de manera que los objetivos y contenidos transversales tengan cabida dentro de las demás áreas.

Nuestro objetivo es, por lo tanto, que todas las áreas transversales sean tratadas con el mismo grado de pro-

fundidad y teniendo en cuenta que uno de los fines de estos temas es organizar alguno de los contenidos curriculares alrededor de un eje educativo determinado, tomaremos el tema del color como dicho eje, es decir, trataremos el color como un tema transversal a los propios temas transversales.

Se presenta a continuación una tabla, en la que de forma resumida aparece: en la primera columna las distintas áreas transversales, en las columnas segunda y tercera aparecen los contenidos y objetivos correspondientes a cada tema transversal y en la última columna los contenidos curriculares (conceptuales) que hacen referencia al color y que pueden ser incluidos en el área transversal correspondiente.

En definitiva nuestra propuesta es utilizar el color en la enseñanza no sólo para aprender respecto al color, sino para aprender a través del color.

ÁREA TRANSVERSAL	CONTENIDOS TRANSVERSALES	OBJETIVOS	CONTENIDOS CURRICULARES (CONCEPTUALES)
EDUCACIÓN VIAL	Colores de las señales. Protectores de seguridad (fluorescentes y reflectores).	Reconocer que el rojo es prohibición y peligro, verde es paso libre, azul es información o recomendación. Reconocer que el color del coche interviene en el consumo de éste. Reconocer que es más seguro un color que contraste con el asfalto.	Relación del color con la radiación absorbida o reflejada. Color y señalización.
EDUCACIÓN PARA LA PAZ	Igualdad de razas. Simbolismo de los colores de los uniformes (militares, humanitarios, sanitarios).	No discriminar al hombre por el color de su piel.	Relación entre la melanina (pigmento) y el color de la piel. Camuflaje en los animales.
EDUCACIÓN PARA LA SALUD Y EDUCACIÓN SEXUAL.	Visión del color y anomalías. Cromoterapia. Hábitos alimenticios. Color de las batas de quirófano.	Ser consciente de que existe el daltonismo, que no es una enfermedad. Tipos. Relacionar los colores con las sensaciones. Relacionar color de los alimentos con estado de maduración, conservación, etc. Conocer la existencia de los colorantes, utilidad.	Fisiología del ojo. Saber qué es un colorante. Conocer qué existen colores cálidos y colores fríos.

ÁREA TRANSVERSAL	CONTENIDOS TRANSVERSALES	OBJETIVOS	CONTENIDOS CURRICULARES (CONCEPTUALES)
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Color en biología. Arco iris. Color del cielo. Color de los minerales. Contaminantes y cambio de color.	Ser consciente que los colores de plantas (pigmentos) tienen funciones de supervivencia. Ser consciente que el color de los animales sirve de camuflaje o exhibición. Entender que la armonía cromática de los paisajes naturales no es solamente cuestión de estética sino también un síntoma de equilibrio ecológico.	Función de la clorofila en la fotosíntesis, de la melanina y de otros pigmentos. Refracción y reflexión (especular y difusa) de la luz. Composición de suelos y minerales. Evolución, selección natural y mutaciones. Funciones de reproducción y relación de los animales y plantas.
EDUCACIÓN PARA EL CONSUMO	Colores y pigmentos. Colores alimentos. Los colorantes como aditivos. Color y publicidad. Lista de códigos de aditivos que aparecen en los envoltorios.	Aprender a mezclar colores (pintar y teñir). Relacionar colores de alimentos con estado de maduración (frutas) o conservación. Reconocer qué colores que se usan como aditivos no son perjudiciales para la salud. Reconocer que el propio consumidor crea directamente demanda de colorantes (los alimentos tienen mejor aspecto). Ser consciente de que la publicidad, el envoltorio y el formato de un producto tiene tanta importancia como el alimento propiamente dicho. Leer la lista de códigos de aditivos que aparecen en los envoltorios de los alimentos.	Colores tinta y colores luz. Colores primarios. Qué es un colorante. Color en el arte, diseño y publicidad. Funciones de nutrición en animales y plantas.
EDUCACIÓN PARA LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES DE AMBOS SEXOS	Simbolismo de los colores.	Superar estereotipos y convencionalismos referidos al empleo del color (azul-rosa).	

Fecha recepción 06/03/2001

Fecha aprobación 21/06/2001

## 7. Bibliografía.

- DÍAZ, M.F., GIL, J.; SUERO, M.I. y PÉREZ, A.L.(1999). "El color como tema de apoyo para el tratamiento del área transversal de educación vial en la enseñanza secundaria". Actas V Congreso Nacional del Color. Tarrassa.131-132.
- GIL, J., SOLANO, F., PÉREZ, A.L. y SUERO, M.I. (1998). "Persistencia de preconcepciones en los diferentes niveles del sistema educativo". Actas XI Conferencia Nacional de Física e VIII Encontro Ibérico para o ensino da Física. Porto(Portugal).
- HITA; E: (1999) "Algunos aspectos sobre la enseñanza del color".Cátedra Nova. 9, 257-276.
- MEC (1993) Temas Transversales y Desarrollo curricular. Secretaría de Estado de Educación. Madrid.
- MEC (1995). Diseño curricular base. Maral. Madrid.
- PÉREZ, A.L. y SUERO, M.I. (1997). "La formación del profesorado de Educación Secundaria. El color como tema transversal". Actas del IV Congreso Nacional de Color. Jarandilla de la Vera (Cáceres). 186-187.
- PÉREZ, A.L.; SUERO, M.I. y MONTANERO, M. (1997) "Tratamiento de los temas transversales en los cursos de formación del profesorado de Educación Secundaria del área de Ciencias de la Naturaleza". Actas V Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Murcia.
- SUERO, M.I. ; PÉREZ, A.L. y MARTÍN- DELGADO, M.J. (1994) "Pero...¿de verdad sabemos lo que es el color?" Actas del III Congreso Nacional de Color. Granada. 85-86.
- SUERO, M.I. y PÉREZ, A.L. 1999 "¿Sabe usted qué es eso del color?" Cátedra Nova (10), 243-250.
- SUERO, M.I., PÉREZ, A.L., MONTANERO, M. y RUBIO, S.(1997). "Preconcepciones y deficiencias sobre el color". Actas del IV Congreso Nacional del Color. Jarandilla de la Vera (Cáceres). 198-199
- SUERO, M.I., PÉREZ, A.L.y ESTEBAN, S. (1997) "Igualaciones de color en el monitor del ordenador. Aplicaciones didácticas y de investigación". Actas IV Congreso Nacional de Color. Jarandilla de la Vera(Cáceres). 209-210.
- SUERO, M.I.; PÉREZ, A.L.; MONTANERO, M. y RUBIO, S. (1997) "Preconcepciones sobre el color: su persistencia en niveles universitarios". Actas del IV Congreso Nacional del Color. Jarandilla de la Vera (Cáceres). 198-199.
- SUERO, M.I.; PÉREZ, A.L.; MONTANERO, M. y RUBIO, S. (1997). "La formación del profesorado de Educación Secundaria del área de Ciencias de la Naturaleza. Experiencia personal". Actas V Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Murcia.

VAQUERO, J.M., SUERO, M.I. y PÉREZ, A.L. (1999). "El color en la obra científica de José Echegaray". Cátedra Nova 9, 183-202.

Agradecimientos

A la Junta de Extremadura (Consejería de Educación y Juventud y el Fondo Social Europeo) por el proyecto IPR98A046 del I Plan Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Extremadura (DOE nº 85 del día 25 de Julio de 1998).

Al Ministerio de Educación y Cultura, Dirección Gral. De Enseñanza Superior e Investigación Científica, por el proyecto 1FD97-1534-C02-02, de Proyectos de I+D del Programa FEDER (B.O.E. de 7-8-97).

A la asociación Fundación Fernando Valhondo Calaff, por la beca concedida a M<sup>a</sup> Francisca Díaz González.