



# Monogràfic sobre Aprentatge significatiu

Revista Electrònica

**IN**vestigació  
novació

Educativa i Socioeducativa

Presentación de las actividades que  
lleva a cabo el grupo **ORIÓN** de  
investigación del área de óptica de  
la Universidad de Extremadura



Suero López, M. Isabel  
Pérez Rodríguez, Ángel Luis  
Pardo Fernández, Pedro J  
Martínez Borreguero, G

*Presentación de las actividades que lleva a cabo el grupo  
ORIÓN de investigación del área de óptica de la Universidad  
de Extremadura*

**Resum**

*Per ser conseqüents amb la nostra línia de treball d'innovació en l'ensenyament de la física i amb la línia editorial d'aquesta revista, aquest article sobre els treballs d'innovació i investigació educativa del nostre grup Orión d'investigació, es presenta en forma de mapa conceptual. La millor manera de llegir-lo és, si es té instal·lat el CmapTools a l'ordinador, visitar el lloc Cmap Universitat d'Extremadura (Espanya) i entrar a la carpeta Investigaciones del Grupo Orión. Encara que d'una forma una mica més limitada (no es podran obrir els Post-its aclaridors que hi apareixen), també pot llegir-se anant a l'adreça web: <<http://grupoorion.unex.es:8001>> i entrant a la carpeta indicada. Per qualsevol d'aquests dos procediments s'arriba al mapa conceptual que apareix més endavant i que resumeix les activitats del nostre grup. En aquest mapa apareixen multitud de vincles que porten als resultats dels diferents treballs duts a terme.*

**Paraules clau**

*Innovació, investigació, ensenyament, didàctica, física, ciències, mapes conceptuais, TIC.*

**Resumen**

*Para resultar consecuentes con nuestra línea de trabajo de Innovación en la Enseñanza de la Física y con la línea editorial de esta revista, este artículo sobre los trabajos de Innovación e Investigación Educativa de nuestro Grupo Orión de Investigación, se presenta en forma de Mapa Conceptual. La mejor forma de leerlo es, si se tiene instalado CmapTools en el ordenador, visitar el Sitio Cmap "Universidad de Extremadura (España)" y entrar en la carpeta "Investigaciones del Grupo Orión". Aunque de una forma algo más limitada (no se podrán abrir los post-it aclaratorios que aparecen), también puede leerse yendo a la dirección Web: <http://grupoorion.unex.es:8001> y entrando en la carpeta antes indicada. Por cualquiera de estos 2 procedimientos se llega al mapa conceptual que aparece más adelante y que resume las actividades de nuestro grupo. En dicho mapa aparecen multitud de vínculos que llevan a los resultados de los diferentes trabajos llevados a cabo.*

**Palabras clave**

*Innovación, Investigación, Enseñanza, Didáctica, Física, Ciencias, Mapas Conceptuales, TIC*

Suero López, M. Isabel  
Pérez Rodríguez, Ángel Luis  
Pardo Fernández, Pedro J  
Martínez Borreguero, G

**Per citar l'article**

"Suero López, M.; Pérez Rodríguez, A; Pardo Fernández, P. y Martínez Borreguero, G. (2011). Presentación de las actividades que lleva a cabo el grupo ORIÓN de investigación del área de óptica de la Universidad de Extremadura. *IN. Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, V. 3, n. 1, PAGINES 107-124. Consultado en [http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3\\_num1/sueroyotros/index.html](http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/sueroyotros/index.html) en (poner fecha)"

**Presentación de las actividades que lleva a cabo el grupo Orión de investigación del área de óptica de la Universidad de Extremadura**

**Suero López, M. Isabel; Pérez Rodríguez, Ángel Luis; Pardo Fernández, Pedro J. y Martínez Borreguero, G.**

---

## **Miembros del Grupo**

---

Aunque la experiencia en investigación de algunos miembros del grupo se remonta a hace más de treinta años, el grupo ORION de investigación se crea hace veinticinco y está formado en la actualidad por siete profesores en activo.

### **Coordinadora**

---

María Isabel Suero López. Catedrática de Universidad del Área de Óptica de la Universidad de Extremadura.

### **Doctores**

---

Ángel Luis Pérez Rodríguez. Profesor Titular de Universidad del Área de Óptica; Pedro J. Pardo Fernández. Profesor Contratado Doctor del Área de Óptica; Julia Gil Llinás. Profesora Titular de Escuela Universitaria del Área de Física Aplicada; Francisco Solano Macías. Profesor Asociado a Tiempo Parcial del Área de Física Aplicada.

### **Licenciados**

---

Guadalupe Martínez Borreguero. Profesora Asociada del Área de Óptica; Eduardo Cordero Pérez. Profesor. Profesor colaborador del departamento de Electrónica e Ingeniería Electromecánica.; Francisco Luis Naranjo Correa. Licenciado en Física y Gestor de Proyecto del grupo.

### **Colaboradores Habituales**

---

Manuel Montanero Morán. Doctor en Ciencias Físicas; Manuel Montanero Fernández. Profesor Titular del Área de Psicología Evolutiva y de la Educación.

## Líneas de trabajo

El grupo de investigación Orión de la UEX, trabaja en dos líneas perfectamente diferenciadas: la primera dedicada a investigación en Enseñanza de las Ciencias en general y de la Física en particular y la segunda dedicada a la investigación en Visión y Color. En algunos casos, como en los de dos proyectos de investigación cofinanciados con Fondos FEDER, ambas líneas se han unificado. En uno de ellos, “DETECCIÓN PRECOZ DE ALUMNOS CON ANOMALÍAS EN LA VISIÓN DE COLORES. DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE DICHAS DEFICIENCIAS EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR. PROPUESTA PARA MEJORARLO” se ha efectuado la detección precoz de alumnos con anomalías en la visión de colores, determinado la influencia de dicha deficiencia en el rendimiento escolar y realizado propuestas para mejorarlo y en el otro, realizado en colaboración con el departamento de Óptica de la universidad de Granada, “INFLUENCIA DE LAS ANOMALÍAS VISUALES EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR Y DEPORTIVO. ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL ENTRENAMIENTO VISUAL EN SUJETOS CON DISFUNCIONES NORMALES”, se ha determinado la influencia de dichas anomalías en el rendimiento escolar y se ha comprobado la eficacia del entrenamiento visual en los sujetos que sufren dichas disfunciones.

También se llevan a cabo algunas investigaciones en Espectroscopia Molecular y cálculos de estructuras cristalinas en colaboración con el CSIC de Madrid y la Universidad de Zaragoza.

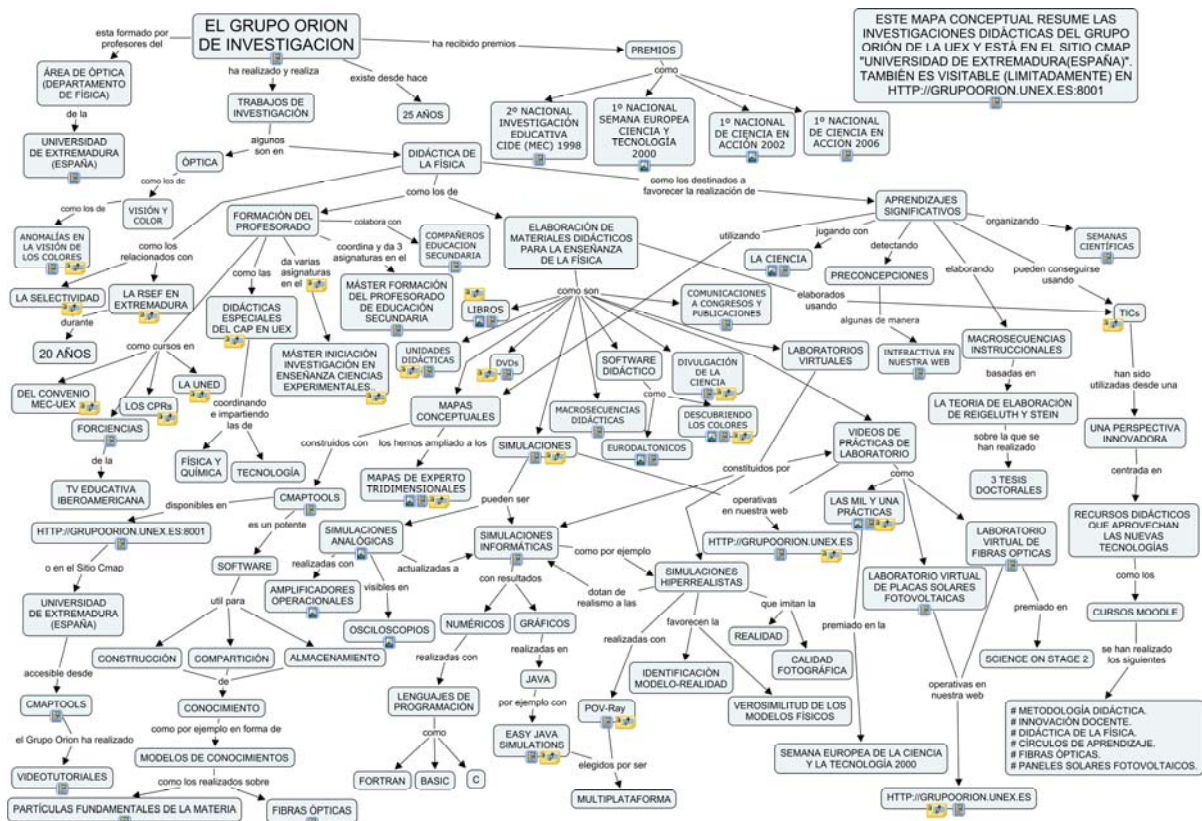
### ***Enseñanza de la física***

Con la línea de investigación en Enseñanza de la Física se pretende contribuir a aumentar la eficacia de la labor de los docentes y la rentabilidad del esfuerzo de los alumnos. Nuestro convencimiento de que en didáctica “es mejor enseñar lo que uno hace que lo que dicen los libros que se debe hacer” nos animó a introducirnos en la investigación educativa para de esta manera aprender más y elaborar nuestros propios materiales.

El Mapa Conceptual que aparece a continuación describe las principales actividades realizadas por nuestro grupo en esta línea de investigación y desde él puede accederse a los distintos trabajos realizados. Como se ha indicado en el resumen, la mejor manera de llegar a él es visitando el Sitio Cmap “Universidad de Extremadura (España)” y entrar en la carpeta “Investigaciones del Grupo Orión” (hay que tener instalada la aplicación informática CmapTools). Aunque de una forma algo más limitada (no se podrán abrir los post-it aclaratorios que aparecen), también puede leerse yendo a la dirección Web: <http://grupoorion.unex.es:8001> y entrando en la carpeta antes indicada:

## Presentación de las actividades que lleva a cabo el grupo Orión de investigación del área de óptica de la Universidad de Extremadura

Suero López, M. Isabel; Pérez Rodríguez, Ángel Luis; Pardo Fernández, Pedro J. y Martínez Borreguero, G.



En esta línea de Enseñanza de las Ciencias, trabajamos fundamentalmente en:

### Formación del Profesorado en Didáctica de la Física

Durante más de 20 años hemos estado al cargo de la formación inicial del profesorado de Física y Química de educación secundaria en Extremadura, habiendo coordinado e impartido varias asignaturas de las didácticas especiales del CAP tanto de Física y Química como de Tecnología e Informática. Dentro del convenio MEC-UEX, hemos promovido, coordinado e impartido varios de estos cursos de formación permanente del profesorado. Hemos colaborado con varios CPRs (antes CEPs) de diversas provincias españolas impartiendo cursos de formación en ellos. También hemos impartido cursos de formación en diversas sedes de la UNED. Estuvimos encargados de la difusión y coordinación en la provincia de Badajoz del curso de formación de profesores ForCiencias (también estuvimos en varios países iberoamericanos formando a los profesores que posteriormente serían los tutores de dicho curso en los mismos), este curso se organizó a petición de la cumbre de jefes de estados y de gobiernos de los países iberoamericanos celebrada en España en 1992 y se emitía por la TV Educativa Hispanoamericana a través del satélite Hispasat. En la actualidad, estamos encargados de la coordinación (y de impartir tres de las asignaturas de módulo específico) del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria en la Facultad de Ciencias de la UEX. Por otra parte, en la licenciatura de Físicas de esta facultad, existe además, una asignatura de segundo ciclo llamada "Didáctica de la Física" que impartimos nosotros desde la implantación de los planes de estudio de físicas hace 21 años. También tenemos a nuestro cargo una asignatura de "Tecnología de la Comunicación" tanto en el MUI de nuestra Facultad de Ciencias como en el de la Escuela de Ingenieros Industriales, y otras dos

en el Máster de “Introducción a la Investigación en la Enseñanza/Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas”, estas dos asignaturas (una sobre preconcepciones y otra sobre Mapas Conceptuales) las venimos impartiendo desde la creación del máster hace unos 8 años y comenzaron siendo específica del módulo de ciencias, pero hace algunos años nos pidieron que las pasáramos al módulo común y en la actualidad son cursadas por todos los alumnos del máster.

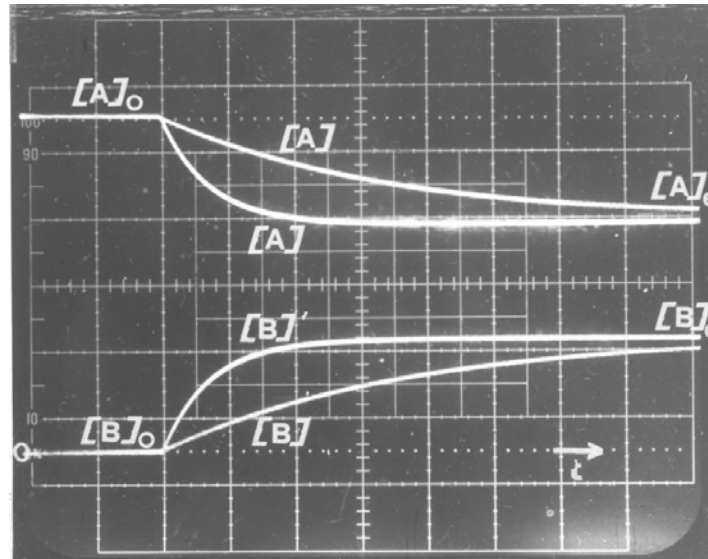
### ***Divulgación de la Ciencia***

---

Durante más de 20 años hemos estado encargados de la coordinación de la Física en la selectividad de la UEX y de la de la sección local de Extremadura de la Real Sociedad Española de Física ( habiendo sido los creadores de la misma y organizando, por ejemplo, la olimpiada de Física a nivel regional), desde ambos encargos hemos organizado numerosas actividades de divulgación de la ciencia. Durante este periodo de tiempo hemos colaborado con los compañeros de educación secundaria, habiendo coordinado, por ejemplo, varios números monográficos sobre temas de ciencias de la revista Cátedra Nova de la Asociación Nacional de los Catedráticos de Bachillerato (ANCABA). Durante 2005, año mundial de la Física, estuvimos encargados a nivel regional de promover, organizar y coordinar diversos actos de difusión de la Física, por ejemplo, cada semana se publicaba en la prensa regional un artículo de difusión científica escrito por un equipo de profesores coordinados por nosotros (estas actividades de divulgación científica se recogieron en un libro publicado por el departamento de Física de la UEX). Hemos organizado actividades de divulgación científica como la I Semana Científica del I.B. “Sta. Eulalia” de Mérida (que se concretó en un libro publicado por el ICE) o la de “Jugando con la Ciencia” en la escuela de ingenieros industriales de la UEX.



Oscilaciones, la Desintegración Radiactiva, el Tiro Oblicuo o la Cinética Química, habiendo pasado de las simulaciones electrónicas-analógicas a las informáticas (con Java) y en la actualidad estamos evolucionando hacia las simulaciones hiperrealista (con POV-Ray). También realizamos grabaciones en video de prácticas de laboratorio como las Mil y una Prácticas. Este material se encuentra en nuestra web y está acompañado del correspondiente material complementario: Guiones, evaluaciones, etc. Como resultado de uno de estos trabajos, la editorial Santillana publicó el libro de Física para 2º de Bachillerato. la actualidad





**Presentación de las actividades que lleva a cabo el grupo Orión de investigación del área de óptica de la Universidad de Extremadura**

**Suero López, M. Isabel; Pérez Rodríguez, Ángel Luis; Pardo Fernández, Pedro J. y Martínez Borreguero, G.**

Jueves, 3 de octubre de 2002 HOY  
Región 5

## La Sociedad Española de Física premia un libro de texto elaborado en Extremadura

*El volumen es utilizado por el 60% de los estudiantes de bachillerato de la región*

**EVARISTO FERNÁNDEZ DE VEGA**  
BADAJOZ

El libro de Física de 2º de Bachillerato confeccionado para la Editorial Santillana por más de un centenar de profesores de la región ha obtenido el 'Premio Física en Acción' a la mejor unidad didáctica concedido por la Real Sociedad Española de Física. De este modo se reconoce el valor didáctico de un texto que está siendo utilizado en más del 60% de los institutos de la región y que poco a poco gana terreno en otras comunidades autónomas.

La decisión del jurado ha sido magníficamente recibida por los coordinadores del trabajo, María Isabel Suero, Ángel Luis Pérez y Manuel Montanero. Los tres pertenecen al Grupo Orión de Didáctica de la Física de la Universidad de Extremadura, un equipo de investigadores que trabajó durante meses para lograr implicar a más de cien profesores de Secundaria y de la Universidad que ejercen en distintos lugares de la región.

Un año después de su salida al mercado, la Editorial Santillana asegura que este libro de Física ha copado entre el 60% y el 70% del mercado extremeño. Prueba de ello es que ya se han agotado las dos primeras ediciones, por lo que la editorial prepara la tercera.

El premio será donado a Cáritas

La importancia del premio conseguido por este libro de texto genuinamente extremeño queda corroborada cuando se comprueba que al mismo concurso habían concurrido otros 67 trabajos realizados en distintas partes de España, algunos de ellos en las más prestigiosas universidades del país. Por eso la organización ha concedido un premio de 1.500 euros (250.000 pesetas) que, por deseo expreso de los profesores que participaron en su confección, serán entregados a Cáritas, la misma institución que está recibiendo los derechos de autor generados por la venta de este libro de estudio. Por el momento no se sabe cuántas unidades de esta obra han sido vendidas ya, puesto que la campaña de inicio de curso está abierta aún, pero sí se puede asegurar que esa cifra asciende a varios miles de libros, todo un éxito para los docentes de Física implicados.



**Manuel Montanero, María Isabel Suero y Ángel Luis Pérez son los coordinadores del libro.**

*Al concurso se presentaron otros 66 trabajos realizados por equipos de docentes*

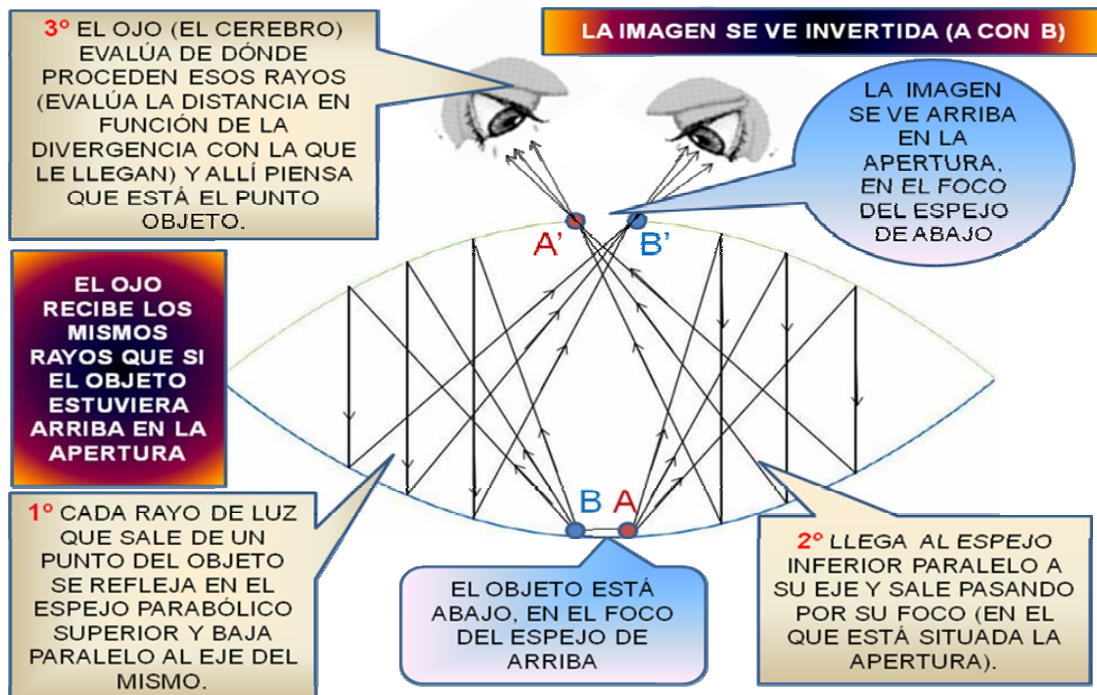
*Las dos primeras ediciones del libro se han agotado, y la Editorial Santillana va*

Finalmente, el jurado del Concurso Nacional de 'Física en Acción' ha valorado el hecho de que esta página WEB cuente con un apartado en el que se anima a los usuarios del libro a que realicen actividades...



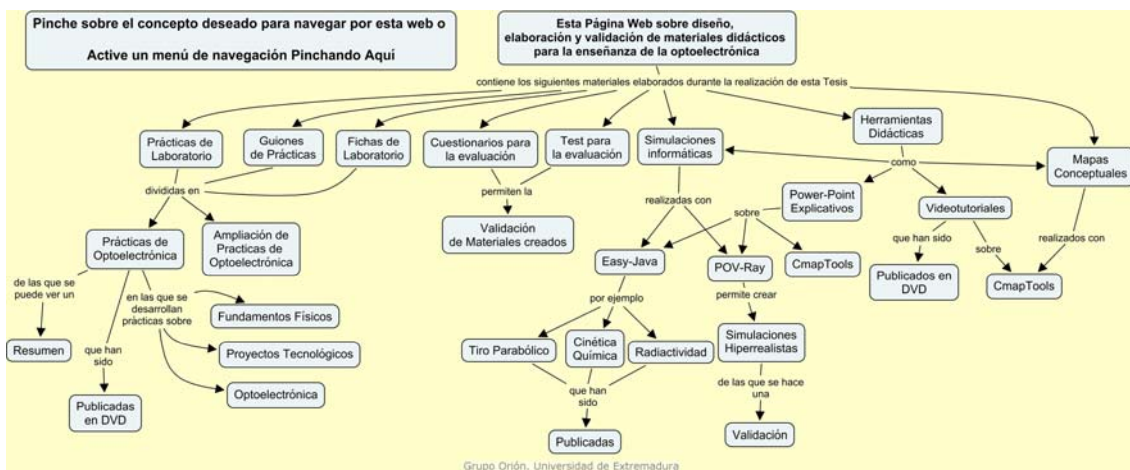
**Detección de Preconcepciones**

Realizamos diversos trabajos dirigidos a detectar preconcepciones y a determinar la persistencia de las mismas a lo largo del sistema educativo.



### Mapas Conceptuales

Son nuestra herramienta didáctica preferida para combatir las preconcepciones y ayudar a nuestros alumnos a realizar aprendizajes significativos. Hemos generalizado el concepto de Mapa Conceptual primero al de Mapa Conceptual Tridimensional y, más tarde, al de “Mapa de Experto Tridimensional” (donde además de conceptos caben otros tipos de contenidos de aprendizajes como nosotros proponemos que sean considerados, “los fenómenos”). En la actualidad realizamos estos Mapas con la aplicación informática CmapTools desarrollada por el Institute for Human and Machine Cognition con el cual estamos colaborando. Las instrucciones en español que se encuentran en la web de dicho instituto las hemos puesto a punto nosotros así como una colección de 29 videotutoriales explicativos que hemos realizado sobre las mismas.

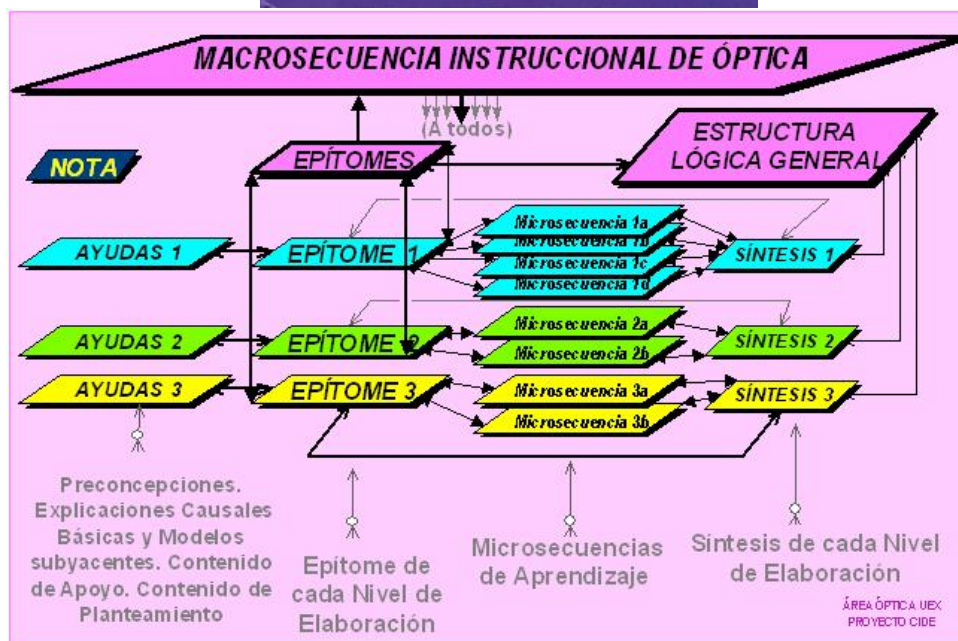


**Presentación de las actividades que lleva a cabo el grupo Orión de investigación del área de óptica de la Universidad de Extremadura**

**Suero López, M. Isabel; Pérez Rodríguez, Ángel Luis; Pardo Fernández, Pedro J. y Martínez Borreguero, G.**

---

Secuenciación de contenidos basado en la Teoría de la Elaboración de Reigeluth y Stein. Elaboración de Macrosecuencias Instruccionales: La Teoría de la Elaboración se basa principalmente en establecer cómo organizar, secuenciar e impartir la enseñanza de unos contenidos de aprendizaje determinados pertenecientes a un macronivel de elaboración. Como cada materia tiene unas características específicas las prescripciones generales de la Teoría de la Elaboración deben ser adaptadas a cada una para evitar ciertas inconsistencias en cuanto a aspectos del proceso de aprendizaje de los alumnos no tenidos en cuenta en dicha teoría. En el caso particular de la Física, hemos elaborado una propuesta de modificación, partiendo de la necesidad de que el aprendizaje se fundamente desde el primer momento tanto en la percepción de los fenómenos físicos como en la propia experiencia previa del sujeto (incluida la posible existencia de preconcepciones). Este estudio se llevó a cabo durante el desarrollo del proyecto de investigación: "Propuesta de un método de secuenciación de contenidos basado en la Teoría de la Elaboración de Reigeluth y Stein. Validación experimental para los contenidos de Física de los diferentes niveles del Sistema Educativo" financiado por el C.I.D.E. (Centro de Investigación y Documentación Educativa). y cuyo Investigador responsable ha sido el miembro de nuestro grupo Ángel Luis Pérez Rodríguez. Este proyecto ha recibido el 2º Premio Nacional de Investigación Educativa 1998 en la modalidad de Trabajo de Investigación Educativa. Debido a la concesión del premio y dado que en la investigación se secuencian y desarrollan los contenidos de la Física en los diferentes niveles de Enseñanza, la Consejería de Educación y Juventud de la Junta de Extremadura subvencionó la publicación del libro "MAPAS DE EXPERTO TRIDIMENSIONALES. APLICACIONES AL DISEÑO DE SECUENCIAS INSTRUCCIONALES DE FÍSICA, BASADAS EN LA TEORÍA DE LA ELABORACIÓN" que recoge la investigación realizada y que fue repartido gratuitamente a todos los Centros de Enseñanza Secundaria de la Región. Con posterioridad, sobre este tema se han realizado 3 tesis doctorales. Como este proyecto de investigación del CIDE el grupo ha desarrollado TRES proyectos más.



### Visión y color

Nuestra línea de investigación en Visión y Color es una línea de investigación básica en Colorimetría y cálculo de diferencias de color y también es una línea de investigación aplicada en el estudio de la influencia de deficiencias visuales en el rendimiento escolar.

Aunque el inicio de la línea de investigación en Visión del Color en el Grupo de Investigación Orión de la Universidad de Extremadura se remonta más atrás en el tiempo, la línea específica que aquí se presenta toma fuerza a raíz de la organización del IV Congreso Nacional de Color por parte del Área de Óptica de la Universidad de

**Presentación de las actividades que lleva a cabo el grupo Orión de investigación del área de óptica de la Universidad de Extremadura**

**Suero López, M. Isabel; Pérez Rodríguez, Ángel Luis; Pardo Fernández, Pedro J. y Martínez Borreguero, G.**

---

Extremadura en 1997. Tras su celebración se decidió profundizar más en investigación básica relacionada con la visión del color y en especial en la visión del color de observadores defectivos.

En el marco de esta línea de investigación se está colaborando con el Grupo de Óptica de la Universidad de Granada y con el Grupo de Visión y Apariencia del Centre de Recherches sur le Conservation des Documents Graphiques en París.

Dentro de la línea de investigación en Visión y Color nuestro trabajo se divide en tres líneas de actuación básicas, que se están desarrollando en el marco de proyectos de investigación financiados por la Junta de Extremadura y el Ministerio de Educación y Ciencia:

Estudio de las distintas anomalías en visión del color (conocido como daltonismo) y análisis de cómo puede afectar en aspectos como el rendimiento escolar infantil.

Análisis de la influencia en el rendimiento escolar de problemas de visión no detectados comúnmente en la visita de los escolares al oftalmólogo (habilidades oculomotoras, acomodativas y de binocularidad).

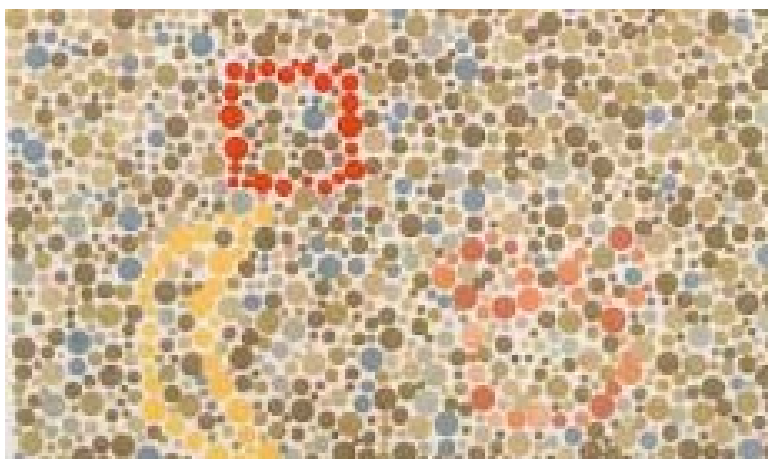
Nuevos modelos de Visión del Color y estudio de diferencias entre individuos.

Se comenzó estudiando la incidencia que presentan las anomalías en la visión del color sobre distintos grupos poblacionales y, en especial, sobre la población escolar en edades muy tempranas por considerar que las consecuencias del desconocimiento de esta circunstancia eran mucho mayores, analizando las posibles influencias de dichas deficiencias sobre el rendimiento escolar de los niños que la padecían. Posteriormente, y con el fin de progresar en esta línea de investigación, se diseñaron y desarrollaron pruebas de detección de deficiencias en la visión de los colores sobre distintos soportes y destinadas a segmentos poblacionales específicos como los niños en educación infantil.

De todos los proyectos de investigación que hemos realizado en esta línea, resaltamos el que lleva por título "Detección precoz de alumnos con anomalías en la visión de colores. Determinación de la influencia de dicha deficiencia en el rendimiento escolar. Propuesta para mejorarlo". (Proyecto IPR98A046. financiado por la Junta de Extremadura (Consejería de Educación y Juventud-Fondo Social Europeo)

El objetivo de este proyecto ha sido estudiar la influencia del daltonismo en la realización de tareas cotidianas donde interviene el color, en los alumnos que cursan Educación Infantil.

En este trabajo se ha seleccionado una muestra de 13 centros de Educación Infantil de Extremadura, con un total de 1039 sujetos de entre 4 y 5 años (551 niños y 488 niñas). Una vez evaluados mediante distintas pruebas pseudoisocromáticas comerciales (test Ishihara, test CVTME), y una prueba de nueva creación específica para alumnos de entre 3 y 6 años, el test Orión, cada uno de los niños, el resultado de alumnos defectivos en la visión de los colores es un total de 6.89% de la población masculina y un 0.41% de la femenina, datos que resultaron similares a los obtenidos con sujetos adultos.



**Test Orión de Detección de Deficiencias en la Visión del Color**

Para realizar el análisis del rendimiento escolar, se seleccionaron posteriormente y de forma aleatoria un número idéntico de pares, entre sus compañeros de clase con una visión no defectiva de los colores. Ambos grupos fueron sometidos a una prueba de aprendizaje basada en tareas del área de Comunicación y Representación (extraídas de varios materiales escolares) en las que, al margen de contenidos de aprendizaje, estaba indirectamente implicada la discriminación de colores. Prácticamente el 100 % de los alumnos con visión normal de los colores fueron capaces de responder adecuadamente a los requerimientos de las tareas, a juicio de sus maestros. Por el contrario, los alumnos defectivos manifestaron muchos errores de ejecución. Solo el 25 % de los alumnos realizaron correctamente las tareas y algunas de ellas solo el 7 %.

Posteriormente se realizó un análisis comparativo del rendimiento escolar de estos dos grupos de alumnos cuando las tareas propuestas eran en blanco y negro. Los test utilizados son los que se encuentran habitualmente en los departamentos de orientación en los centros escolares y utilizados por los propios maestros. En este caso, pudimos comprobar que no existía ninguna diferencia apreciable entre los resultados obtenidos por el grupo de sujetos defectivos y por los del grupo de los no-defectivos.

Por otro lado, se han estudiado los materiales curriculares con los que cuentan los profesores en el aula y se ha comprobado que existe un porcentaje significativo de fichas que inducen a error en los niños con anomalías en la visión de los colores por presentar colores que están en las líneas de confusión de los daltónicos, provocando de este modo que el profesor llegue a pensar que en realidad lo que el niño tiene es un rendimiento escolar bajo en lugar de un problema en el aprendizaje de los colores debido a su deficiencia, la cual es ignorada por el profesor.



**Ficha original T4**



**Ficha realizada por un alumno protanope**

En esta misma línea, hemos desarrollado otro proyecto de investigación “Influencia de las anomalías visuales en el rendimiento escolar y deportivo. Análisis de la eficacia del entrenamiento visual en sujetos con disfunciones normales” (Proyecto I+D del Programa FEDER ref. 1FD97-1534-C02-02) coordinado con la Universidad de Granada

El gran objetivo general que se pretendió como se deduce del título del proyecto, es analizar la función visual de un gran número de personas, la mayoría niños en edad escolar, que nos permitieran estudiar la influencia que posibles disfunciones visuales pudieran tener en el rendimiento escolar, para, a continuación, abordar un programa de entrenamiento visual con el que analizar su eficacia para corregir las distintas anomalías visuales o para mejorar los parámetros visuales de los sujetos normales y por último, estudiar si estas mejoras suponen también una mejora significativa en el rendimiento, sobre todo escolar, de los sujetos.

Cabe destacar la repercusión social que tendría cualquier avance que permita relacionar de una forma sencilla el espacio perceptivo de los observadores anómalos o defectivos con el espacio de color de conexión implementado en los sistemas gestores de color, ya que esto podría contribuir a paliar las dificultades y, en ocasiones, pérdidas de información que sufren este tipo de observadores en el uso diario de sistemas de reproducción de color pensados para observadores normales. Se considera que un observador es tricrómatas normal cuando consigue igualar cualquier estímulo cromático que se le presente con la mezcla de tres primarios en proporciones adecuadas. Cuando las proporciones de los primarios no se corresponden con las del observador patrón se dice que es un observador tricrómatas anómalo. Los observadores que requieren únicamente la mezcla de dos estímulos primarios para igualar cualquier estímulo cromático se denominan dicrómatas. Estos observadores dicrómatas se encuentran subdivididos en dos grupos fundamentales – protanopes y deuteranopes – y un tercer caso menos frecuente denominado tritanopes. La incidencia total de este tipo de anomalías de la visión de los colores es del 8% de la población masculina y el 0,3 % de la población femenina. Estos porcentajes indican que solamente en España habrá más de un millón y medio de personas que padezcan esta discapacidad que les impedirá o dificultará la realización de ciertas tareas que observadores cromáticos normales realizan sin ninguna dificultad.

## Disponibilidad de nuestros materiales didácticos

Todos nuestros materiales están disponibles en nuestra web (<http://grupoorion.unex.es>) de manera libre y gratuita, algunos para ser utilizados a través de nuestra página y otros para ser descargados e instalados en la vuestra. Aunque a todos ellos se puede llegar a través del mapa conceptual que aparece más arriba, queremos destacar:

- Prácticas de laboratorio de Fibras Ópticas (colección de videos didácticos con sus fichas y guiones, y cuestionarios y tests de evaluación y que nos valió un Premio Nacional de la Real Sociedad Española de Física). En la actualidad está implementado como curso Moodle.

**50 VIVIR**  
HOY



Pedro Pardo, Ángel Luis Pérez, Maribel Suero, Guadalupe Martínez y Francisco Luis Naranjo con el certificado de su premio. / ARACELY

### El Grupo Orión de Investigación de la UEx, primer premio de 'Ciencia en Acción'

El trabajo de los extremeños, premiado en la modalidad 'Materiales didácticos de Ciencias', fue seleccionado entre más de 200 participantes

Posiblemente acudan a Grenoble (Francia) para representar a España en la fase europea del certamen el próximo mes de abril del 2007

**ARACELY R. ROBUSTILLO**  
BADAJOZ

El Grupo Orión de Investigación del Departamento de Física de la UEx ha recibido el pasado fin de semana el primer premio en la fase nacional del programa 'Ciencia en Acción', en la modalidad 'Materiales Didácticos de Ciencias'. El certamen, que se celebró en el Museo CosmoCaixa de Alcobendas, Madrid, está organizado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), la Real Sociedad Española de Física y la Real Sociedad Matemática Española.

Los autores del trabajo son los profesores titulares del Área de Óptica de la UEx, Maribel Suero López y Ángel Luis Pérez Rodríguez, la profesora asociada Guadalupe Martínez Borreguero, Francisco Luis Naranjo Correa, estudiante doctorado, y Pedro Pardo Fernández, profesor asociado, a tiempo parcial del mismo área.

El proyecto premiado, denominado 'Laboratorio de Fibras Ópticas' fue seleccionado como ganador en la categoría en la que competía entre más de 200 trabajos procedentes del resto de las comunidades autónomas españolas, y cabe la posibilidad de que represente a España en la fase europea que se disputará en Grenoble (Francia), en abril de 2007. Su asistencia a la misma dependerá de si su modalidad es seleccionada para competir en Europa.

La fibra óptica y su divulgación, para acercarla de una manera didáctica a los alumnos extremeños, tanto a los de Secundaria como a los universitarios, son las premisas de las que partió este proyecto. «Uno de los objetivos fun-

**MÍERCOLES**  
4 DE OCTUBRE DEL 2006

### Más allá de la Ciencia

Este grupo, que lleva más de 20 años trabajando, tiene dos líneas de investigación: óptica y enseñanza, y en sus quehaceres cotidianos intentan aunar ambas en proyectos que afecten en el día a día la vida de los extremeños. Así, estando especializados en el área de óptica y los problemas de visión del color, el año pasado trabajaron en el diagnóstico de daltonismo en la población infantil extremeña, llegando a la conclusión de que dicha anomalía afecta al 8% de los varones.

Orión recorrió la región y le realizó las pruebas a más de 1.000 niños de 13 centros diferentes. El objetivo en el que trabajan ahora es adaptar los monitores de los ordenadores a la visión de las personas que tienen problemas para distinguir los colores.

damentales de las actividades de nuestro Grupo Orión de Investigación es el de colaborar a acercar a nuestros alumnos en particular y al gran público en general, los nuevos descubrimientos de la física y el fundamento físico de los mismos. Uno de estos dispositivos que más está influyendo en la vida y costumbres de la sociedad actual son las fibras ópticas, máximas responsables de la revolución del mundo de las comunicaciones en las que estamos inmersos», explica Maribel Suero.

El trabajo premiado, ha consistido en la puesta a punto de un conjunto de prácticas de laboratorios y del material didáctico correspondiente: guiones paso a paso, fichas de observación, cuadernillos, test de evaluación... Todas estas prácticas han sido filmadas en vídeo y las han implementado convenientemente para que puedan ser visualizadas tanto en un ordenador, como en un DVD doméstico, como a través de Internet sin necesidad de descargarlas de su servidor. Todos estos materiales se pueden encontrar en su página web: <http://grupoorion.unex.es> desde donde pueden ser utilizados libremente.

- Prácticas de laboratorio de Paneles Solares Fotovoltaicos (colección recientemente realizada, de videos didácticos con sus fichas y guiones, y cuestionarios y tests de evaluación). En la actualidad está implementado como curso Moodle.



**Presentación de las actividades que lleva a cabo el grupo Orión de investigación del área de óptica de la Universidad de Extremadura**

**Suero López, M. Isabel; Pérez Rodríguez, Ángel Luis; Pardo Fernández, Pedro J. y Martínez Borreguero, G.**

---

- Videotutoriales de CmapTools: colección de 29 videotutoriales en español sobre la herramienta informática CmapTools que permite construir y compartir Mapas Conceptuales muy fácilmente. Estos videotutoriales son utilizados por un gran número de usuarios de habla hispana de todos los países del mundo.
- Laboratorio Virtual de física: simulaciones realizadas en Java y ejecutables en cualquier sistema operativo. Incluyen explicaciones de los fundamentos físicos y guiones de las prácticas que pueden hacerse. Se han realizado 4: Tiro oblicuo, Cinética Química, Oscilaciones y Radiactividad. También tenemos un videotutorial de iniciación a la programación con Easy-Java para realizar otras simulaciones similares a estas.
- Test interactivo para detectar preconcepciones respecto al concepto de COLOR (una gran mayoría de las personas tienen estas preconcepciones que son detectadas automáticamente).
- Mapas de Experto Tridimensionales (Premio Nacional de Investigación Educativa del CIDE): Puede descargarse y utilizarse libremente en su ordenador.

**REGION**

**Descubriendo los colores**

La Uex pasó a ser un programa de innovación en España. Una de las utilidades posibles es el diagnóstico del daltonismo. La Universidad de Sevilla lo ha solicitado para Farmacia.

**Los centros adscritos pasarán a la universidad en octubre**

Los centros adscritos a la Universidad de Sevilla, en su mayoría, pasarán a depender directamente de la Universidad a partir del mes de octubre. El Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla aprobó el pasado 22 de junio la resolución que establece el procedimiento para la integración de los centros adscritos en la Universidad. El proceso de integración de los centros adscritos a la Universidad de Sevilla se llevará a cabo en octubre. El Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla aprobó el pasado 22 de junio la resolución que establece el procedimiento para la integración de los centros adscritos en la Universidad. El proceso de integración de los centros adscritos a la Universidad de Sevilla se llevará a cabo en octubre.

**EXTREMADURA**

**Turismo colaborará con las denominaciones de origen en la promoción de sus productos**

El sistema se basa en que el estudiante construya los conceptos por sí mismo en vez de memorizar definiciones.

**Profesores de la Uex diseñan un método para enseñar Física**

Un grupo de profesores de la Uex ha diseñado un manual para los docentes que facilita la enseñanza de la Física, basándose en la asimilación de conceptos.

**La red tecnológica educativa se dota de contenidos**

El trabajo de investigación centrado a cabo en la Uex puede consultarse en la dirección de internet [www.uex.es/teq](http://www.uex.es/teq). Se supone, según el director general de Enseñanzas Universitarias e Investigación, Ángel Robiño, dotar de contenidos la red tecnológica educativa. Por su parte, el secretario general de Educación, Ángel Benito, incidirá en la importancia del manual para la implantación de la Lugo, y añadió que "es un importante avance metodológico que mejorará la calidad de la ESO".

Finalmente, Isabel Sierra, integrante del equipo que desarrolló el trabajo, llamó la atención sobre el valor como herramienta para los docentes que tiene el manual.

**NACIONAL**

**El trabajo obtuvo el segundo premio de innovación educativa**

El trabajo para determinar puntos del proceso de aprendizaje se quedó cupididad a la elaboración del concepto. Como ejemplo práctico de esta teoría el candidato de la Uex realizó una serie aparentemente aleatoria de 20 letras, que debían memorizarse en 20 segundos. Comprobado que la prueba era casi imposible de realizar, Pérez diseñó que cada letra era la primera de los primeros 20 números, y ahora, que ya tenemos el concepto, todos podremos señalar cuál es la letra octava sin dudar". El manual, que obtuvo en 1998 el segundo premio nacional de Investigación Educativa, está adaptado en niveles que se corresponden a las distintas etapas educativas, para facilitar el trabajo del profesor.

Otra premisa del trabajo es el orden de construcción de los conceptos. Así, Ángel Luis Pérez explicó que primero hay que visualizar el "sistema", es decir, el campo general de la tarea elegida, los detalles. Después, se enfoca un detalle, "pero luego no podemos irnos a otro detalle, porque perderíamos la visión general, y para construir cada concepto hay que tener primero los previos".

Del manual se editarán mil ejemplares, para distribuirlos en los centros de Secundaria de la región.

Y, como despedida, desde la página principal de nuestra web, siguiendo el enlace "Enseñanza de la Física", aconsejamos ver también...: "El nuevo papel del profesor en la enseñanza"... quizás le ayude a comprender mejor qué hacemos (o deberíamos hacer) en esta apasionante profesión.

***Presentación de las actividades que lleva a cabo el grupo Orión de investigación del área de óptica de la Universidad de Extremadura***

***Suero López, M. Isabel; Pérez Rodríguez, Ángel Luis; Pardo Fernández, Pedro J. y Martínez Borreguero, G.***

---

El reto inmediato de nuestro grupo es profundizar y consolidar metodologías de enseñanza por la modalidad semipresencial (o incluso a distancia) que nos permita atender a un alumnado que ya ha comenzado a trabajar y que no puede acudir con asiduidad al aula (o a alumnos de otros países) y que demanda mucha formación, fundamentalmente de carácter permanente y que en nuestra opinión es una demanda que está muy deficientemente cubierta.