



Año Mundial de la Física

Tema:	Óptica, física de fluidos, tecnología electrónica
Stand:	Plasmas calientes y plasmas fríos; Medida y control de interferencias electromagnéticas (EMI); Visión del color; Sistema optoelectrónico autónomo para el reconocimiento de colores con voz
Páginas web:	http://bacterio.uc3m.es/ , http://www.uc3m.es http://gsep.uc3m.es , www.uc3m.es/gdaf
Responsables:	Coordinadores: ELÍAS SANZ y PILAR PINO ALBERTO ALISEDA PÉREZ DE MADRID, VANESA DE CASTRO BERNAL, ANTONIO DE CASTRO GONZÁLEZ, DANIEL CÁCERES SÁNCHEZ, JOSÉ MARÍA DELGADO PEÑARANDA, LUIS GARCÍA GONZALO, JOSÉ RAMÓN MARTÍN SOLÍS, JOSÉ ÁNGEL MIER MAZA, JESÚS ROMERO GONZÁLEZ, DOMINGO DE LA ROSA MUÑOZ, JOSUÉ LÓPEZ BRAVO, JUAN VÁZQUEZ, ANDRÉS BARRADO, ANTONIO LÁZARO, CARLOS GONZÁLEZ, CARMEN RAGA, CRISTINA FERNÁNDEZ, EMILIO OLÍAS, ISABEL QUESADA, JESÚS QUINTERO, MARINA SANZ, RAÚL MOLERO, ROSANA SALAS, VICENTE SALAS, INMACULADA COLERA, ROSA MARÍA DE LA CRUZ, MIGUEL ÁNGEL MONGE, ÁNGEL MUÑOZ, SILVIA NOEMÍ SANTALLA, BEGOÑA SAVOINI, MIGUEL TARDÍO, JOSÉ MANUEL SÁNCHEZ PENA, CARMEN VÁZQUEZ, RICARDO VERGAZ, MIGUEL ÁNGEL JURADO, PEDRO CONTRERAS y DAVID SÁNCHEZ

1. Plasmas calientes y plasmas fríos. Aplicaciones

Departamento de Física Disciplina: Física Dirigido a: ESO, Bachillerato y Universidad

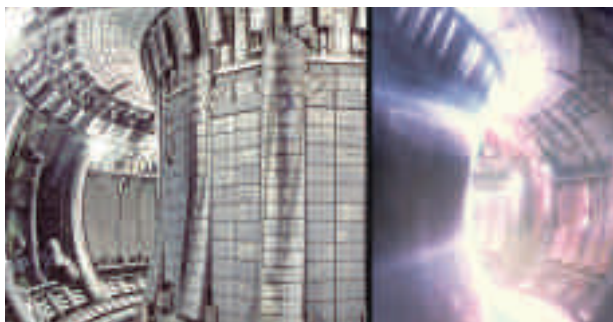
Fundamento científico

Un **plasma** es un gas con propiedades muy especiales debido a que está formado por partículas cargadas eléctricamente. La mayor parte de la materia del Universo (como, por ejemplo, las estrellas) se encuentra en estado de plasma. En la Tierra, el ser humano utiliza los plasmas con múltiples fines prácticos.

Plasmas calientes. Fusión nuclear

La **fusión nuclear** es el proceso mediante el cual dos núcleos de átomos ligeros se unen para formar un núcleo más pesado, dando lugar a la liberación de una enorme cantidad de energía. La energía de las estrellas procede de este tipo de reacciones.

Actualmente, existe un gran interés en reproducir las reacciones de fusión en la Tierra, con el fin de utilizarlas como una fuente alternativa de energía.



EFDA/JET. Interior del *Tokamak JET* de la Unión Europea en el que se aprecia la geometría toroidal del dispositivo. La parte de la derecha muestra el plasma caliente durante un experimento.



Bola de plasma.

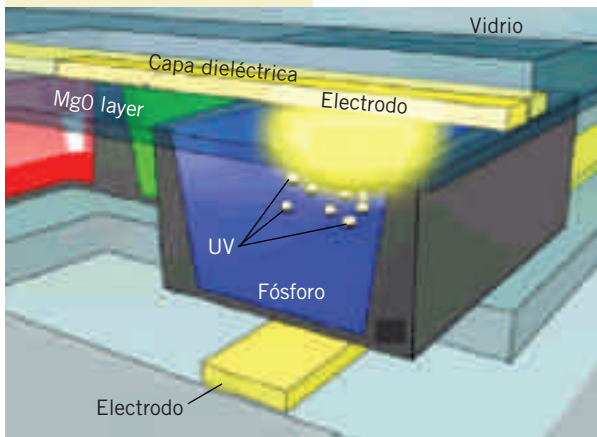
Los rayos que se observan en la imagen se generan cuando se produce una descarga en el interior de la bola: al pasar la corriente, el gas en el interior emite luz.

Para que tengan lugar las reacciones de fusión, las sustancias que reaccionan (principalmente, hidrógeno) deben estar a unas temperaturas muy elevadas (100-200 millones de °C). A tales temperaturas, estas sustancias se encuentran en estado de **plasma**, y para controlarlas se suelen utilizar campos magnéticos. El dispositivo que se ha utilizado con más éxito para producir energía de fusión es el **Tokamak**, en el que se usan campos magnéticos en forma de toroide (de «donut»).

Plasmas fríos. Aplicaciones

Una de las aplicaciones más interesantes de la tecnología de plasmas es el desarrollo de monitores planos: los televisores de plasma. Un monitor de plasma está formado por un alto número de pequeñas celdas rellenas de un gas noble, a las que se aplica una diferencia de potencial para ionizar el gas. Los átomos del gas se desexcitan emitiendo radiación ultravioleta, que incide sobre el fósforo que cubre la celda. Los fósforos son compuestos (por lo general óxidos dopados con iones de tierras raras) especialmente diseñados para que, al incidir radiación ultravioleta sobre ellos, se produzcan transiciones electrónicas que emitan radiación visible en el rojo, el verde o el azul.

Un píxel del monitor estaría formado por tres celdas con fósforos que emiten en rojo, verde y azul. Podemos obtener en cada píxel la gama de colores deseada variando la intensidad de corriente en cada una de las celdas básicas. De este modo se consiguen monitores con gran superficie de pantalla y pequeña profundidad.



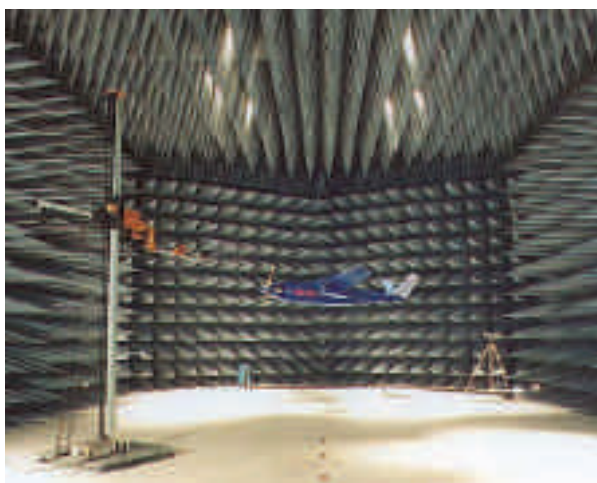
Esquema de una de las celdas que componen un píxel de la pantalla de plasma.

2. Medida y control de interferencias electromagnéticas (EMI)

Departamento de Tecnología Electrónica

Disciplina: **Electrónica de potencia**

Dirigido a: **Universidad**



Fundamento científico

Cualquier equipo electrónico en funcionamiento normal genera como subproducto no deseado interferencias electromagnéticas, cuyo nombre genérico es EMI (*ElectroMagnetic Interference*). Este ruido eléctrico se propaga tanto por cables como por el aire.

Según su frecuencia, las normas distinguen dos tipos:

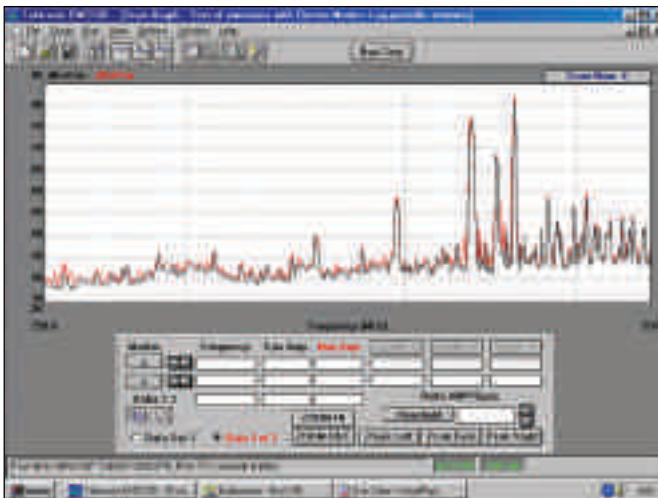
- EMI conducida: 150 KHz a 30 MHz.
- EMI radiada: 30 MHz a 1 GHz.

Cámara anecoica del INTA. La EMI se mide con un analizador de espectros AE. Para la EMI radiada se requiere, además, una cámara anecoica, cuya función es asegurar que se recogen sólo las emisiones propias, bloqueando el paso a toda señal ajena al equipo objeto de medida.

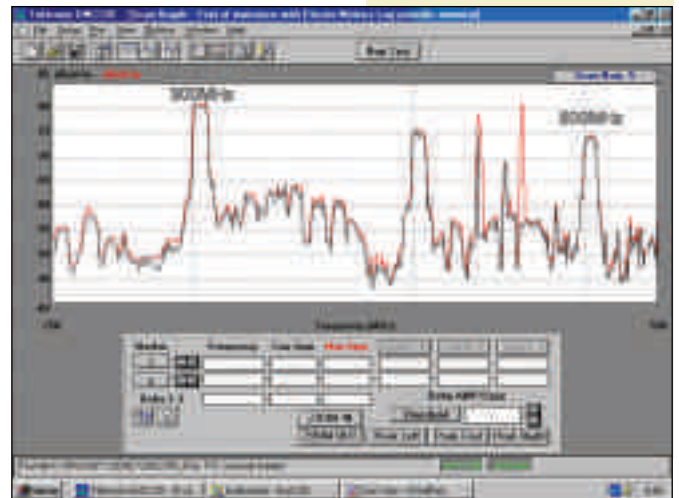
Desarrollo

En este experimento se mide la EMI creada por una placa base alimentada por su fuente, ambas típicas de un PC, que se enciende y apaga cíclicamente con un temporizador. Como la medida se hace en ambiente normal, se captura tanto la EMI propia del conjunto como las ondas generadas por otras fuentes, como, por ejemplo, las de emisoras de TV. Por tanto, el espectro o representación intensidad/frecuencia resulta distinto según el equipo esté funcionando o no.

En la figura se observa cómo se eleva el nivel medio del espectro al encender el equipo, apareciendo bandas alrededor de las frecuencias de 300, 400 y 500 MHz, que destacan del resto por su mayor nivel.



Espectro con equipo apagado.



Espectro con equipo encendido.



Montaje del experimento. Arriba: medidor y antena. Abajo: placa base y fuente de alimentación de un PC.

Aplicación

El nivel de estas ondas se debe limitar para no interferir la operación normal de los aparatos. Por otra parte, si dicho nivel fuese muy elevado, como, por ejemplo, dentro de un horno microondas, podría calentar los tejidos y producir quemaduras u otros efectos perniciosos.

Por ello, la ley pone límites al nivel de EMI radiada y conducida y, para evitar posibles efectos sobre las personas, extiende el rango de frecuencias EMI hasta 300 GHz (Radiación No Ionizante, RNI).

Estos límites legales se exigen tanto a emisores intencionados, por ejemplo, teléfonos móviles, como no intencionados. Su fin es asegurar que un aparato no perjudique a la salud, ni afecte al funcionamiento normal de otros equipos cercanos.

3. Visión del color. Departamento de Física de la Universidad Carlos III

Disciplina: **Física** Dirigido a: **ESO y Bachillerato**

Fundamento científico

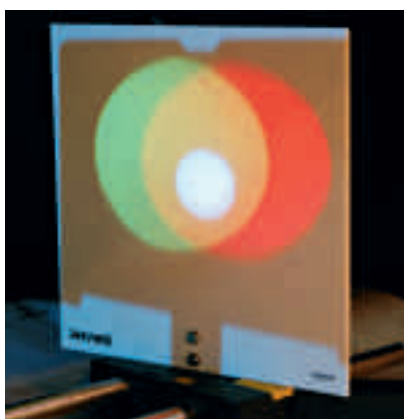


Figura 1. Montaje experimental para comprobar la teoría del color. Mezclando luz de color azul, verde o roja es posible obtener cualquier otro color (el montaje se puede reproducir sencillamente con tres linternas cada una con un filtro color azul, verde o rojo).

Cuando incide luz sobre una sustancia, algunas de sus componentes son absorbidas, y otras, reflejadas. El color que observamos es el resultado de la combinación de las componentes reflejadas. Si una sustancia no absorbe ningún componente de la luz y refleja todos, su color es blanco; si absorbe todos, su color es negro. Las plantas son verdes porque la clorofila absorbe la componente roja de la luz, y algunas rosas son rojas porque contienen una acetona que absorbe el amarillo, el verde y el azul-verdoso, reflejando el rojo.

La teoría del color muestra que es posible producir cualquier color visible a partir de la mezcla de tres colores primarios: azul, verde y rojo, variando la proporción de cada uno de ellos. El montaje experimental mostrado en la figura 1 permite comprobar esta teoría mediante la obtención y mezcla de los colores primarios. Los colores primarios se obtienen colocando delante de una lámpara halógena convencional un filtro azul, verde o rojo.

¿Cómo decide nuestro cerebro qué color vemos?

Cada uno de los colores primarios se detecta en las células de la retina del ojo llamadas conos. Cada cono tiene un fotopigmento sensible a uno de los tres colores primarios. La información recogida por cada uno de los tres tipos de cono se manda al cerebro, donde se procesa, dando lugar a la visión en color.

Los genes contienen la información para producir cada uno de los fotopigmentos de los conos. En algunas personas, las instrucciones de los genes para producir uno o más de los pigmentos son erróneas y, como resultado, no detectan correctamente el color. Estas personas son las llamadas daltónicas, y distinguen menos colores. En torno a un 8 % de la población masculina presenta algún grado de daltonismo frente a sólo un 0,6 % de la femenina.

Hay muchos tipos de daltónicos, como muestra la figura 2.

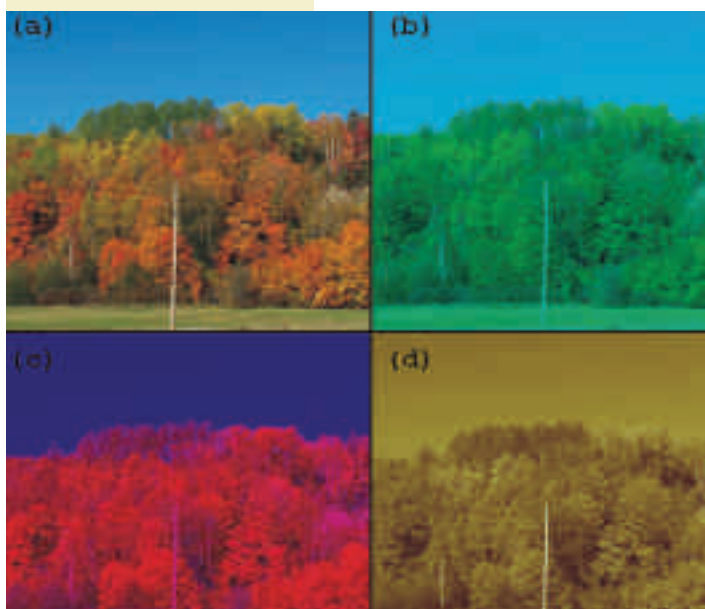


Figura 2. La imagen (a) corresponde a la visión normal del color, y el resto a diferentes tipos de daltonismo: (b) protonopía (ausencia de visión del rojo), (c) deuteranopía (ausencia de visión del verde) y (d) monocromatopsia (visión en un único color).