

Red.escubre

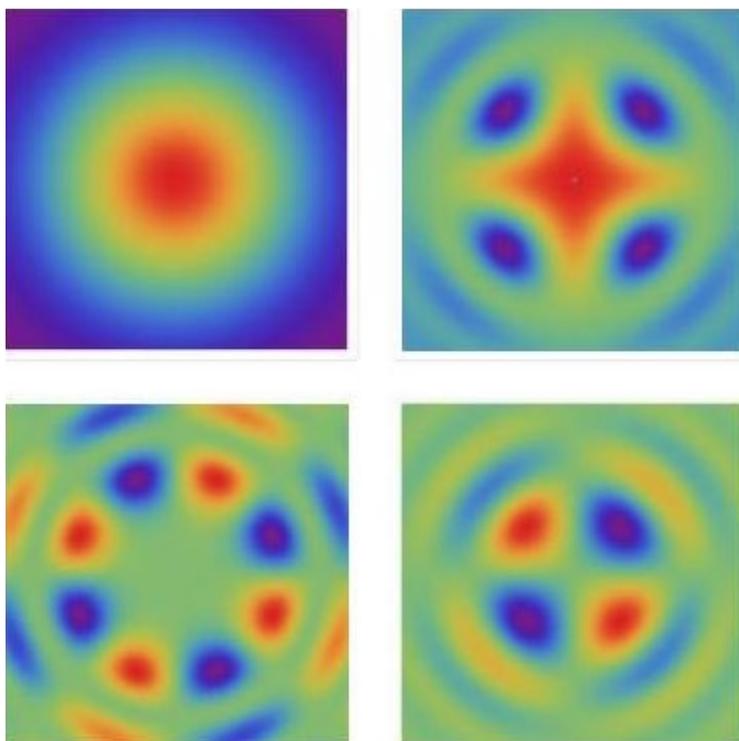
Boletín de noticias científicas y culturales



Publicación semanal
De 29 de septiembre al 13 de octubre de 2015



Nº 53



De la biofotónica a la encriptación óptica gracias al modelaje de los haces de luz

En los años sesenta del siglo pasado se pensaba que el estudio de la luz (la Óptica) era un campo científico y tecnológico completado en sus aspectos esenciales. La aparición del Láser supuso un verdadero revulsivo que propició el crecimiento de esta parcela de la Física. Desde entonces el estudio de las características de la luz desempeña un papel esencial en diferentes ámbitos científicos y tecnológicos (nanofísica, biofotónica, medicina, tecnología de la información y comunicaciones, etc).

La inconsistencia de la industria cinematográfica española

Una industria inestable, sometida a los vaivenes de las ayudas públicas y a la incierta participación del sector audiovisual, con una acusada debilidad en su tejido productivo propio y una opacidad generalizada en todo el sector, son los datos objetivos que arroja un estudio sobre la industria, el mercado y los públicos del cine español, impulsado por el **grupo de investigación ESCINE** de la Universidad **Complutense** en el que han colaborado profesores de la Universidad Rey Juan Carlos y de la Universidad de Sevilla. El trabajo, en el que colabora el ICAA e instituciones públicas y privadas, aborda la situación de la industria cinematográfica española durante los últimos 35 años.

Contenido

Ciencias

De la biofotónica a la encriptación óptica gracias al modelaje de los haces de luz (año internacional de la luz) **2**

Salud

Los niveles bajos de vitamina D en menores aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares **5**

Antropología

Cuando los apellidos no siempre concuerdan con los linajes genéticos paternos **6**

Comunicación

La inconsistencia de la industria cinematográfica española **8**



De la biofotónica a la encriptación óptica gracias al modelaje de los haces de luz

En los años sesenta del siglo pasado se pensaba que el estudio de la luz (la Óptica) era un campo científico y tecnológico bien comprendido e incluso completado en sus aspectos esenciales. La aparición del Láser supuso un verdadero revulsivo que propició el crecimiento de esta parcela de la Física. Desde entonces el estudio de las características de la luz desempeña un papel esencial en diferentes ámbitos científicos y tecnológicos (nanofísica, biofotónica, medicina, tecnología de la información y comunicaciones, etc) porque permite obtener información relevante en muchas ramas de la ciencia. Ejemplos ilustrativos son la reciente obtención del patrón de polari-

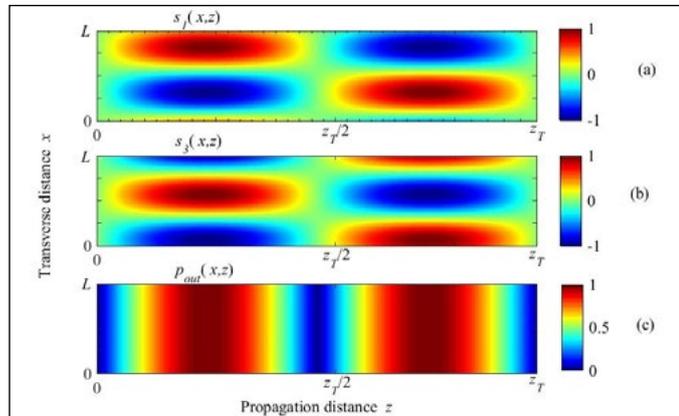


Figura 1.- Comportamiento de los parámetros de Stokes y del grado de polarización a la salida de una doble cuña anisótropa.

zación de la radiación cósmica de fondo que podría permitir obtener información del universo cuando comenzó el Big Bang [1] o la aparición de la Optogénica donde se utiliza la luz para controlar neuronas genéticamente sensibilizadas [2], así como los últimos avances en nanofotónica [3]

Cada aplicación concreta necesita que el haz de luz utilizado tenga unas características determinadas de irradiancia, coherencia y polarización para que podamos

manejar y controlar la mayor cantidad de información posible sobre el problema a estudiar. Por ello el diseño y aplicaciones de haces de luz con características singulares es un área de investigación muy activa y en la que trabajan muchos grupos de investigación de prestigio. Uno de ellos es el grupo **Óptica Física y Haces Láser** de la

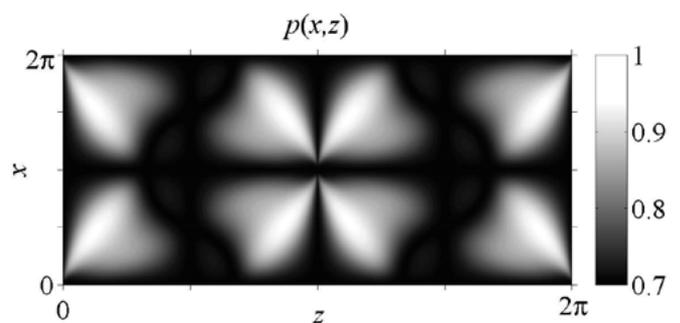


Figura 2.- Grado de polarización a la salida de una red de amplitud sinusoidal isotropa.

Universidad **Complutense** que, junto con los grupos del Prof. **Carnicer** de la UB, del Prof. **de Sande** de la UPM y del Prof. **Santarsiero** de la Universidad Roma Tre, están diseñando, sintetizando y generando tanto teórica como experimentalmente haces de luz con características controladas. La investigación también abarca las modificaciones que sufren dichos haces de luz cuando se propagan a través de distintos tipos de sistemas o medios. La manipulación de los haces luminosos se realiza utilizando tanto

componentes ópticos convencionales (polarizadores, láminas de fase, etc), como dispositivos de cristal líquido junto con técnicas de codificación del frente de onda mediante holografía digital.

Algunos de los últimos trabajos del equipo se han centrado en el diseño e implementación experimental de pseudo-despolarizadores espaciales ópticos, mediante

La aparición del Láser supuso un verdadero revulsivo que propició el crecimiento de esta parcela de la Física.

los cuales se obtienen haces paraxiales con una variación muy rápida de su estado de polarización en la sección transversal del haz, lo que conlleva que el grado de polarización en el área del detector, se reduzca a valores próximos a cero. Estos dispositivos ópticos son necesarios en todas aquellas aplicaciones que requieran minimizar la dependencia tanto de las medidas como

La Optogénética es una técnica que utiliza la luz para controlar neuronas genéticamente sensibilizadas

de los resultados con el estado de polarización, como ocurre, por ejemplo, en el uso de fibras ópticas, recuento leucocitario en hemogramas o en diversas aplicaciones sobre tejidos biológicos. Para este fin se han propuesto pseudo-despolarizadores [4,5] como las dobles cuñas anisótropas uniáxicas que generan haces con una distribución periódica de la polarización en la sección transversal y cuyo grado de polarización varía de forma periódica con la propagación (figura 1). Se han obtenido estructuras más generales y más complejas de la polarización de los haces en propagación utilizando redes de amplitud sinusoidales [6]. En la figura 2 se ilustra el comportamiento del grado de polarización

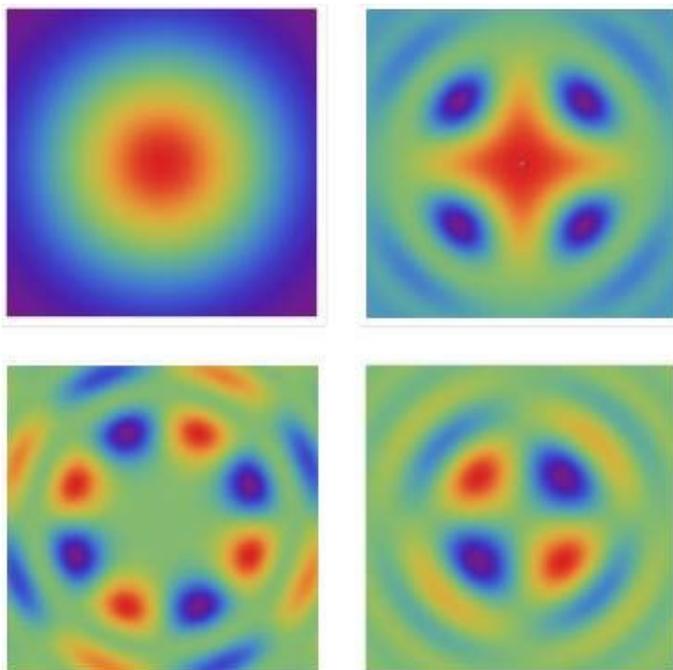


Figura 4.- Parámetros de Stokes a la salida de un cristal de calcita con el eje óptico en la dirección de propagación.

del haz emergente de estos últimos dispositivos. Dentro del campo de la polarimetría, se ha introducido el uso de haces no uniformemente polarizados los cuales permiten obtener información sobre una muestra biológica reduciendo el número de medidas y manejando sistemas ópticos menos complejos. Más concretamente se ha propuesto el uso de los haces espiralmente polarizados (ver figura 3) y de los haces generados a la salida de un cristal de calcita con su eje óptico a lo largo de la dirección de propagación (figura 4).

Por otra parte, el equipo ha desarrollado un sistema experimental opto-electrónico basado en la arquitectura de un interferómetro Mach-Zehnder, que permite generar haces con polarización y amplitud arbitrarias en todos los puntos del frente de onda [7]. Este dispositivo permite diseñar todo tipo de haces paraxiales. Además incluye un módulo de análisis del frente de onda capaz de calibrar la intensidad y la polarización en cada punto. Un tema que está acaparando mucha atención recientemente es el diseño de campos no paraxiales (altamente enfocados) con características específicas de forma, polarización, coherencia, momento angular etc. Su interés radica en la gran variedad de sus aplicaciones como la espectroscopia de alta resolución, el atrapamiento de partículas, el análisis de medios quirales, la encriptación óptica, la Óptica no lineal etc. En esta área nuestro equipo ha desarrollado un procedimiento teórico y experimental que permite obtener campos altamente enfocados con características de polarización prefijadas. Más concretamente, se han implementado experimentalmente campos cuya componente transversal mantiene su estado de polarización en cualquier plano del área focal [8]. Como ejemplo, en las figuras 6 y 7 se muestra el perfil de un campo fuertemente enfocado cuya componente transversal está no polarizada y con una apreciable componente longitudinal en el eje.

Finalizamos mencionando la reciente contribución de

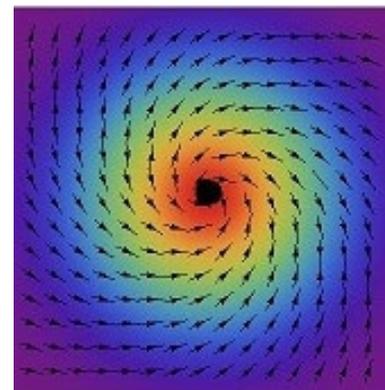


Figura 3.- Distribución de la polarización de un haz espiralmente polarizado.

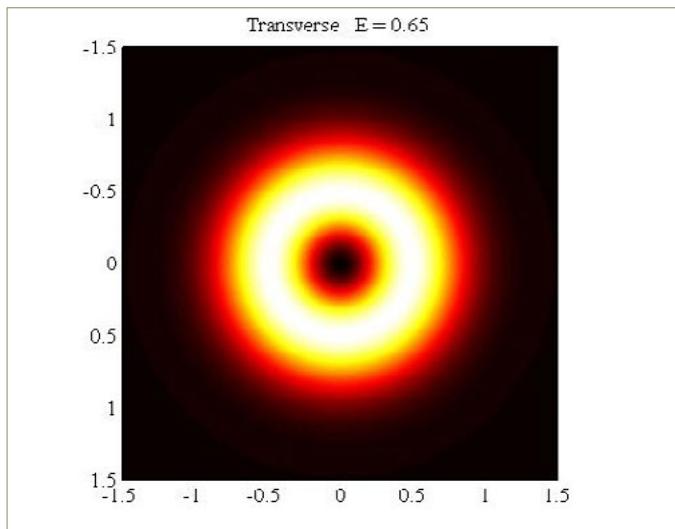


Figura 6a.- Perfil en el plano focal de un campo fuertemente enfocado con componente transversal no polarizada y componente puramente longitudinal en el foco: Componente transversal.

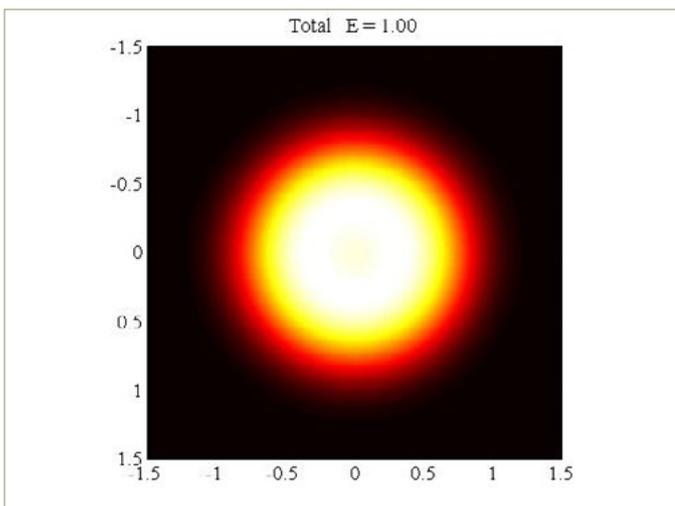


Figura 6b.- Perfil en el plano focal de un campo fuertemente enfocado con componente transversal no polarizada y componente puramente longitudinal en el foco: Campo total.

nuestro equipo, en colaboración con el Prof. **Javidi** de la University of Connecticut en el ámbito de la encriptación óptica [9]. A partir del sistema descrito en la figura 5, se ha desarrollado un sistema óptico capaz de cifrar y verificar imágenes utilizando técnicas polarimétricas. El método de encriptación consiste en generar claves de encriptación complejas y de polarización aleatoria mediante el uso de las pantallas de cristal líquido dispuestas en el interferómetro de Mach-Zehnder. La señal encriptada puede ser recuperada por un usuario autorizado que disponga de las claves de polarización conjugadas

mediante la información proporcionada por los parámetros de Stokes de la señal encriptada. Si esta señal se registra en condiciones de iluminación muy débil, resulta muy difícil recuperar la información original, aunque sí es posible su validación. Este caso es de interés cuando un operador esté autorizado a realizar comprobaciones aunque no sea el destinatario del mensaje.

R. Martínez Herrero
Catedrática de Óptica.
Facultad de Ciencias Físicas.
Universidad Complutense

Más información

- [1] "Waves from the Big Bang", Nature news, 17 marzo de 2014.
- [2] E. Pastrana, "Optogenetics: controlling cell function with light", Nature Methods 8, 24–25 (2011).
- [3] G. Rui, y Q. Zhan, "Trapping of resonant metallic nanoparticles with engineered vectorial optical field", Nanophotonics, 3, 351-361. (2014).
- [4] J.C.G. de Sande, M.Santarsiero, G. Piquero, F.Gori, "Longitudinal polarization periodicity of unpolarized light passing through a double wedge depolarizer", Opt. Express. 20 (2012), 27348.
- [5] J.C.G. de Sande, G. Piquero, M.Santarsiero, G. Piquero, F.Gori, "Partially coherent electromagnetic beams propagating through double-wedge depolarizers", J.Opt.16 (2014), 035708.
- [6] M.Santarsiero, J.C.G. de Sande, G. Piquero, F.Gori, "Coherence-polarization properties of fields radiated from transversely periodic electromagnetic sources", J.Opt.15 (2013), 055701.
- [7] D. Maluenda, I. Juvells, R. Martínez-Herrero, A. Carnicer, "Reconfigurable beams with arbitrary polarization and shape distributions at a given plane", Opt. Express, 21 (2013), 5432-5439.
- [8] R. Martínez-Herrero, D. Maluenda, I. Juvells, A. Carnicer "Experimental implementation of tightly focused beams with unpolarized transversal component at any plane", Opt. Express 22 (2014), 32419-32428.
- [9] D. Maluenda, A. Carnicer, R. Martínez-Herrero, I. Juvells, B. Javidi, "Optical encryption using photon-counting polarimetric imaging", Opt. Express 23 (2015) 655-666.

Red.escubre Ciencias de la Salud

Los niveles bajos de vitamina D en menores aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares

En un estudio realizado en diez colegios españoles, solo el 17% de los menores presentó valores adecuados de vitamina D. La investigación, dirigida por la Universidad **Complutense**, revela que los niños con los niveles más bajos de la vitamina tienen más alta la tensión y los triglicéridos, lo que aumenta el riesgo de que sufran enfermedades cardiovasculares en el futuro. La deficiencia de vitamina D es uno de los problemas de salud más comunes en todo el mundo, sobre todo en los niños. Investigadores de la Universidad Complutense han analizado la presencia de esta vitamina en 314 escolares españoles y, además de confirmar esta tendencia, lo más novedoso es que los niños con niveles más bajos de la vitamina presentaron la tensión arterial y los triglicéridos séricos más elevados.

“Estos menores podrían tener mayor riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular o síndrome metabólico en el futuro”, alerta **Ana María López-Sobaler**, investigadora de la **facultad de Farmacia** de la Universidad **Complutense** y autora principal de la investigación.

El 35% de los escolares presentó valores inferiores a 20 nanogramos por mililitro de vitamina D en suero, lo que indica una deficiencia entre moderada y severa, y casi la mitad, el 47,1%, registró carencias, aunque menos agudas. Las fuentes del compuesto son los alimentos y la propia síntesis que hace el organismo por acción de la luz solar, pero la exposición al sol no es suficiente para mantener niveles adecuados de la vitamina. *“Aunque todos pensamos que España es un país soleado, la latitud no es la óptima y en los meses de invierno la inclinación de la Tierra no es la más favorable para la síntesis de esta vitamina”*, explica la investigadora. Incluso en los meses de verano, los valores siguen siendo insuficientes.

El estudio, publicado en *Nutrición Hospitalaria*, se ha rea-

lizado en diez colegios públicos de A Coruña, Barcelona, Madrid, Sevilla y Valencia. Los expertos extrajeron muestras de sangre de los escolares, de entre 8 y 13 años, para determinar los niveles de vitamina D en suero, glucosa sérica y triglicéridos, entre otros parámetros. También se midió su talla, peso e Índice de Masa Corporal.

“Los niveles de vitamina D sérica observados en este colectivo son similares a los encontrados en otros escolares españoles y de otros países. Confirman que la deficiencia en vitamina D es un problema prevalente en niños y ado-



La exposición solar no es suficiente para mantener niveles adecuados de vitamina D. / Image Library.

lescentes”, subrayan los autores. Este compuesto se encuentra sobre todo en los pescados azules, en la yema del huevo y en los lácteos. Los expertos achacan gran parte de las carencias presentadas por los menores a una dieta incorrecta de estos alimentos.

“Mi recomendación es analizar por qué se registra ese déficit y ver si es suficiente con una mejora en los hábitos de alimentación, con consumo de pescado azul dos o tres veces a la semana y más lácteos”, apunta la científica.

Referencia bibliográfica: Alexia De Piero Belmonte, Elena Rodríguez-Rodríguez, Liliana Guadalupe González-Rodríguez, Rosa María Ortega Anta y Ana María López-Sobaler. “Vitamina D sérica y factores de riesgo metabólico en un grupo de escolares españoles”, *Nutrición Hospitalaria* 31, 2015_ <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/8447.pdf>

Red.escubre Antropología

Cuando los apellidos no siempre concuerdan con los linajes genéticos paternos

Un estudio donde se comparan los apellidos de 416 varones andaluces con su información del cromosoma “Y” revela que numerosos apellidos pertenecen a individuos de distintas familias. La explicación a este peculiar fenómeno se remonta a su introducción durante la Edad Media y la Reconquista, tal y como recoge una investigación dirigida por la Universidad **Complutense**.

Los apellidos, transmitidos tradicionalmente de padres a hijos como ocurre con los genes del cromosoma “Y” —al reunir a todos los varones descendientes de un mismo antecesor masculino—, ayudan a dibujar el linaje de una familia y pueden llegar a revelar fenómenos sorprendentes cuando se analizan junto a la información genética.

Investigadores de la Universidad **Complutense** han analizado los cromosomas Y de una muestra de 416 andaluces varones de las provincias de Huelva y Granada, que compartían 222 primeros apellidos.

“El mismo apellido fue adoptado por individuos que no pertenecían a la misma familia”, asegura **Rosario Calderón**, investigadora del **Departamento de Zoología y Antropología Física** de la Universidad **Complutense** y autora principal del trabajo, publicado en *PLoS ONE*. Los científicos han observado una asociación baja entre los apellidos y los marcadores genéticos del cromosoma “Y”, y la explicación más plausible se remonta a la Edad Media, cuando se fueron introduciendo los nombres de familia en los reinos cristianos. Los resultados muestran que el origen de la mayoría es castellano-leonés, y algunos tienen raíces árabes.



Los genes del cromosoma Y se transmiten de padres a hijos. / Ben.

“Los veinte más frecuentes designan a la cuarta parte de la población española y estos aparecen entre los más comunes en todas las provincias”. “La expansión española en América años después amplió aún más esta situación y, por eso, algunos de nuestros apellidos más frecuentes hoy se encuentran entre los más abundantes de Estados Unidos y Francia”, destaca **Rosario Calderón**.

Los investigadores, con la colaboración del Centro de Proceso de Datos de la Universidad **Complutense** y del Laboratorio de Antropología Molecular y de la Imagen de Síntesis de la Universidad Paul Sabatier Toulouse III (Francia), eligieron Huelva y Granada como objeto de estudio por ser provincias andaluzas costeras, con zonas montañosas y distantes entre sí. Eso implica una facilidad para los contactos marítimos con otras poblaciones no ibéricas y, a la vez, cierto aislamiento de sus habitantes.

“Nuestra muestra representa genéticamente a las poblaciones de Huelva y Granada”, subraya **Calderón**.

En cuanto a su peso histórico, Huelva, fronteriza con Portugal, albergó el antiguo reino protohistórico de Tartessos, que mantuvo importantes relaciones comerciales a través del Mediterráneo. Granada, por su parte, fue el territorio peninsular donde el dominio musulmán fue más duradero: dos siglos y medio más que en el resto de la Península.

“Por sus diferencias históricas, pensamos que las poblaciones de ambas provincias podrían mostrar diferencias genéticas significativas para algunos marcadores genéticos”, resume la autora.

“Por sus diferencias históricas, pensamos que las poblaciones de ambas provincias podrían mostrar diferencias genéticas significativas para algunos marcadores genéticos”, resume la autora.

Referencia bibliográfica: Rosario Calderón, Candela L. Hernández, Pedro Cuesta, Jean Michel Dugoujon. “Surnames and Y-Chromosomal Markers Reveal Low Relationships in Southern Spain”. *PLoS ONE* 10 (4), abril 2015.

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0123098>

Red.escubre Comunicación

La inconsistencia de la industria cinematográfica española

Una industria inestable, sometida a los vaivenes de las ayudas públicas y a la incierta participación del sector audiovisual, con una acusada debilidad en su tejido productivo propio y una opacidad generalizada en todo el sector, son los datos objetivos que arroja un estudio sobre la industria, el mercado y los públicos del cine español, impulsado por el grupo de **investigación ESCINE** de la Universidad **Complutense** en el que han colaborado profesores de la Universidad Rey Juan Carlos y de la Universidad de Sevilla. El trabajo, en el que colabora el ICAA e instituciones públicas y privadas, aborda la situación de la industria cinematográfica española durante los últimos 35 años.

Como punto de partida cabe señalar que la industria cinematográfica española ha producido a lo largo del periodo estudiado (1980-2014) 3.967 películas, de las cuales 2.843 fueron totalmente españolas (72%) y 1.094 coproducciones (28%). Y si tomamos como referencia el último periodo (2000-2014) se han producido un total de 2.436 largometrajes y se han estrenado en salas 1.959 (80%). Y la media de productoras que han intervenido a lo largo de las tres décadas fue de 1.021 empresas, la mayoría de una sola película (60%). Todo ello ha generado unos rendimientos en taquilla de 2.029.118.218 euros, al tiempo que ha contado con las ayudas del Fondo de Protección a la Cinematografía (en el periodo 1992-2014) de 995.000.000 de euros.

Se ha analizado la producción en función de las películas con más espectadores, además de entender en qué medida se ha gestionado adecuadamente la inversión, se ha extendido la picaresca en el negocio y como ha imperado

un modelo creativo de espaldas a la realidad del mercado. Sin duda, el éxito de *Ocho apellidos vascos* (2014) ha desmontado ciertas inercias, pero también ha generado una corriente posibilista a la que se sumaron todos aplaudiendo la “recuperación” del público español, sin querer ver que se trata de algo todavía excepcional y que las rutinas siguen imperando en la industria cinematográfica española.

A lo largo de este periodo los géneros en los que se han movido las películas con más espectadores han sido: comedia (con 40 películas), drama (22), comedia musical (12), comedia dramática (8), aventuras (7), western (5), animación (3), thriller (3), histórico (3), terror (2), musical (1) y musical romántico (1).



Si nos centramos en la lista base que manejamos en nuestro estudio (las cinco películas que han superado el medio millón de espectadores en su año de estreno) obtenemos los datos siguientes: bajo los 14 años de mandato de Felipe González 55 películas superaron ese mínimo (3,5 películas de media); en los 8 años de Gobierno de José María Aznar fueron 53 los títulos (6,8 películas de media); en los 8 años de José Luis Rodríguez Zapatero fueron 54 (6,7 películas de media); y en los 4 años de Mariano Rajoy fueron 19 las películas (4,7 películas de media hasta finales de 2014). Evidentemente, no se pueden extrapolar estos datos

sin tener en cuenta cada iniciativa política llevada a cabo desde el ministerio correspondiente.

Hay que replantearse el sistema de fomento y protección existente. No puede ni debe haber subvención para todo y hay que evitar la dispersión en los esfuerzos institucionales de ámbito nacional y autonómico. Entre las conclusiones proporcionadas por el Estudio se pueden destacar dos aspectos: que sólo con acciones políticas conjuntas (Estado e Industria) se podrán fortalecer los mercados

Red.escubre

naturales e internacionales, porque el mercado interno es inestable y dependiente (instituciones públicas, televisión, programas europeos, etc.) y el mercado externo, además, muy competitivo, lo que obliga a replantearse el mercado iberoamericano, buscar nuevos mercados y ser conscientes de que el sector internacional está muy controlado por industrias fuertes. Por otro lado la industria deberá elegir entre afrontar el reto de las ventanas de comercialización digital o escudarse en los problemas derivados de la piratería para no hacerlo.

Es importante señalar que la percepción que el ciudadano español tiene de su cine es más positiva de lo que se cree y se difunde, pese a que una de las parcelas más débiles del cine español ha sido su promoción. En el mercado interior no se han consolidado estrategias publicitarias que permitieran diseñar un plan de marketing adecuado a cada producción. Y en el ámbito exterior, se han llevado a cabo numerosas acciones de las que apenas se conocen unas pocas por parte de las asociaciones y los profesionales, y que el ciudadano de a pie ignora por completo. El enorme esfuerzo institucional que se hace consigue una muy pobre repercusión social. Falta una planificación conjunta que unifique la política de promoción del cine español.

La difusión cultural del cine español ayuda en la distribución comercial del mismo, algo a tener en cuenta, aunque sea lento para abrir mercados. La investigación confirma la evolución de la industria y sus públicos a través del cartel cinematográfico. También destaca la importancia de los actores y actrices como configuradores de imagen de Marca Cine Español a través de su presencia en declaraciones políticas, manifestaciones sociales o reclamaciones culturales.

La lentitud en la innovación digital es una constante. La visibilidad de los contenidos y la oferta no es la adecuada. Las redes sociales se convierten en espacios de gran importancia para la difusión y publicidad de los contenidos audiovisuales. Tanto los profesionales como las películas tienen pendiente utilizar en mayor medida estos medios, lo que supone una pérdida de público.

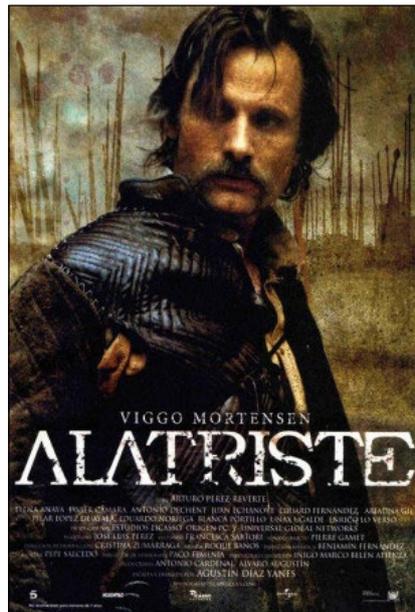
El estudio concluye que, para la creación de Marca Cine Español y la transformación de la imagen que tienen sus públicos, será necesario abordar cuestiones como:

- 1) Dar más claridad a la imagen que ya tiene el cine español;
- 2) Crear una imagen más positiva;
- 3) Gestionar la imagen del cine español puede y debe seguir un enfoque ajeno a la idea de defender una de-

terminada concepción de España;

- 4) Será posible gestionar estratégicamente la imagen de marca del cine español cuando alguien representativo, sea cargo institucional o de la industria, esté dispuesto a hacerlo y se den los pasos necesarios;
- 5) Cuando se asuma plenamente que en la búsqueda de posicionamiento el público es el destino y a él se dirigen, o debiera, todos los esfuerzos de innovación, calidad, diseño, precio, distribución, comunicación y fidelización.

¿Mejorar la imagen de marca del cine español? Es posible si se concibe dentro de un programa de creación de marca y se dan los pasos necesarios



para llevarlo a cabo. No debemos olvidar que la promoción cinematográfica, entendida como comunicación comercial, debe experimentar una evolución significativa; que las películas, como millones de productos, no se venden por sí mismas; y que el sector cinematográfico tiene la oportunidad de incorporar una gestión profesional de la comunicación, sabiendo que pueden gestionar interna o externamente sus planes de promoción aprovechando, en cualquier caso, una máxima: la promoción debe acompañar todo el proceso, desde la creación de la idea al estreno de la película, la presencia en festivales o el relanzamiento en caso de ser premiada.

Más información

Autores: Emilio C. García Fernández, Jorge Clemente Mediavilla, Luis Deltell Escolar, Cristina Manzano Espinosa y Maribel Reyes Moreno (U. Complutense), Rafael Gómez Alonso (U. Rey Juan Carlos) y Francisco Perales Bazo (U. de Sevilla).

(Los resultados son fruto de la investigación realizada en el proyecto I+D+i "La imagen de marca del cine español", CSO2011-24622, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad durante el periodo 2012-2014).

Red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

Realización: Gabinete de Comunicación de la UCM y Unidad de Cultura Científica OTRI-UCM

Si desea recibir este boletín en su correo electrónico envíe un mensaje a gprensa@ucm.es