



Edita: Laboratorio de Tecnologías de la Información y Nuevos Análisis de Comunicación Social

Depósito Legal: TF-135-98 / ISSN: 1138-5820

Año 12º – 3ª época - Director: **Dr. José Manuel de Pablos Coello**, catedrático de Periodismo

Facultad y Departamento de Ciencias de la Información: Pirámide del Campus de Guajara - Universidad de La Laguna

38071 La Laguna (Tenerife, Canarias; España)

Teléfonos: (34) 922 31 72 31 / 41 - Fax: (34) 922 31 72 54

Investigación – [forma de citar](#) – [informe revisores](#) – [agenda](#) – [metadatos](#) – [PDF](#) – [Creative Commons](#)

DOI: 10.4185/RLCS-64-2009-803-43-56

El impacto de la tecnología en la exhibición cinematográfica: el lento camino a la sala digital

The Impact of Technology on Film Exhibition: the Slow Road to Digital Theatre

Dra. Jessica Izquierdo Castillo [[C.V.](#)] Profesora Ayudante del Departamento de Ciencias de la Comunicación - Universitat Jaume I de Castelló, UJI - España - jizquier@com.uji.es

Resumen: El cine digital es una realidad demostrable y en uso desde hace casi una década. Factores tecnológicos y económicos, principalmente, han sido los reguladores del proceso de digitalización de la industria cinematográfica. En el caso del sector de la exhibición, éstos han sido también los causantes de un retraso importante con respecto al primer eslabón de la cadena y, más concretamente, la posproducción. Este artículo busca exponer, a través de un examen crítico, un análisis de las principales oportunidades y amenazas que supone la digitalización para el sector de la exhibición en una industria cinematográfica considerada débil, como es la española, donde, a pesar de los avances obtenidos, impera la cautela entre los principales circuitos ante la reconversión tecnológica. A través del empleo de una metodología empírica de análisis del panorama sectorial, los resultados obtenidos sugieren las claves que explican el lento proceso que ha de conducir a la sala en la transición digital.

Palabras clave: Exhibición cinematográfica; Cine Digital; Industria cinematográfica; Tecnología; Digitalización; Proyección digital; Distribución digital; Tecnología digital; Tecnología cinematográfica; Sala cinematográfica; Sala digital.

Abstract: Digital Cinema is a demonstrable reality that has been in use for almost a decade. The process of digitalisation in the film industry has been mainly conditioned by technological and economic factors. In the case of the exhibition sector, the abovementioned factors have also caused a significant delay with regard to the first link in the chain and, more specifically, post-production. Through critical examination, this paper analyses the main opportunities and threats that digitalisation entails for the exhibition sector in what is considered to be a weak film industry, the case of the Spanish industry, where despite the advances achieved, caution prevails with regard to technological restructuring in the most important circles. We use empirical methodology to analyse the overall situation in the sector; our results suggest the key factors that explain the slow process followed by cinemas in the transition to digitalisation.

Key Words: Film Exhibition; Digital Cinema; Film Industry; Technology; Digitalization; Digital Projection; Digital Distribution; Digital Technology; Film Technology; Film Theatre; Digital Theatre.

Sumario: 1. Introducción. La exhibición digital a la expectativa. 2. Una base para el estudio de la digitalización cinematográfica. 3. Panorámica de la realidad tecnológica de la sala digital. 3.1. Estructura básica del equipamiento de sala digital. 3.2. Comercialización de la tecnología digital. 3.3. La interoperabilidad y las directrices para conseguirla. 3.4. La aparición de los terceros agentes de la industria cinematográfica. 3.5. Iniciativas de digitalización: la situación en España. 4. Conclusiones: un camino por definir. 5. Bibliografía. 6. Notas.

Summary: 1. Introduction. Digital Exhibition is Waiting. 2. A basis for the film digitalization study. 3. Panoramic of Film Theatre Technological Reality. 3.1. Basic Structure of Film Theatre Equipment. 3.2. Digital Technology Trade. 3.3. Interoperability and Guidelines to get it. 3.4. Appearance of the Third Agent in the Film Industry. 3.5. Initiatives of Digitalization: Spanish Situation. 4. Conclusions: a Way still to Define. 5. Bibliography. 6. Notes.

1. Introducción. La exhibición digital a la expectativa

La digitalización del sector de la exhibición cinematográfica en España está a punto de cumplir una década desde su primera demostración pública en Barcelona el año 2000. La tecnología ha desarrollado en estos últimos años unas aplicaciones más que óptimas para la proyección digital de contenido cinematográfico y son varios los cines que han optado por instalar alguna sala digital. Sin embargo, el proceso sigue alargándose y esta demora ralentiza la definitiva implantación integral del Cine Digital.

La revolución que ha supuesto la tecnología digital en el campo de las industrias culturales es un hecho indiscutible. Dentro del sector audiovisual, el cine representa uno de los casos más paradigmáticos, ya que se trata de una de las industrias con un mayor cariz artesanal. El Cine Digital, en mayúsculas, es aquél que integra en todos sus procesos esta tecnología,

desligándose de la materialidad de la copia física para filmación, distribución y exhibición. En el primero de los sectores la transformación comenzó con bastante anterioridad, sobre todo en lo referente a la postproducción de la imagen cinematográfica. Desde entonces, el gran caballo de batalla (Sigüero, 2002) ha sido y continúa siendo la exhibición en sala.

En el presente artículo analizaremos la transición tecnológica de la exhibición cinematográfica en España para poder extraer las principales pautas que se están siguiendo en su implantación y que explican el ritmo que sigue este último sector de la cadena de procesos tradicional.

Esta investigación persigue el objetivo de analizar las principales tecnologías desarrolladas para su aplicación en la proyección digital y sus principales ventajas e inconvenientes. Además, pretende exponer la cronología que marca los puntos relevantes en el proceso de transición digital en el sector de la exhibición cinematográfica en España.

El objeto de estudio se perfila con dificultad en un terreno poco explorado por la comunidad científica. El abordaje de la cinematográfica desde una perspectiva tecnológica es un ámbito poco estudiado si atendemos a trabajos contemporáneos al propio periodo de transformación digital. Los grandes antecedentes tecnológicos que han marcado un punto de inflexión en el desarrollo histórico del cine, esto es, la llegada del sonoro y las películas en color, han sido expuestos magistralmente con posterioridad, una vez conocidas las causas, problemáticas y consecuencias de la transformación. No obstante, nos encontramos en un momento de incertidumbre que dificulta la tarea de investigación. Es por este motivo que consideramos oportuno y relevante tomar el pulso a la situación y analizar los principales elementos que están siendo determinantes en la caracterización del proceso. Para elaborar este trabajo, la investigación documental de diferentes fuentes especializadas se perfila como fundamental, ya que se convierte en la única vía que permite ofrecer una panorámica de la situación.

2. Una base para el estudio de la digitalización cinematográfica

Como hemos adelantado, los estudios teóricos bajo una perspectiva tecnológica del cine son escasos y elaborados a posteriori al proceso tomado como objeto de estudio. La base fundamental que sirve como antecedente a nuestro propio objeto se encuentra en los estudios sobre la transición del cine mudo al sonoro y del blanco y negro al color que encontramos en trabajos como los de Bordwell, Staiger y Thompson (1991).

El inicio del estudio de la digitalización de la industria cinematográfica parte de la premisa de la complejidad de obtener estudios imparciales (Almirón, 2007) que provengan de fuentes que no estén relacionadas con la temática, así como la constancia de una "escasa reflexión teórica, en general, y la falta de una sostenida producción científico-académica acerca de una importante transformación que afecta a una industria centenaria y al audiovisual en su conjunto" (Albornoz, 2001). Es necesario tomar como premisa la condición tecnológica del cine, que le convierte en el resultado de una aplicación en continua evolución en favor de la creación visual (Frutos, 2008) y de la construcción de historias que fascinen (Huertas, 2002) que le lleva, además, a explotar nuevas formas de interrelación con el espectador, como por ejemplo la interactividad, a partir de sus propios condicionamientos técnicos, como el montaje (Renó, 2008).

A partir de aquí, entramos a considerar el proceso de convergencia de los medios. Las primeras aportaciones de la convergencia total entre cine y televisión difuminan las barreras entre exhibición digital y el desarrollo tecnológico de los aparatos de televisión (cine en casa) y su operabilidad (envío por satélite del contenido a la sala/salón de casa). También pueden encontrarse referencias a la aparición del vídeo y el DVD y sus consecuencias para la explotación comercial de la película (Augros, 2002) y para el modelo de negocio de los grupos que controlan los estudios (Epstein, 2007). La comercialización cinematográfica se ve afectada directamente por la digitalización de las industrias culturales (Bustamante, 2003 y 2002), por su propia condición de mercancía cultural, que facilita su inmersión en las nuevas plataformas a través de Internet (Casero, 2008) y por la aparición de nuevos fenómenos como el intercambio por pares (o p2p) o portales de vídeo, entre los que destaca Youtube (Renó, 2007). Además, como consecuencia de esto, el cine ve modificada su relación con las plataformas de comercio tradicionales como el mercado del DVD y la televisión.

A partir de entonces, los avances en el estudio del proceso se encuentran en los trabajos de autores como Álvarez Monzoncillo (2003, 2002a y 2002b), quien ha desarrollado una línea de investigación que recoge los riesgos y oportunidades de la digitalización en cada uno de los sectores cinematográficos. Este autor señala los principales cambios que ha experimentado la industria, desde el proceso de globalización, que afecta a la producción cinematográfica, hasta las consecuencias para el sector de la exhibición de la transformación del modelo de financiación y amortización con la rentabilidad de las ventanas post-sala, cada vez más controladas por la distribución gracias a la integración vertical. A partir de aquí, su trabajo recoge las principales ventajas e inconvenientes que la digitalización supone para cada uno de los sectores tradicionales.

La digitalización fomenta un cambio tecnológico que no sólo plantea la desaparición del 35 mm., sino que modifica las formas de consumo y abre posibilidades de nuevos modelos de negocio para productores, distribuidores y exhibidores. Por lo tanto, las ventanas de amortización del producto fílmico pueden verse alteradas con las posibilidades que abre la distribución digital (Álvarez Monzoncillo, 2002b).

Por otra parte, el desarrollo de la tecnología, su operabilidad y las aplicaciones en la gestión del activo digital quedan recogidos en los textos de autores como Swartz (2005), Manovich (2005 y 1999), McKernan (2005) y Sychowski (2000).

Swartz expone en su trabajo las bases técnicas sobre las que se erige la estructura del Cine Digital, desde la preparación del contenido hasta su gestión en la sala. Por su parte, Sychowski advierte sobre la aparición de intermediarios en el proceso de digitalización de las salas de exhibición y constata la separación entre contenido cinematográfico y contenido alternativo y tecnología diferente para la proyección de cada uno de ellos. Las aportaciones de Manovich, además de una exposición temprana de la situación digital, evolucionan hacia la interrelación de los medios en la constitución de un lenguaje que, en el caso del cine digital, viaja en ambos sentidos de una misma relación: informática y cine. McKernan ofrece, por su parte, una visión más panorámica, con una exposición de los principales avances en el terreno de la postproducción de la imagen y los métodos de distribución de la señal.

El principal problema que se plantea con el objeto de estudio es su condición dinámica, de proceso en constante renovación. A esto se le suma (o quizás vaya en consonancia) un desconocimiento generalizado sobre la materia, que se traduce en un silencio general y, en el mejor de los casos, en una reiteración del discurso que reproduce las mismas afirmaciones y alimenta las incertidumbres a la espera de una resolución de la problemática.

La base de esta incógnita reside principalmente en la reticencia que todavía presenta la industria en adoptar definitivamente el traspaso de tecnología. Los motivos son diversos pero destaca, entre todos, la incertidumbre sobre la responsabilidad económica para sufragar el gasto de los equipos (Alvarez Monzoncillo y López Villanueva, 2006). El sector de la exhibición es el más acusado a nivel tecnológico y económico, ya que durante las tres últimas décadas ha tenido que adaptarse a las modificaciones del mercado a través de remodelaciones infraestructurales con costes muy elevados (Ansola, 2003). La adaptación progresiva que han seguido el resto de sectores cinematográficos en su camino hacia el digital no es posible en un sector como la exhibición, que arrastra todavía un déficit considerable desde la última remodelación acontecida durante la década de los 90 y que ha concluido con la desaparición casi total de los cines urbanos y la proliferación de grandes complejos *multiplex* en las zonas periféricas (López Villanueva, 2007).

No obstante, los equipos digitales han sido desarrollados en los últimos años con una considerable mejoría en cuanto a calidad, prestaciones y rentabilidad. La maduración de la oferta tecnológica es un requisito fundamental para poder plantear una renovación de equipamiento en las salas de exhibición y esta maduración está empezando a producirse en el ámbito de los sistemas de proyección y gestión de contenido.

Los actuales estudios sobre materia cinematográfica digital se concentran en los informes y anuarios publicados por entidades que desarrollan una investigación cuantitativa del proceso evolutivo. Así, el proyecto europeo *Media Salles* publica periódicamente un anuario sobre la exhibición cinematográfica en Europa que vierte datos acerca de la instalación de proyectores DLP (Digital Light Processing) en el conjunto de los circuitos comerciales. Screen Digest es otra entidad, esta vez privada, que publica continuamente análisis sobre la industria audiovisual para suscriptores. Un ejemplo (publicado con acceso libre en Internet) de los informes de Screen Digest se encuentra en la publicación del Great Britain Department for Culture, Media and Sport, [1] donde se recogen los aspectos fundamentales que afectan a la transformación estructural de la industria y se aportan consejos en su correcta aplicación para el negocio y las nuevas oportunidades.

Por otro lado, se encuentran los informes elaborados por los propios agentes involucrados en el proceso tecnológico. Por un lado, las *majors* norteamericanas han creado las Digital Cinema Initiatives (DCI) con la consiguiente publicación de una serie de directrices que la industria en su conjunto debe seguir si está interesada en la proyección de sus películas. De la misma forma, y en el otro lado de la barrera, los principales exhibidores han elaborado sus propias condiciones en agrupaciones como la norteamericana National Associations of Theatre Owners (NATO) y la europea European Digital Cinema Forum (EDCF).

Estas publicaciones tienen su limitación, no obstante, en la carencia de un análisis teórico que estudie la transformación digital en un marco más allá de la recopilación de datos cuantitativos que se registran a medida que se desarrolla el proceso (Albornoz, 2001) y que, sin embargo, están carentes del factor explicativo e interpretativo que permita comprender en profundidad el mismo.

Esta investigación pretende, por lo tanto, reunir un compendio del escenario actual en el que se encuentra la transición tecnológica en el sector de la exhibición cinematográfica. Para ello, es necesario realizar una panorámica sobre las principales tecnologías relacionadas con la exhibición digital de contenidos cinematográficos, que permita establecer el grado de maduración del sector tecnológico frente a una esperada y necesaria (en el marco global de la tecnologización) reconversión integral de la industria.

3. Panorámica de la realidad tecnológica de la sala digital

La exhibición digital cinematográfica se basa en la proyección de películas en formato digital. La película se desprovee así de su materialidad física y se transforma en contenido digital. El Cine Digital prevé que el contenido viaje desde un centro emisor (podría ser la distribuidora o cualquier otro emisor poseedor de los derechos del contenido) a un centro receptor (en este caso la sala de exhibición) sin necesidad de una logística física tradicional de distribución (es decir, sin necesidad de soporte físico de almacenamiento).

3.1. Estructura básica del equipamiento de sala digital

El contenido que recibe la sala debe ser almacenado en un servidor capaz de recibir, almacenar y procesar el contenido para su correcta proyección. El procesamiento de esta información requiere principalmente de una capacidad de interpretar y desmontar el método de encriptación de códigos de cifrado que el titular de los derechos de la película haya elaborado. El segundo elemento fundamental de un equipo de proyección es el proyector en sí mismo.

Este planteamiento revela los puntos clave en la configuración de un sistema de proyección digital: un servidor capaz de recibir la información encriptada y almacenarla para su posterior exhibición y un proyector digital que muestre la imagen con una calidad mínima equiparable a la película analógica.

El mercado de suministro de servidores para Cine Digital tiene como principales impulsores las siguientes compañías:

- Avica Technology Corporation, que comercializa el servidor Avica Filmstore junto con un sistema de gestión conocido como Digital Cinema Player and Manager.
- EVS Digital Cinema

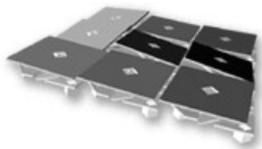
- GDC Technology Private Limited: pionera en la instalación de servidores para e-cinema (sistema más económico de proyección digital con menores exigencias técnicas y de calidad).
- Qualcomm, quien creó sociedad con Technicolor en 2000 para formar Technicolor Digital Cinema y reconvertir mil cines en Estados Unidos. Esta iniciativa, sin embargo, no se llevó a cabo y Qualcomm vendió sus intereses a Thomson Multimedia (matriz de Technicolor) abandonando de esta forma el mercado del cine digital.
- QuVIS, que utiliza su propia tecnología de compresión de imagen (Quality Priority Encoding-QPE).
- Real Image Media Technology, quien ofrece una alternativa más económica que su principal competidora (GDC) para el mercado hindú con su Qube High Definitio Digital Cinema Player.

Respecto al otro elemento clave del equipamiento técnico del proyector digital existen, en la actualidad, tres tecnologías diferentes en el desarrollo de la proyección de imágenes digitales. Cada una de estas tecnologías está en manos de patentes explotadas por tres compañías: Texas Instruments (TI), Victor Company of Japan (JVC) y Sony.

- Texas Instruments (TI) y el sistema Digital Light Processing (DLP):

El sistema DLP se basa en el procesamiento digital de la luz y está compuesto por dispositivos microrreflectantes digitales conocidos como Digital Micromirror Device (DMD). En el corazón de cada sistema de proyección de TI se encuentra un semiconductor óptico o chip DMD obra de Larry Hornbeck en 1987. Cada uno de estos chips contiene una colección de hasta 2.2 millones de microespejos montados individualmente en diminutas bisagras con una inclinación de $\pm 10^\circ$ (figura 1). Esta inclinación permite enfrentarse o cubrirse con sombra de la fuente de luz con lo que se obtiene un píxel luminoso u oscuro sobre la superficie proyectada. Por lo tanto, cada espejo microscópico se corresponde con un píxel de la imagen sobre la pantalla. Los proyectores de cine digital están equipados con 3 chips, cada uno de los cuales se dedica a un color primario. El haz de luz se descompone en tres haces al atravesar un prisma que lo descompone en rojo, verde y azul. Esta luz coloreada vuelve a combinarse a su paso por la lente de proyección para formar la imagen en pantalla. La combinación de estos chips permite alcanzar una gama de 35 trillones de colores. [2]

Figura 1. Panel de microespejos móviles



Fuente: Texas Instruments (www.dlp.com)

La historia de DLP en el panorama cinematográfico se remonta a los años noventa. Durante esta década, TI consiguió instalar treinta prototipos de proyectores DLP en cines de todo el mundo que sirvieron como muestra para iniciar las pruebas de testeo de la respuesta de la proyección digital en locales comerciales. En el año 2000 TI otorgó tres licencias de explotación de la tecnología que recayeron en Christie Digital Systems, Barco Digital Cinema y los cines IMAX. La compañía NEC recibió una licencia más tarde y formó una sociedad con Viewtechnology y Digital Projection International (filial de IMAX).

- Victor Company of Japan (JVC) y el sistema D-ILA:

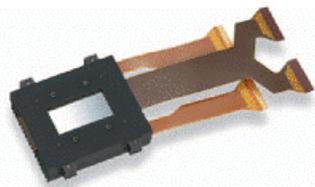
JVC desarrolla la tecnología Liquid Crystal On Silicon (LCOS), compuesta por cristales líquidos reflectantes que se abren y se cierran reflejando o bloqueando la fuente de luz. Hughes Aircraft Company desarrolló esta tecnología en la década de los setenta para la construcción de pantallas de exhibición de gran tamaño con el fin de ser utilizadas en los centros de control de la marina estadounidense. Más tarde sería adaptada para la exposición de gráficos de ordenador y video. En 1992 Hughes se asocia con JVC para el comercio de la tecnología y la renombran como D-ILA

Los proyectores con el componente D-ILA para la exhibición cinematográfica utilizan tres chips que modulan la luz en los canales rojo, verde y azul. La luz se reparte en estos componentes y se proyecta de forma simultánea sobre la pantalla. El objetivo de JVC nunca ha sido la proyección de cine digital. Sin embargo, la compañía ha desarrollado algunos proyectores de alta definición con calidad apta para la sala y ha cedido la tecnología a la empresa Kodak para que la incorpore en sus proyectores.

- Sony y el sistema SXR:

En 2003 Sony se introduce en la proyección digital con la tecnología SXR. Ésta se basa en el cristal líquido de silicón, empleado también por JVC, pero incorpora la variación de materiales Liquid Crystal Alignment Vertically. Con este sistema, las moléculas quedan alineadas verticalmente al sustrato de la celda que está siendo usada, con lo que se obtiene una buena circulación de voltaje y alta calidad de las propiedades ópticas. Sony incorpora como novedad la minimización del tamaño de cada píxel y del espacio entre ellos.

Figura 2. Dispositivo SXR



Fuente: www.pro.sony.com (consultado el 25/09/08)

Esta tecnología de Planarization Technology of Silicon Backplane se combina con un proceso de fabricación de la capa de alineación que establece una forma de montar las obleas enteras, uniformes, sin el uso de espaciadores. De esta forma, muchos paneles se crean inmediatamente al unísono. Este proceso ha reducido la penetración de polvo al mismo tiempo que mejora la calidad de imagen. De hecho, el SXRD es la mayor promesa de calidad hasta el momento, con una resolución de 4096 x 2160 píxeles y un contraste de 3000:1. Los proyectores de Sony están basados en 4k, en lugar de los proyectores 2k utilizados anteriormente.

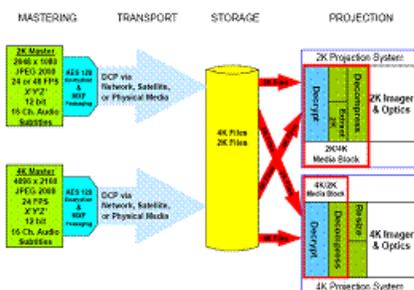
Figura 3. Cuadro comparativo de las diferentes tecnologías de proyección digital

Tecnología	Proyector	Modelo	Pantalla	Luminancia (máx. lúmenes)	Resolución	Ratio de contraste
	BARCO	D-Cine Premiere DP90	17 m	12.000	2048x1080	2000:01:00
		D-Cine Premiere DP100	20 m	22.000	2048x1080	2000:01:00
	CHRISTIE	CP2000-SB	30 m		2048x1080	2100:01:00
		CP2000-XB	25 m		2048x1080	2100:01:00
		CP2000-X2X	10 m	17.000	2048x1080	2000:01:00
DLP						
		CP2000-M	10 m	12.000	2048x1080	2000:01:00
	NEC	NC2500S	30 m	26.000	2048x1080	2000:01:00
		NC1600C	20 m	17.000	2048x1080	2200:01:00
		NC800C	10 m	6.400	2048x1080	2000:01:00
SONY	SXRD	SRX.R220	20 m	13.000	4096x2160	2000:01:00
		SRX R210	14 m	3.000	4096x2160	2000:01:00
D-ILA	Integrante del Kodak Theater Management System	Prototipo			2048x1536	

Fuente: Barco, Christie, NEC, SXRD y Kodak. Elaboración propia

Como puede observarse en la figura 3 no existe apenas diferencia cualitativa entre los diferentes modelos de proyección de Cine Digital del mercado. La única diferencia notable se encuentra en el sistema patentado por Sony, que ofrece la posibilidad de proyectar imágenes de una doble resolución. Surge entonces la cuestión de si es conveniente equipar una sala digital con proyectores 2k cuando existe una oferta de 4 k en el mercado. Para responder a esta situación es preciso conocer el estado actual de los pasos previos necesarios para que el contenido llegue al proyector. Actualmente, la posproducción trabaja con imágenes escaneadas con una resolución 2k, mientras que las directrices de la DCI establecen que los proyectores 4k deben ser capaces de trabajar en con el contenido de resolución inferior (figura 4).

Figura 4. Sistema de procesos del Cine Digital (Digital Cinema System Workflow)



Fuente: Digital Cinema Initiatives (DCI)

3.2. Comercialización de la tecnología digital

Respecto a la comercialización de la tecnología de proyección digital, encontramos que el desarrollo inicial de la transición se está llevando a cabo con tecnología de TI. DLP cuenta con la ventaja de ser pionera en el campo y se ha convertido en la de mayor presencia en las salas comerciales.

El sistema empleado para la primera proyección en un circuito comercial estaba compuesto por un servidor de QuBit y proyectores DLP y D-ILA. Tuvo lugar en junio de 1999 con las películas *Star Wars Episode I* (George Lucas, 1999) y *An Ideal Husband* (Oliver Parker, 1999). El contenido de la película se encontraba almacenado en soportes físicos de DVD que se cargaron en el servidor junto con un sistema de protección de datos que, sin embargo, no acompañaba al contenido en su transmisión hacia el proyector. La preocupación por proteger los enlaces vendría después, al comprobar que se trataba de una conexión fácil de quebrantar. En julio de 2001 se puso a prueba el sistema de compresión de imagen de Gross Valley Group (GVG). El Mpeg+ buscaba el camino hacia la estandarización de la compresión e hizo su demostración con el estreno de *Jurassic Park III* (Joey Johnston, 2001) en Los Ángeles. Pocas semanas después se presentó por primera vez la imagen en Mpeg2 con un servidor de cine digital de Avica en el estreno de *Planet of the Apes* (Tim Burton, 2001). Un año antes tuvo lugar una prueba de envío de señal mediante protocolo IP de costa a costa de los Estados Unidos para la proyección de *Titán* (*Titan A. E.*, Don Bluth, Gary Goldman y Art Vitello, 2000) a cargo de la unión de Cisco y Twentieth Century Fox.

El desarrollo de los sistemas de compresión/descompresión de la imagen, la introducción de mejoras en los proyectores y la creación de claves de encriptación seguras son los principales problemas que se interponen ante el avance de la exhibición digital. A medida que se perfilan las investigaciones tecnológicas surge la evidencia de una necesidad: la interoperabilidad de los sistemas. GVG y TI comienzan a colaborar para crear una interfaz de encriptación que proteja la transmisión de datos entre el servidor y el proyector. Este enlace, conocido como Cinelink™, es el que usa en la actualidad TI. La seguridad se convierte a partir de entonces en una de las principales preocupaciones de la industria ante la transición digital, junto con la formalización de los estándares y, lógicamente, la responsabilidad económica.

3.3. La interoperabilidad y las directrices para conseguirla

Con el fin de intentar dar solución a estas problemáticas, los principales estudios cinematográficos de Hollywood se dan la mano en la agrupación DCI. La DCI surge con la intención de establecer unos estándares de distribución y exhibición de obligado cumplimiento para exhibir películas de su catálogo. En el apartado de la exhibición surge, además, la guía del EDCF.

El consorcio DCI está formado por Disney, Fox, Metro-Goldwyn-Mayer, Paramount Pictures, Sony Entertainment, Universal Pictures y Warner Bros. Pictures. En clara posición por intentar salvaguardar el modelo de negocio tradicional, del que sus principales componentes dominan de forma hegemónica, DCI establece como preceptos básicos los siguientes:

- Debe proporcionar una experiencia de exhibición superior a la proporcionada por el sistema de 35 milímetros.
- Que las directrices sean adoptadas en todo el mundo para que el contenido pueda ser distribuido y exhibido. Para ello el sistema debe basarse en unos estándares aceptados por la industria y publicitados y codificados por entidades de estandarización nacionales e internacionales, como SMPTE, ANSI e ICO/IEC.
- El modelo de negocio debe parecerse todo lo posible al seguido con 35 milímetros.
- Debe procurar un equipamiento capital y unos costes operacionales razonables que permitan explotar las economías de escala.
- Debe demostrar una capacidad de actualización del hardware y software con el avance tecnológico y una versatilidad en el equipamiento para poder trabajar con diferentes versiones de la tecnología.
- Debe basarse en una arquitectura de componentes que facilite la renovación hacia futuras tecnologías (por ejemplo: masterización, compresión, encriptación, transporte, almacenamiento, reproducción, proyección). Los componentes pueden renovarse de forma independiente sin que afecte al conjunto del sistema.
- Debe procurar la compatibilidad del sistema para reproducir un contenido de mayor resolución y espacio de color.

- Debe ofrecer la capacidad para presentaciones de contenido alternativo.
- Debe procurar la fiabilidad y disponibilidad equivalente o superior a las presentaciones de películas.
- Debe desarrollar un formato de encriptación común así como claves de desciframiento. El contenido debe permanecer cifrado desde la posproducción hasta la proyección.

El EDCF [3] ha concebido un sistema conocido como Theater System que establece su composición en: un proyector, *media blocks* seguros, almacén, sistema de sonido, ingesta DCP, automatización de sala, interfaces, un sistema de gestión de pantalla (Screen Management System-SMS) y un sistema de gestión local (Theatre Management System- TMS).

La funcionalidad del sistema de proyección depende del uso que se vaya a hacer del mismo (figura 5). En este sentido se distingue entre diferentes categorías (EDCF, 2005: 5):

a) Para D-cinema o Cine Digital:

Se trata de la exhibición tradicional de películas transportada al sistema digital. La calidad obtenida pretende ser la misma o superior a la de 35 milímetros. Para ello es necesario un sistema de presentación compuesto por *media block* y proyector que cumpla con los estándares globales aprobados por las directrices. Este Sistema de Presentación debe estar diseñado específicamente para uso cinematográfico ya que de esta forma se pueden alcanzar las DCI.

b) Para A-cinema o Contenido alternativo:

El contenido alternativo es todo aquello que no constituye un largometraje entendido bajo los preceptos de la comercialidad. El sistema de almacenamiento y proyección utilizado para este tipo de contenido no tiene por qué estar diseñado para la proyección de películas, por lo que se trata de un equipamiento más económico que proporciona igualmente resultados óptimos de calidad.

c) Para Pre-Show y publicidad:

Muchos cines hacen su introducción en la experiencia digital a través de la adquisición de equipamiento de calidad inferior que se destina a la proyección de publicidad y contenido de introducción a la película. Se trata de equipos de calidad media que no son aptos para la proyección de largometrajes.

Figura 5. Relación de la oferta de contenido y el equipamiento de proyección

Categoría	Uso	Estándares	Equipamiento típico	
Cine Digital	Mainstream de largometrajes Almacenamiento No debe excluir capacidad para contenido alternativo y películas independientes	Estándares industriales publicados y aceptados ampliamente y codificados por cuerpos internacionales de estandarización como SPTS, ANSI e ISOMECS.	Proyectores	Aprobados por los estudios y con características específicas para cine. Enlaces seguros, amplio espacio de color, buena resolución y ratio de contraste.
			Players:	Compresión aprobada por estudios
Contenido Alternativo	Contenidos alternativos. Principalmente eventos en directo. Películas en <i>mainstream</i> únicamente en el estudio y discreción de los distribuidores	Desarrollados por ITU	Proyectores	Alto brillo, alta resolución (HDTV), proyectores con fuente de luz superior a 4,000 lúmenes ANSI
			Players:	Principalmente compresión M-Peg 2-4
Pre-Show y Publicidad	Pre-show y publicidad	Establecidos por implementación específica	Proyectores	Desde el uso de proyectores profesionales de calidad de sala al uso de sistemas de Cine Digital y Contenido Alternativo
			Players:	Cualquier compresión con preferencia en Cine Digital y Contenido Alternativo

Fuente: EDCF (traducción propia)

3.4. La aparición de los terceros agentes de la industria cinematográfica

La interoperabilidad es, por lo tanto, requisito fundamental para que se produzca una adaptación digital sostenible en el tiempo y el DCI trabaja con este objetivo tomando como referencia la SMPTE [4] En este punto, la segunda cuestión que queda por resolver es la económica, al margen de las posibles intervenciones de las políticas públicas (Álvarez Monzoncillo y López Villanueva, 2006). Mientras distribuidores y exhibidores se apuntan mutuamente como responsables del gasto, unos terceros agentes se han situado en el seno del conflicto proponiendo soluciones de intermediación. Es el origen del *Virtual*

UIP	Madrid	UIP	1	Cinemeccanica	XDC
Lux Cinema Vialia Málaga	Málaga	LUX CINEMA	1	Cinemeccanica	XDC
Málaga Nostrum	Málaga	CINESUR	1	Cinemeccanica	XDC
Yelmo Plaza Mayor	Málaga	YELMO	2	Cinemeccanica	XDC
La Dehesa Vega Plaza	Molina de Segura (Murcia)	LA DEHESA	1	Christie	XDC
Multiplex Thader	Murcia	CINES THADER	3	Cinemeccanica	XDC/XPAN
Nervion Plaza	Sevilla	CINESUR	2	Barco	XDC
Kinopolis Valencia	Valencia	KINOPOLIS	1	Barco	XDC
Multicines Gran Arousa	Villagarcía de Arousa	MULTICINES GRAN AROUSA	1	Christie	XDC

Fuente: Media Salles

La primera proyección digital en España está fechada el 6 de julio de 2000. Tuvo lugar en el *Teatre Grec* de Barcelona a cargo de las empresas catalanas Filmmax, Filmtel, SMDdata y la empresa belga Barco. La película elegida fue *Donde está el dinero* (*Where the Money Is*, Marck Kavievskia, 1999), rodada en 35 milímetros y digitalizada en la posproducción.

El camino recorrido en los últimos 8 años ha dado lugar a la instalación de una pequeña muestra digital del parque de salas, equipadas con tecnología DLP de los fabricantes Christie y Barco principalmente. No obstante, se ha desarrollado una segunda vía de implantación digital a través de la iniciativa de la Asociación de Cine Digital, formada por pequeñas y medianas empresas del sector que han optado por una instalación digital para contenidos menos comerciales.

Sin embargo, la incertidumbre sobre el funcionamiento de la tecnología y la escasez de copias digitales han sido los principales frenos al desarrollo comercial de estas salas. Las distribuidoras se han mostrado reticentes a la hora de proporcionar copias digitales. En contraposición destacan Disney y Warner, que han sido dos de las pioneras en ofrecer este servicio en España. Disney, a través de Buena Vista, colaboró en financiar parte del primer proyector digital de experimentación comercial en sala a cambio de que sus películas fueran proyectadas en él y mantuvieran la exclusividad siempre que tuvieran presencia en cartel. Esto explica por qué las primeras películas digitales proyectadas son *Fantasia 2000* (V.V.AA., 1999), *Lilo&Stitch* (Dean DeBlois y Chris Sanders, 2002), *Monstruos S.A.* (Pete Docter, 2003) o *La mansión encantada* (*The Haunted Mansion*, Rob Minkoff, 2004).

También se han hecho experimentos con contenidos alternativos. Cinesa proyectó el 18 de diciembre de 2001 la ópera *La Traviata* desde el Liceo de Barcelona directamente en la sala de exhibición. Desde entonces, se han sucedido las retransmisiones deportivas y los espectáculos musicales en directo. Otras iniciativas que han tomado mayor fuerza en los últimos meses es la proyección de los cierres e inicios de temporadas televisivas con los capítulos estrella de las series de ficción de mayor éxito. Ejemplos de esto se encuentran en la serie de Telecinco *Sin tetas no hay paraíso*, que estrenó el último capítulo de la primera temporada el 31 de marzo de 2008 en un cine céntrico de la capital o el preestreno de la décima temporada de *Cuéntame cómo pasó* (Televisión Española) el 3 de septiembre en el Cine Capitol de Madrid. Estas iniciativas suponen una apertura de vías de rentabilización de la sala en su condición más estrictamente comercial, por lo que, aunque no es materia de la presente investigación, resulta conveniente realizar el pequeño apunte para recordar la diversificación que está llevando a cabo el sector de la exhibición.

4. Conclusiones: un camino por decidir

Para entender el proceso de digitalización del sector de la exhibición cinematográfica es preciso detenerse en tres aspectos fundamentales: por un lado el desarrollo de la tecnología, por otro, la coyuntura del negocio y, en tercer lugar, el aprovisionamiento de contenido.

La tecnología de proyección y gestión de contenido digital en sala se encuentra en un proceso de maduración que permite hablar de operabilidad en los tres estadios básicos de la disposición del contenido: gestión, almacenamiento y proyección. Todavía quedan algunos aspectos fundamentales por resolver, como el caso de la transmisión de la señal, que compete al sector de la distribución y que, de forma directa, tendrá repercusiones en la infraestructura de exhibición. No obstante, la proliferación de fabricantes de equipamiento de proyección digital, controlada por la concentración de las patentes en tres tecnologías diferentes, permite cierta competitividad en el terreno de la provisión de material infraestructural y de soluciones de gestión.

El segundo aspecto fundamental que afecta a la transición del sector es su propia coyuntura económica. La situación actual del sector, principalmente en países europeos, está determinada por un proceso todavía abierto de amortización de las inversiones que durante los últimos quince años han modificado completamente la estructura del parque de salas. En este contexto, es difícil plantear en términos económicos una nueva reconversión, sobre todo si se tienen en cuenta las cifras de volumen de negocio de los últimos ejercicios que demuestran un continuo descenso en el número de espectadores.

Por último, existe una carencia de oferta de títulos digitales distribuidos por las principales compañías que resta solidez al negocio a partir de la reconversión. Esta limitación de la oferta de contenido representa el síntoma más claro de la incertidumbre y la prudencia que envuelve la transición tecnológica.

Existe, por lo tanto, una oferta aceptable de empresas que comercializan el equipamiento de proyección digital necesario para la reconversión tecnológica de las salas, así como una proliferación cada vez más acusada de terceros agentes que ofrecen alternativas más o menos viables de gestión del contenido y de mantenimiento del equipo. Estos dos aspectos son fundamentales a la hora de plantear una operabilidad eficaz y son, asimismo, el punto de partida sobre el cual el negocio de la exhibición puede plantearse abrir nuevas vías de explotación. Sin embargo, los avances tecnológicos vienen acompañados de fuertes inversiones que, en principio, no plantean un resultado extremadamente revolucionario ante el consumidor final ni una

reestructuración del negocio cinematográfico tradicional. Los estudios norteamericanos están vigilantes para que se cumpla este último aspecto y defienden su postura a través de las normas DCI de obligado cumplimiento.

En función de estos tres factores, se perfilan una serie de consecuencias para el sector de la exhibición. El panorama que se dibuja está cargado de incertidumbres que plantean riesgos ante la digitalización, pero también oportunidades. Los principales puntos de riesgo se presentan en el contexto de financiación y rentabilidad económica, por un lado, y en la posibilidad de que se afiance el sistema hegemónico en el nuevo contexto digital, por otro. En la misma línea, las oportunidades principales se plantean en la capacidad del sector en adquirir contenido alternativo que escape al control hegemónico. Esto se encuentra relacionado con la diversificación de contenido y de público que permite una mayor segmentación fundamentada en la versatilidad de la tecnología digital. Esta multiplicación de la oferta puede abarcar no sólo al contenido cinematográfico, sino a otro tipo de contenido audiovisual que dote a la sala de una nueva dimensión. Ejemplos de esta capacidad diversificadora son las retransmisiones de eventos deportivos (Fórmula 1, Mundial de fútbol, etc.), eventos musicales (retransmisiones de ópera) y demás acontecimientos que generen contenidos alternativos.

Este panorama se encuentra todavía, no obstante, a la espera de ser explorado. El contenido alternativo tiene una presencia marginal dentro del sector y los lastres de la tecnología analógica provocan que el avance sea lento en el camino que lleva a la resolución de las incógnitas y a la definitiva implantación del Cine Digital.

5. Bibliografía

Albornoz, L.A., 2001: "El complejo audiovisual: hacia la digitalización total de la industria cinematográfica", en *Eptic, Revista Electrónica Internacional de Economía de las Tecnologías de la Información y la Comunicación* 3, diciembre: www.eptic.he.com.br

Almirón, N., 2007: "La economía política de la investigación informacional", en *Latina, Revista de Comunicación Social* 62: <http://www.ull.es/publicaciones/latina/200716Almiron.htm>

Álvarez Monzoncillo, J.M. y López Villanueva, 2006: "La situación de la industria cinematográfica española: políticas públicas ante los mercados digitales", Documento de trabajo de la *fundación Alternativas*

---, 2003: "Cine, riesgos y oportunidades se equilibran ante el cambio digital", en VVAA, *Hacia un nuevo sistema mundial de comunicación. Las industrias en la era digital* (Coord., E. Bustamante). Barcelona: Gedisa

---, 2002a: "La industria cinematográfica: enfermedades crónicas e incertidumbres ante el mercado digital" en VVAA, *Comunicación y cultura en la era digital. Industrias, mercados y diversidad en España* (Coord., E. Bustamante). Barcelona: Gedisa

---, 2002b: "El cine digital: la perplejidad domina el panorama español" en *Telos* 53, octubre-diciembre: <http://www.campusred.net/TELOS/home.asp?idRevistaAnt=53&rev=76>

Ansola, T., 2003: "Muchas sombras y pocas luces. La comercialización de las películas españolas durante la década de los noventa", *Zer*, 15, noviembre, http://www.ehu.es/zer/zer15/articulo_9.htm

Augros, J., 2000: *El dinero de Hollywood. Financiación, producción, distribución y nuevos mercados*, Barcelona: Paidós

Bordwell, D., Staiger, J. y Thompson, K., 1991: *The Classical Hollywood Cinema. Film Style & Mode of Production to 1960*. London: Routledge

Bustamante, E., 2003 (Coord.): *Hacia un nuevo sistema mundial de comunicación. Las industrias en la era digital*. Barcelona: Gedisa

---, 2002 (Coord.): *Comunicación y cultura en la era digital. Industrias, mercados y diversidad en España*. Barcelona: Gedisa

Casero, A., 2008: "¿Larga cola en el cine? El impacto de la economía reticular en la industria cinematográfica", en Pérez Perucha, J., Gómez Tarín, F.J. y Rubio Alcover, A. (eds.): *Temperatura Crítica: El cine español de los 60 y las rupturas de la modernidad*, Castellón: Universitat Jaume I.

Renó, D., 2007: "YouTube, el mediador de la cultura popular en el ciberespacio", en *Latina. Revista Latina de Comunicación Social* 62, http://www.ull.es/publicaciones/latina/200717Denis_Reno.htm

---, 2008: "El montaje audiovisual como base narrativa para el cine documental interactivo: nuevos estudios", en *Latina. Revista Latina de Comunicación Social* 63, http://www.ull.es/publicaciones/latina/2008/08_Brasil/2008_Denis_Porto.html

Epstein, E. J., 2007 (1ª ed. 2005): *La gran ilusión. Dinero y poder en Hollywood*. Barcelona: Tusquets Editores.

Frutos, F.J., 2008: "De la cámara oscura a la cinematografía: Tres siglos de tecnología al servicio de la creación visual", en *Área Abierta*, 19, marzo: <http://www.ucm.es/info/capvp1/Area%20Abierta/19%20Area%20Abierta/Articulos/Frutos102.pdf>

García, E. C., 2006: "La influencia del Estado en la cinematografía española" en *Área Abierta*, 15, noviembre: <http://www.ucm.es/info/capvp1/Area%20Abierta/15%20Area%20Abierta/articulos/Emilo.pdf>

Huertas, F., 2002: "El futuro digit@l del cine", en *Telos*, 51: <http://www.campusred.net/telos/articuloperspectiva.asp?>

[idarticulo=2&rev=51](#)

López Villanueva, J., 2007: "Ante un complejo rubicón. La industria cinematográfica" en Bustamante (coord.): *Cultura y comunicación para el siglo XXI. Diagnóstico y políticas públicas*, La Laguna: Ideco

Manovich, L., 2005 (1ª ed. 2001): *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*, Barcelona: Paidós

---, 1999: "What Is Digital Cinema?", en VVAA: *The Digital Dialectic: New Essays on New Media*, (Ed., P. Lunenfeld). Boston: Massachusetts Institute of Technology Press

McKernan, B., 2005: *Digital Cinema. The Revolution in Cinematography, Postproduction, and Distribution*. Madrid: The McGraw-Hill Companies

Siguero, M., 2002: "Cine digital", en *Área Abierta*, 2, España, marzo: <http://www.ucm.es/info/cavp1/Area%20Abierta/AREA%20ABIERTA%202/articulos%202/PDFdigital.PDF>

Swartz, C., 2005: *Understanding Digital Cinema. A Professional Handbook*. London: Elsevier

Sychowski, P.V., 2000: *Electronic Cinema: The Big Screen Goes Digital*. London: Screen Digest.

6. Notas

[1] Great Britain Department for Culture, Media and Sport, 2002: Screen Digest Report on the Implications of Digital Technology for the Film Industry, publicado en http://www.culture.gov.uk/PDF/Screen_Digest_Report.pdf, consultado el 2/10/08

[2] <http://www.dlp.com> (consultado 11/09/08)

[3] Este foro europeo sobre cine digital surge en 2001 en Estocolmo con el objetivo de promover la creación de estructuras técnicas y de negocio para la introducción del cine digital en el mercado europeo. Lo constituyen tres módulos diferenciados: técnico, comercial y de contenido. En 2005 publica *The EDCF Guide for Early Adopters* http://www.edcf.net/edcf_docs/EDCF%20EAG%20final%20version.pdf (consultado 12/09/08)

[4] *Society of Motion Pictures of Television Engineers*. Esta sociedad es la encargada del establecimiento de los estándares para la industria audiovisual. En 1999 crea el comité tecnológico para Cine Digital, conocido como DC28

[5] BBC News, 2005: "UK pioneers digital film network", en <http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/technology/4297865.stm> (consultado 25/02/2005)

[6] CNN: "Digital Technology for Irish Cinemas", marzo: <http://edition.cnn.com> (consultado 29/03/05)

[7] Media Salles publica anualmente en *European Cinema Yearbook*. Los datos mostrados aquí corresponden junio de 2007 y se pueden encontrar en <http://www.mediasalles.it>. Media Salles recoge la información de pantallas digitales equipadas únicamente con tecnología DLP. Todos los proyectores de la tabla tienen una resolución de 2k excepto los de UCI y CINESA. (consultado 17/11/08)

FORMA DE CITAR ESTE TRABAJO EN BIBLIOGRAFÍAS:

Izquierdo Castillo, Jessica (2009): El impacto de la tecnología en la exhibición cinematográfica: el lento camino a la sala digital. *Revista Latina de Comunicación Social*, 64, páginas 43 a 56. La Laguna (Tenerife): Universidad de La Laguna, recuperado el ___ de ___ de 2___, de http://www.revistalatinacs.org/09/art/04_803_08_cine/Jessica_Izquierdo_Castillo.html
DOI: 10.4185/RLCS-64-2009-803-43-56