



tic

Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC

**Edición nº 6 (trimestral)
Septiembre - Diciembre
2013**

ISSN: 2254 - 6529

INDEXACIÓN	CATÁLOGOS
  	    

Público al que va dirigida la revista:

- **Personal investigador.**
- **Doctorandos.**
- **Profesores** de universidad.
- **Oficinas de transferencia de resultados de investigación. (OTRI)**
- **Empresas** que desarrollan **labor investigadora** y quieran publicar alguno de sus estudios.

	<p>3c Tic, cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC</p> <p><i>Tirada nacional e internacional</i></p> <p>Periodicidad trimestral</p> <p>Edición 6 septiembre – diciembre 2013</p> <p><i>Artículos revisados por el método de evaluación por pares de doble ciego.</i></p> <p>ISSN: 2254 - 6529</p> <p>Nº de Depósito Legal: A 298 - 2012</p>	<p>Editorial: Área de Innovación y Desarrollo, S.L.</p> <p>Empresa de transferencia del conocimiento al sector empresarial.</p> <p>Alcoy, Alicante (España) C/ Santa Rosa 15, nº 3 Tel: 965522821</p> <p>E-mail editor: info@3ciencias.com</p>
---	--	--

NORMATIVA DE PUBLICACIÓN

- Los artículos, que **serán inéditos**, (no podrán haberse publicado anteriormente) tendrán una extensión máxima de 3.500 palabras, incluyendo notas a pie de página y bibliografía, aunque se apreciarán extensiones más breves. No deberá utilizarse un número excesivo de referencias bibliográficas. El resumen no excederá de 200 palabras.
- El título del artículo deberá estar expresado tanto en castellano como en inglés.
- Los artículos deberán estar escritos en castellano.
- Cada artículo deberá ir precedido de un pequeño resumen, en castellano e inglés, y de cinco palabras clave en ambos idiomas. Además se incorporará la clasificación del trabajo conforme a los descriptores utilizados por el Journal Economic Literature.
- Se valorará la inclusión de cuadros y gráficos que apoyen las tesis desarrolladas en el artículo.
- Deberá aparecer el nombre del autor/es en la primera hoja, junto a su titulación académica oficial y la universidad, institución o empresa en la que presten sus servicios.
- Las referencias irán al final del artículo bajo el epígrafe Referencias bibliográficas, ordenadas alfabéticamente por autores y de acuerdo con el siguiente orden: nombre (en minúsculas) del autor o autores, iniciales de los apellidos, año de publicación (entre paréntesis y distinguiendo a, b, c, en caso de que el mismo autor tenga más de una obra citada en el mismo año), título del artículo (entre comillas) y título de la revista a la que pertenece el artículo (en cursiva o subrayado).
- No se admitirán artículos con errores ortográficos. Los contenidos de los artículos deben ser cuidadosamente leídos y revisados antes de su envío, tanto por el autor como por un amigo o colega crítico.
- Los originales estarán editados electrónicamente en formato "Word" o compatible y a color.
- Las imágenes de la publicación se enviarán en formato jpg.
- La revista se reserva la posibilidad de editar y corregir los artículos, incluso de separar y recuadrar determinadas porciones del texto particularmente relevantes o llamativas, respetando siempre el espíritu del original.
- Se debe evitar utilizar un lenguaje de corte excesivamente especializado, en beneficio de una más fácil comprensión de las ideas expuestas y en la medida de lo posible, el abuso en la utilización de lenguaje y funciones matemáticas.
- Los autores deberán ceder los derechos de publicación de los artículos a ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

RULES OF PUBLICATION / INSTRUCTIONS TO AUTHORS

- The articles, which are unpublished, have a maximum length of 3,500 words, including footnotes and bibliography page, even shorter extensions appreciate. You should not use too many references. The abstract should not exceed 200 words.
- The title of the article should be expressed both in Castilian and English.
- The articles should be written in Spanish.
- Each article should be preceded by a short summary, in Spanish and English, and five key words in both languages. Furthermore incorporate job classification according to the descriptors used by the Journal of Economic Literature.
- It will assess the inclusion of charts and graphs that support the thesis developed in the article.
- You should see the name of the author / s on the first page, along with their academic qualifications and university official, institution or company in which they are employed.
- References appear at the end of the article under the heading References , arranged alphabetically by authors and according to the following order : name (lowercase) of author , initials of the last names , year of publication (in brackets and distinguishing , b , c , in the event that the author has more than one work cited in the same year) , title of article (in quotation marks) and title of the journal to which the article belongs (in italics or underlined) .
- May not be misspelled items. The contents of the articles should be carefully read and reviewed prior to shipment, both by the author as a critical friend or colleague.
- The originals will be published electronically in “Word” or compatible and color.
- The images of the publication will be sent in jpg format.
- The magazine reserves the right to edit and correct items, including certain portions separate and square up the particularly relevant or bold text, respecting the spirit of the original.
- Avoid using excessively cutting a language specialist, the benefit of an easier understanding of the ideas and to the extent possible, the use abuse language and mathematical functions.
- The authors must assign the rights to the articles published INNOVATION AND DEVELOPMENT AREA , SL

SUMARIO**ARTÍCULOS:****CONFIGURACIONES DISCURSIVAS TECNO-PEDAGÓGICAS EN LA RED: ALGUNAS APROXIMACIONES 8**

TECNO-EDUCATIONAL SETTINGS DISCOURSE ON THE NET: SOME APPROACHES 8

*Osbaldo Turpo Gebera***ALGORITMO DE RECORTES Y DE NIVELES DE DETALLES PARA EL INCREMENTO DE LA VELOCIDAD DE VISUALIZACIÓN DE MODELOS 3D EN DISPOSITIVOS DE BAJO COSTE. 35**

ALGORITHMS CLIPPING AND DETAIL LEVELS FOR INCREASING THE 3D MODELS VISUALIZATION IN LOW COST DEVICES 35

*Gendrys Espinosa Vega***GENERADOR DE APLICACIONES J2ME PARA DISPOSITIVOS MÓVILES 50**

J2ME APPLICATIONS GENERATOR FOR MOBILE DEVICES 50

*Alfonso de Jesús Pantoja Rosales***ENLACES, BUSQUEDA, PROPIEDAD INTELECTUAL Y RESPONSABILIDAD: CASE STATE 2010-2013 61**

LINKS, SEARCH TOOLS, INTELLECTUAL PROPERTY AND RESPONSIBILITY: CASE STATE 2010-2013.....61

Asunción Hernández Fernández



Envío: 10-06-2013

Aceptación: 4-07-2013

Publicación: 30-09-2013

CONFIGURACIONES DISCURSIVAS TECNO-PEDAGÓGICAS EN LA RED: ALGUNAS APROXIMACIONES

**TECNO-EDUCATIONAL SETTINGS DISCOURSE ON THE NET:
SOME APPROACHES**

Osbaldo Turpo Gebera¹

1. Departamento de Métodos de Investigación y Desarrollo Educativo. Facultad de Educación. Universidad de Salamanca. osbaldo@usal.es.

RESUMEN

Las TIC están modificando los escenarios educativos, en varios aspectos, en lo curricular, lo metodológico, etc. Su injerencia es sumamente apreciable, posibilitando la emergencia de nuevas representaciones sobre sus sentidos y prácticas. Propiamente, de Discursos que revelar las relaciones y dimensiones que la configuran.

Son configuraciones discursivas que desveladas de los corpus hipertextuales presentes en la Red, expresan en razón al énfasis asignado, tecnología o pedagogía, determinados Discursos, señalando unas rutas a transitar.

La revisión teórica posibilitó revelar una tipología de Discursos Tecno-Pedagógicos: como herramienta, artefacto cultural, dispositivo neutral, panacea y recurso de poder, los cuales asignan significaciones a los saberes y quehaceres que deberían realizarse en los entornos mediados por las TIC.

ABSTRACT

The Information Technologies and Communication are changing educational settings, in several respects, in the curricular, methodological, etc. Their interference is extremely significant, enabling the emergence of new representations of their meanings and practices. Properly, in speeches that reveal relationships that shape and dimensions.

Discursive configurations are disclosed of hypertext corpus presence on the web, due to the emphasis expressed assigned, technology or pedagogy, some speeches, pointing out some transit routes.

The theoretical review reveal a typology enabled Techno-Pedagogical Discourses: as a tool, cultural artifact, device neutral panacea and power resource, which assign meanings to the knowledge and practices that should be made in the ICT-mediated environments.

PALABRAS CLAVES

Discurso tecno-pedagógico. Internet. Configuración discursiva. TIC.

KEYWORDS

Techno-pedagogical discourse. Internet. Discursive setting. ICT.

INTRODUCCIÓN

Formamos parte de una sociedad que evoluciona vertiginosamente, impulsada por los avances científico-técnicos, socio-educativos, etc. que nos suman en la llamada globalización, de la que es difícil substraerse. Somos parte de un contexto donde prima la información multimediática, más volátil, asequible y difusa. Su decurso conlleva la adquisición de nuevas prácticas culturales, emergentes simbologías, remozadas estructuras de transmisión y construcción del conocimiento y de disímiles formas de circulación y transferencia de la información, etc.; que nos conduce a formas interpretativas que cambian e influyen en nuestros comportamientos.

En estos escenarios se revelan distintos «modos de representación» discursiva en la Red. Una dinámica que implica comprender y analizar los efectos representados de los artefactos tecnológicos imperantes; que Mella (2003: 107) sintetiza en las formas sobre **"¿cómo deberían relacionarse las personas con lo que les propone el medio?"**.

En estas representaciones prevalece la hipertextualidad, que resalta ostensiblemente las ilustraciones, los textos breves, concisos, etc., y donde muchas veces, la escritura cumple una función subsidiaria de la imagen, al punto que, según Kress (2005: 90), se han "convertido en un recurso para el significado de los nuevos conjuntos textuales".

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han establecido un sistema de interconectividad, donde la verdad simbólica se enuncia por "la presencia de objetos que uno puede mirar, tocar, manipular, [como] parte de esta designación" (Bergala, 2007: 109), y es percibido al combinar medios y modos de comunicación (imagen, texto, gesto, etc.), generando expresiones muy novedosas y desafiantes (Kress, 2003); así como prácticas de conocimiento habilitadas por dichos medios.

El proceso implica un conjunto de "permisibilidades" (affordances), de acciones y procedimientos para nuevas formas de interacción con la cultura, más participativa, más creativa y con apropiaciones originales (Jenkins, 2006; Tyner et al. 2008). Donde internet representa el espacio propicio para propagar discursos sobre el acontecer social, político, económico, etc. Un proceso que involucra interactuar con quienes visitan y revisan sus contenidos; como terreno privilegiado para la producción de conocimientos y democratizar la comunicación (Landau, 2012).

En este devenir, interesa reconocer ¿qué configuraciones discursivas se estructuran en torno a las aplicaciones de las TIC en los procesos pedagógicos? Previamente, corresponde responder ¿cómo se construyen los discursos sobre el uso de las TIC?; para luego inferir ¿cuál es la intencionalidad de los mismos?

Para el desvelamiento de las interrogantes, asumimos el supuesto de que en la Red se genera una infinidad de discursos que configuran prácticas sociales reveladoras de una diversidad de realidades. En estos espacios (blog, páginas web, foros, etc.), los docentes plasman reflexiones educativas suscitadas por la aplicación de las TIC; expresando la relación

dialéctica de los hechos discursivos particulares y las situaciones, instituciones y estructuras sociales implicadas; que le conceden significatividad al mundo socio-educativo.

1. TIC Y EDUCACIÓN EN LA SOCIEDAD TECNO-SOCIAL

En estos tiempos se sitúa con mayor énfasis a la educación en el centro de la transformación social, económica, científica, etc. Se le plantea nuevos desafíos para responder asertivamente a las nuevas demandas sociales de la ciencia y tecnología, etc.; como en la preparación profesional y de la ciudadanía.

La educación encarna la reunión de capacidades para "descubrir nuevos juegos de consenso y aportando innovación a los saberes anteriores, [a fin de] integrar hábilmente la cultura científica y la cultura de las humanidades, secularmente segregadas, mejorando la comprensión, la innovación y la perspectiva ética y política de la realidad" (Bernal, 2009: 97-98).

En ese sentido se va construyendo, desde el flujo vivencial de significados, diversos discursos pedagógicos configurados por un conjunto de procesos, participantes y circunstancias (Halliday, 1994) educativas; expresados en posicionamientos pedagógicos, como respuestas al momento histórico y, con determinada forma social y contenido específico (Bernstein, 2001); como fondo comprensivo sobre la identidad y los productos configurados desde la tecno-cultura.

La composición de la tecnología y pedagogía, entorno en el que se inscriben, actualmente, los procesos educativos; regulan una diversidad de tipos discursivos, con ciertas prevalencias en su configuración. Estas estructuraciones presuponen una delimitación tipológica y expresan un control simbólico sobre lo que se dice o deja de decir, constituyendo lo que Bernstein define como un "medio a través del cual la conciencia adopta una forma especializada y distribuida mediante formas de comunicación que transmiten una determinada distribución de poder y las categorías culturalmente dominantes" (2001: 139).

Posesionarse en estos escenarios implica adquirir más y mejores habilidades para el uso de la información, la comunicación, la colaboración, el manejo de tecnologías y, sobretudo, para la gestión del conocimiento. En estas condiciones, un tipo histórico del pensamiento y de la actuación es relativizado o sustituido por otro, y el saber adquiere un nuevo significado político; en el que "hay que desplegar y analizar el potencial político de la sociedad del riesgo en una sociología y en una teoría del surgimiento y difusión del saber de los riesgos" (Beck 1998: 238).

La sociedad tecno-social, resituada entre la información y el conocimiento, constituye el nuevo paradigma dentro del entramado humano entretelado por las TIC. Una globalización donde la apertura, el intercambio fluido y veloz acarrea consecuencias económicas, sociales, culturales y políticas; que aunque no modifican estructuralmente, si intervienen y moldean la forma e intensidad de estos procesos de cambio en la vida de todos los actores sociales (Mella, 2003).

La complejidad signada por las TIC exige a la educación desarrollar estrategias para procesar la ingente cantidad de información y transformarla en conocimiento; recreando "nuevas formas de socialización, e incluso nuevas definiciones de identidad individual y colectiva" (Unesco, 1996: 68). El proceso es factible, dada la amplitud de espacios de participación, como los blogs, wikis, etc., donde cada quien produce sus creaciones digitales y, accede, analiza y sintetiza información para comunicarse con diversos lenguajes y en variados dispositivos; sobre el rol de las TIC en la educación en "nuestra forma de pensar e incluso en nuestra manera de actuar" (Gutiérrez, 2008: 114). En esta complejidad, "el conocimiento adquiere una importancia decisiva, no sólo en el aspecto económico, sino también social" (Barrios, 2009: 273).

1.1 INTERNET COMO PORTAVOZ MEDIÁTICO DE LA EDUCACIÓN

El entramado configurado por la Red ha supuesto cambios importantes en el afrontamiento de las relaciones educativas. Un modo diferente de enseñar y aprender, donde el profesorado ya no es el más el depositario de la sabiduría, sino que existe más información y mayor cantidad de posibilidades didácticas en Internet. "Actualmente la red hace llegar los datos que necesitamos a gran velocidad, la función es, fundamentalmente, enseñar a discriminar lo útil de todo aquello superfluo o erróneo. Es cierto que en Internet hay mucho material no utilizable o incluso pernicioso pero también hay gran cantidad de contenidos de gran valor pedagógico; lo que sí es necesario es que en las escuelas haya sistemas de control de aula para que no se permita el acceso a todo aquello no deseado" (Real, 2012: 217).

Internet representa en su acepción educativa, en las redes sociales, los videojuegos, etc., a agentes educativos o empresas de concienciación, según Masterman (1985, citado en Gutiérrez y Tyner, 2011). En su decurso se revelan "los grandes intereses ideológicos y económicos en torno a las TIC" (Gutiérrez y Tyner, 2011: 38). Es en la intervención de los usuarios, donde se expresa el capital cultural de las personas, al encontrar significaciones plurales en los discursos, en los textos y contextos que circulan en la sociedad e inciden en la apreciación del mundo (Morduchowicz, 2012).

Son los usuarios, quienes no se conforman con ser audiencia, se erigen en creadores, tornándose en «prosumers»; al construir y representar la realidad. La Red vigoriza las actuaciones de estos prosumidores, asumiendo un papel activo en la descripción, análisis e interpretación de las diversas manifestaciones sobre la realidad, o sobre cómo debería ser (Tadeu da Silva, 2001), o como la concibe cada quien; al insinuar que todo conocimiento es ideológico y, por tanto, representa unos intereses en la realidad de la que participa y un lugar desde donde se produce (Cortina, 2008).

1.2 LOS RECURSOS DISCURSIVOS DE LA RED

A través del poder que representa internet, de producir y distribuir información e ideas, se propugna la legitimación y reproducción de ciertas visiones del mundo, de un lugar donde se producen, distribuyen y consumen significados hegemónicos (Giroux, 2005).

Estos discursos buscan responder a la dinámica actual. Un discurso distintivo al que denominaremos «discursos tecno-pedagógicos». Su aproximación implica reconocer las convenciones interpretativas sobre los usos de las TIC en la educación; esencialmente en torno a la integración curricular, el lugar de la escuela en la sociedad, los roles educativos, los apoyos institucionales, la participación de la familia, etc.; es decir, los significados tecno-pedagógicos, del “modo determinado, con una finalidad específica y dentro de una comunidad particular” (Menéndez, 2006).

Estas representaciones configuran las prácticas mediáticas, a través de dos niveles:

- 1) como los medios convocan prácticas colectivas y relacionales, donde el significado para los sujetos se define en la práctica (juegos de consola, visionado de cine, televisión, escucha de radio, usos compartidos de ordenadores, lecturas colaborativas, grabación de música, etc.); y
- 2) las formas de interactividad, de las relaciones que pone en marcha sin la presencia de los sujetos en el espacio, en el régimen de tecno-sociabilidad (Stone, 1992, citado en Moltó, 2012).

En el primer nivel se define el quehacer, en tanto que, el segundo nos transfiere a la discusión de los nuevos procesos socioculturales impulsados por las TIC y los medios, y a la redefinición de la comunicación humana: relaciones mediadas por diferentes códigos simbólicos y materiales, y lenguajes, o las formas de continuidad o discontinuidad, de presencia o ausencia (Moltó, 2012).

La Web proporciona una gran cantidad de herramientas telemáticas para comunicarse y trabajar de forma colaborativa (Ocaña, 2009). Este potencial facilita poner en práctica otras habilidades y competencias mediante un conjunto de tecnologías que permiten desarrollos web más interactivos. Una actitud o una revolución social que busca una arquitectura de la participación a través de aplicaciones y servicios abiertos (O'Reilly, 2005; Downes, 2005, citados en Cabero, López y Ballesteros, 2009).

La Web 2.0 representa una filosofía de cooperación y de intervención colectiva, con fronteras abiertas y recursos tecnológicos para innovar. En estos espacios se facilitan puntos de encuentro e intercambio para crear redes sociales y recursos con acceso exclusivo; y donde la participación significa tomar parte en una actividad e implicarse en un objetivo o proyecto conjunto (Lankshear y Knobel, 2008).

Es a través de los recursos de internet, como los blogs, las webs, las wikis, etc. que se expresan y dirigen intereses específicos, procurando atraer a una audiencia con intereses semejantes, asumidos como entornos para compartir, discutir y contrastar diferentes puntos de vista sobre temas de interés.

2. ¿CÓMO SE CONFIGURAN LOS DISCURSOS?

En la red se genera una infinidad de discursos que revelan prácticas sociales de una diversidad de realidades. Posibilitando plasmar reflexiones personales y colectivas que superan los límites a que están sometidas, posibilitando construir nuevas formas y una comunicación y comunidad autónomas (Buckingham, 2008).

Todo discurso posibilita “generar, comunicar y negociar contenidos significativos por medio de textos codificados en contextos de participación en Discursos” (Lankshear y Knobel, 2008: 64). Para Gee (2005), el discurso difiere del Discurso, en tanto éste último, configura formas de estar en el mundo, integrando palabras, actos, gestos, actitudes, creencias, fines, movimientos y posturas corporales, etc.; como trozos conectados de lenguaje con sentido, a través de conversaciones, relatos, argumentos, ensayos, explicaciones, ordenes, entrevistas, formas de obtener información, etc.

Los Discursos patentizan la presencia y mediación de las TIC en los diversos aspectos vitales; al reflejar sus impresiones sobre la socialización y educabilidad instituidas. Los Discursos contruidos no son asépticos, dependen “de realidades extra discursivas, a las que se refiere y significa; consiste tanto en textos como en prácticas, y su función es configurar identidades y posiciones sociales y producir conocimientos y creencias” (Ariño, 1997: 212). Asimismo, revelan la oportunidad y relevancia en la mejora de los procesos y resultados educativos, las posibilidades de su uso pedagógico y su valor en el progreso y desarrollo social (García, 2007).

Los discursos web y/o narrativas digitales no sólo expresan nuevas estructuras y modalidades discursivas, sino que también revelan un ejercicio crítico de desvelamiento de las relaciones de poder, estrategias y supuestos subyacentes; al incardinarse con los cambios socioculturales y epistemológicos de la cultura digital y sociedad-red, expresando a decir de Rodríguez (2011: 11), “los nuevos modos de producción, distribución y consumo del conocimiento”.

2.1 LOS DISCURSOS EN LA RED: ALFABETISMOS Y MENTALIDADES

A los discursos contruidos en Internet, Constantino (2006: 241) denomina Discurso Electrónico: "una forma de comunicación interactiva compuesta por textos escritos electrónicamente –básicamente mediante teclado y pantalla– que aparecen en las pantallas de los escritores/lectores".

Este tipo de discursos exige el conocimiento y la experticia de nuevos alfabetismos, como capacidades para manejar textos digitales desde la lógica de las TIC e interconexión global de redes y usuarios finales (las personas como agentes de cultura). Se trata de textos digitales sobre soportes electrónicos, pero no todos los textos digitales entrañan por si mismos nuevos alfabetismos. Por ejemplo, un libro electrónico (e-book) no pertenece al mundo de los nuevos alfabetismos únicamente porque las letras y gráficos se representen por medio de sistemas digitales; sino porque su operatividad y funcionalidad -adquisición de textos, almacenaje, recuperación, búsquedas, modo de compartirse, etc.-, se asientan y adquieren su sentido dentro de ese mundo y de su lógica (Sacristán, 2013).

Un determinado alfabetismo es «nuevo» si en él se aúna un texto digital y un manejo característico de la telemática. Una sola condición no sería suficiente, se requiere de ambas para afectar las actuaciones y, por ende, las concepciones sobre el mundo. Nuevos alfabetismos corresponden a nuevas formas culturales, y a nuevas prácticas discursivas. Es situarse en nuevas prácticas culturales con conocimientos específicos, teóricos y prácticos, y erigirse sobre unas normas y valores determinados.

Los nuevos alfabetismos tienen una «sustancia» diferente de lo antiguo. Lo novedoso sería, ontológicamente distinto de lo nuevo. La «sustancia» específica que poseen los nuevos alfabetismos se bifurca en dos subtipos de sustancia: «sustancia técnica» y «sustancia espiritual» (Lankshear y Knobel, 2008). La sustancia técnica viene a ser el soporte físico de los textos de las operaciones técnicas que le dan funcionalidad; mientras que la sustancia espiritual está dada por las nuevas mentalidades de producción e interpretación de estos documentos culturales (Sacristán, 2013). Las nuevas «mentalidades» suponen la asociación de conocimientos tecnológicos y las emergentes, que definen cómo y para qué utilizar.

2.2 QUÉ SE ENTIENDE POR DISCURSO TECNO-PEDAGÓGICO

En el contexto de la educación signada por las TIC, surgen "las pedagogías emergentes como el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje" (Adell y Castañeda, 2012: 15).

En esta línea, se resitúan nuevas sendas e ideas sobre qué y cómo interpretar las formas de utilización de las TIC en educación. Estas interacciones discursivas expresan la trama comunicativa del "nuevo modo de relación entre los procesos simbólicos –que constituyen lo

cultural- y las formas de producción de los bienes y servicios (Martín-Barbero, 2001). Un Discurso configurado desde la práctica, que crea la vida social y una forma particular de significarla (Fairclough y Wodak, 1995).

El Discurso transmite una comprensión accesible de la relación ideología-poder, como:

- 1) una función discursiva: producción/control simbólico,
- 2) una localización en el campo: producción/control simbólico, y
- 3) un posicionamiento: localización jerárquica (Bernstein, 2001).

En conjunto, configuran un tipo de Discurso que atraviesa “fronteras” (transdisciplinar) que “no significa la disolución de sus objetos en los de las disciplinas sociales, sino la construcción de las articulaciones –mediaciones e intertextualidades- que hace su especificidad” (Martín-Barbero, 2002).

Los Discursos tecno-pedagógicos conforman una red intertextual de discursos que se acercan rechazan o contaminan (Scolari, 2008: 67), revelando las transformaciones que experimenta la sociedad informacional en la concepción del trabajo, del tiempo, del espacio, de la información, del conocimiento, etc. (Gros, 2000). En su decurso, los cambios tecno-pedagógicos producen patrones diferenciales, estableciendo las reglas para entrelazar y relacionar quién puede transmitir algo a alguien y en qué condiciones; fijando los límites interiores y exteriores del discurso hegemonizado como legítimo, (re)contextualizándolo; y posibilitando reconocer “¿qué discurso se inserta en el otro?” (Bernstein, 2001: 188).

La temporalidad hace distinguible los siguientes tipos de Discurso tecno-pedagógicos:

- 1) **Discurso Tecno-Pedagógico Asincrónico** (DTPA), corresponde a comunicaciones interactivas diferidas (delayed interactivity), tales como (correo electrónico o e-mail, listas (newsgroups) y conferencias asincrónicas (asynchrhonous conferencing) o foros) (Constantino, 2006). Se diferencian de la conversación natural por la imposibilidad de interrupciones y solapamientos (sin toma de turnos en el habla); y por sus rasgos de actuación, de comportamientos y eventos comunicativos en procesos o *in situ* (repeticiones, mención directa, interrupciones en el flujo discursivo y marcadores de implicación personal) (Davis y Brewer, 1997).
- 2) **Discurso Tecno-Pedagógico Sincrónico** (DTPS), corresponde a las conferencias en tiempo real, como los chats (Constantino, 2006), que al ser escrito puede ser guardado como texto, permitiendo tenerlo presente y controlar su interpretación. Son conversaciones espontáneas escritas y carentes de signos paralingüísticos. No requiere de una presencia física, pero sí de la dinámica de la oralidad, la estructura, la sincronidad y el control sobre la interacción. Por la inmediatez del intercambio, no suele realizarse el proceso de (re)corrección previa a su enunciación. A esta dinámica colabora la escritura con el control interaccional y discursivo y las reglas del juego de una conversación común (Noblía, 2000).
- 3) **Discurso Tecno-Pedagógico Híbrido** (DTPH), “implica un desfase, una anomalía producida por una combinación de elementos diferenciales entre la producción y la realización” (Constantino, 2006: 244). En su generación conservan un mismo formato o fuente; pero la escritura no es una reproducción de la oralidad, sino que se constituye en un modo discursivo diferente, con rasgos peculiares (Olson, 1998). La tecnología ha permitido invertir esta dependencia, al escribir como se habla, donde no sólo se trata de

remedar el contacto real y signos paralingüísticos (emoticonos o expresiones de estados de ánimo y empatía), sino de escribir con un estilo coloquial para dar a conocer algo (informativo-objetiva), o dar a conocer (comunicativo-subjetiva) su pertenencia a una comunidad virtual (Wenger, 1998).

3. CONFIGURACIÓN DEL DISCURSO TECNO-PEDAGÓGICO

La estructura del discurso contiene una matriz polisémica, su configuración y análisis procede de diversas disciplinas que abordan aspectos diferentes. Para Rebollo (2001), la función del discurso implica una reflexión y un posicionamiento teórico sobre la concepción de la comunicación educativa y los mecanismos del aprendizaje.

La construcción del discurso pedagógico¹ involucra un conjunto de decisiones sobre las consecuencias de la definición del discurso, la valoración de su función formativa y las unidades básicas configurantes. En el discurso tecno-pedagógico se considera el entorno generado por la web y los soportes que posibilitan su configuración.

En la sociedad informacional y del conocimiento, la educación vehiculiza a las TIC, entre el discurso pedagógico y la sociedad, a través del lenguaje. Un lenguaje especializado en significados y significantes, un sistema de códigos tecno-pedagógicos que posibiliten la emergencia de mensajes explícitos e implícitos de la comunicación. El proceso presupone un «artefacto» que selecciona, transforma y transmite saberes de acuerdo a reglas de funcionamiento específicas del ciberespacio.

En el plano tecno-pedagógico, las actividades pedagógicas se integran con las TIC, en un «proceso indisociable» de interrelación constructiva, donde tecnología y pedagogía se conjugan como un recurso para ayudar más y mejor a la comunicación didáctica. En ese diseño, el dispositivo emerge como potencialidad de construcción colaborativa del conocimiento, promoviendo una cultura tecnológica que reditué socialmente; desde la vertebración de un conjunto de tareas secuenciadas o interrelacionadas destinadas a conseguir objetivos educativos (Barberà, 2004), mediante la adquisición y perfeccionamiento de determinados saberes o formas de actuación.

Esencialmente, el discurso tecno-pedagógico, interpretando a Van Dijk (2000), constituye una acción comunicacional personal (individual y social) que se inserta en una determinada coyuntura cultural, como producto de una interacción social.

¹ "El discurso pedagógico es un principio para apropiarse de otros discursos y ponerlos en una relación especial mutua a efectos de su transmisión y adquisición selectivas (Bernstein, 2001: 189).

3.1 EL DISPOSITIVO DEL DISCURSO TECNOPEDAGÓGICO

El dispositivo pedagógico viabiliza la comunicación, al establecer "la gramática que regula las relaciones dentro de y entre tres niveles. El grado de determinación (es decir, los límites exteriores y las posibilidades internas de cada nivel) es cuestión del contexto histórico e ideológico del dispositivo" (Bernstein, 2001: 194). La dinámica remite a las relaciones entre el sujeto, el poder y el discurso; así como a las relaciones entre código y texto (Díaz, 1989); mediante un lenguaje que revela el proceso de interacción y el potencial al cambio (Bernstein, 1998).

El dispositivo pedagógico se configura como un artificio instrumental combinatorio de componentes heterogéneos complejos, y con disponibilidad para generar desarrollos previstos e imprevistos, y poder para ser proyectado, instalado, realizado y analizado (Souto y otros, 1999). Entre sus componentes están: la finalidad, la instancia convocante, las personas, los espacios, los tiempos, el interjuego entre arte, técnica y teoría, las estrategias, entre otros.

La estructura del dispositivo plantea un predominio técnico, sin desatender las otras dimensiones, para lo cual dispone de componentes variados y diversos, en función de la facilitación del aprendizaje, como intencionalidad pedagógica. Asimismo, facilita organizar las condiciones para su puesta en práctica y realización: espacios, tiempos, recursos materiales y humanos, ambientes propicios para su instalación, al tiempo que permite organizar acciones desde una lógica de complejidad no lineal (Souto, 1999).

Todo dispositivo pedagógico trabaja con lo aleatorio e incierto, es susceptible de modificación continua, está preparado para los cambios imprevistos o inesperados, e integrable con el objetivo de modificar o enriquecer la acción; que no implica ausencia de intencionalidad o finalidad, menos, desestructuración. También, establece nuevas relaciones con el conocimiento existente, por cuanto no solamente sirve para provocar pensamientos, conocimientos y reflexiones, sino también transformaciones en las relaciones interpersonales y en la toma de conciencia de la realidad (Bur, 2010).

El dispositivo (re)interpreta al diseño tecno-pedagógico y vehiculiza su manifestación, integrando los sistemas semióticos conocidos, ampliando hasta límites insospechados la capacidad humana para representar, procesar, transmitir y compartir información (Coll y Martí, 2001). Se despliega en dos direcciones, al mediar entre:

- 1) las relaciones de los participantes y contenidos, y
- 2) las interacciones e intercambios comunicativos.

En ese sentido, los entornos explorados por el dispositivo tecno-pedagógico contemplan al "conjunto de contenidos, objetivos y actividades de enseñanza y aprendizaje, así como orientaciones y sugerencias sobre la manera de llevarlas a cabo; una oferta de herramientas tecnológicas; y una serie de sugerencias y orientaciones sobre cómo utilizar estas herramientas en el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje" (Coll, Onrubia y Mauri, 2007: 381).

Entre los contextos tecno-pedagógicos configurados en línea o en la red, se encuentran las páginas web, los blogs, las wikis, los foros, chats, etc. "en el que interactúan lo social (cómo y dónde nos comunicamos y relacionamos) y lo tecnológico (nuevas herramientas, sistemas, plataformas, aplicaciones y servicios) provocando cambios de lo uno sobre lo otro" (Fumero, 2007: 11).

3.2 COMUNICACIÓN DEL DISCURSO TECNO-PEDAGÓGICO

El dispositivo del discurso tecno-pedagógico prevé un conjunto de reglas discursivas para su expresión y comunicación. Principios que Bernstein (2001) plantea como un modelo capaz de generar descripciones específicas de la práctica pedagógica, o más concretamente, de lo que acontece en la Red. Se ubica en un contexto social fundamental, a través del cual realiza la reproducción y producción culturales. Los discursos generados regulan de "forma continua el universo ideal de significados pedagógicos potenciales, restringiendo o realzando sus realizaciones" (2001: 185).

Este mismo autor plantea que el potencial comunicativo del dispositivo pedagógico no difiere del dispositivo lingüístico. En el modelo bernestiano, el potencial significativo que activa el instrumento, es decir, al sistema de reglas formales que rigen las distintas combinaciones que hacemos al hablar o escribir, conllevando a la comunicación; la misma que puede ser influida de forma restrictiva o favorecedora por el potencial significativo, pasando luego por el dispositivo y operar una nueva salida.

Las reglas que dan conocer la comunicación en un contexto determinado son variables, su comprensión demanda reglas contextuales. Las reglas que constituyen el dispositivo son relativamente estables, cambiantes a lo largo del tiempo, por una serie de pequeñas modificaciones. En esencia, las reglas que surgen del dispositivo son cuasi estables, y las que regulan la comunicación son variables o contextuales.

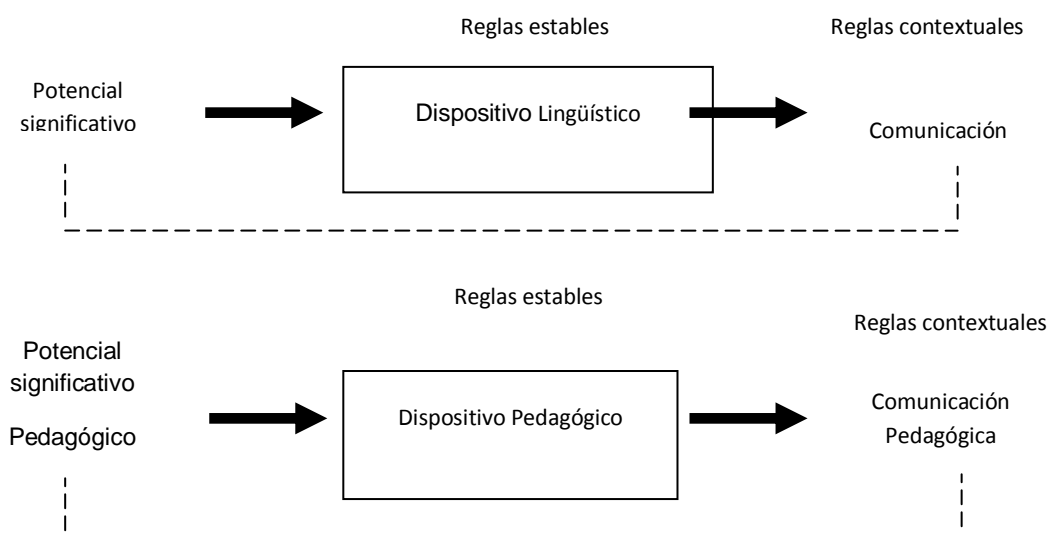


Figura 1: Dispositivo lingüístico (D.L.) y dispositivo pedagógico (D.P.) (Bernstein, 2001: 183).

El dispositivo pedagógico actúa de manera selectiva sobre el potencial de significado, regulando continuamente el universo ideal de significados pedagógicos potenciales, restringiendo o reforzando sus realizaciones (Brigido, 2006). Las reglas generadas por el dispositivo participan fundamentalmente en la distribución de las formas de conciencia y en las limitaciones impuestas (Bernstein, 2001).

La eficacia que pueda lograr el dispositivo está regulada –según Bernstein, 2001- por dos características distintivas:

- Una interna, que contiene las posibilidades de la transformación de sus propios principios, por ello no es posible controlar lo "pensable" sin la sombra de lo "impensable". Los principios que se reproducen llevan ordenes de posibilidades distintas del conjunto que reproducir, y
- Otra externa, donde la distribución del poder que habla por medio del dispositivo crea lugares potenciales para desafiar y oponerse a su principio y legitimidad. Consiguientemente, el dispositivo puede tornarse en un terreno crucial para las luchas por el control, dado que es una condición para las producciones/reproducciones de la cultura y de sus interrelaciones.

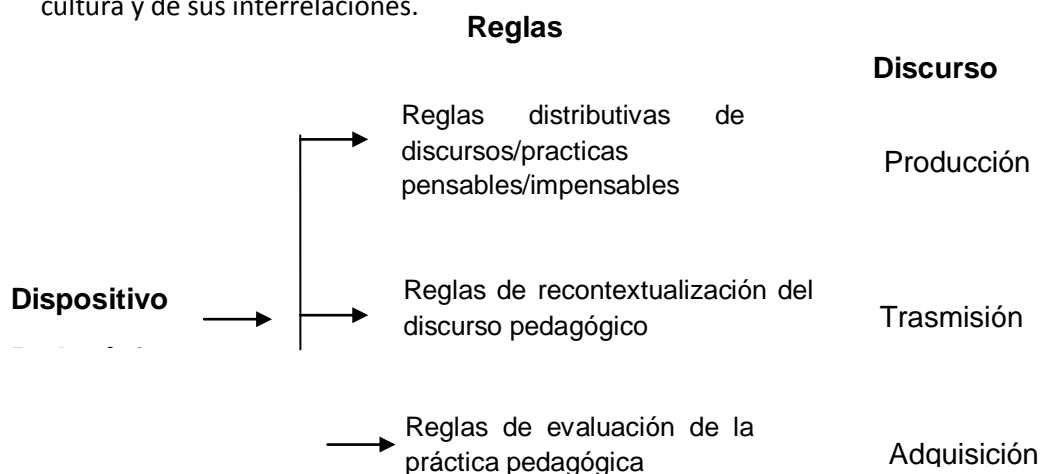


Figura 2. Reglas del discurso pedagógico (Bernstein, 2001: 195).

La potencialidad comunicativa del dispositivo pedagógico corresponde al ordenamiento interno, como condición de producción, reproducción y transformación de la cultura, al proporcionar la gramática intrínseca del discurso; a través de las reglas jerárquicamente relacionadas, en el sentido que las reglas distributivas regulan las de la re contextualización y, éstas a la vez, las de evaluación.

Siguiendo a Bernstein (2001), las *reglas distributivas* regulan la relación entre poder, grupos sociales, formas de conciencia y práctica, así como sus reproducciones y producciones. Fundamentalmente marcan y especializan "lo pensable" y "lo impensable", tanto como las prácticas que llevan consigo para diferentes grupos por mediación de prácticas pedagógicas especializadas de diversas formas. Marcan y distribuyen quién puede distribuir algo a quien y en qué condiciones y, al hacerlo, fijan los límites exteriores e interiores del discurso pedagógico legitimado, mediante la cual se crean de forma selectiva sujetos pedagógicos. Su

intención es contralar la inserción de lo material en lo inmaterial, de lo banal en lo trascendental, la relación entre ambos y la distribución de dichos significados.

Las *reglas de re contextualización* regulan la constitución del discurso tecno-pedagógico, siguiendo procesos de apropiación, recolocación, reenfoque, relación selectiva con otros discursos, construyendo su propio orden y propios ordenamientos. Este discurso no se identifica con ninguno de los discursos que re contextualiza, careciendo de un discurso propio que no sea el discurso recontextualizador; propiamente, emana de las distributivas, constituyendo al discurso. Este texto se torna en único, negando su carácter intertextual, al afirmar una autoría exclusiva.

Las *reglas de evaluación* se construyen en la propia práctica pedagógica, creando las licencias para hablar dentro de sus propios hitos temporales. Las prácticas dominantes posibilitan una evaluación diferencial respecto de otras prácticas, junto con los efectores de la misma y los grupos sociales que presuponen.

3.3 CONFIGURACIONES DISCURSIVAS TECNO-PEDAGÓGICAS

Los entornos virtuales forjan una diversidad de prácticas pedagógicas reguladas por las reglas del discurso pedagógico. Expresan una intencionalidad educativa conformada por elementos lingüísticos y extralingüísticos que se erigen hegemoníicamente sobre los otros. Un conglomerado que revela determinadas configuraciones discursivas como "unos peculiares conjuntos discursivos que responden a unos claros esquemas de marcada disposición frástica y ofrecen unas curiosas y logradas simetrías en su construcción textual" (Lamiquiz, 1988: 459).

Las configuraciones discursivas desvelan al discurso pedagógico, a la estructura que responde a un determinado objetivo educativo de la sociedad, estableciendo un lazo social estable al asignar unos lugares a los sujetos (subjetividad), signándoles con responsabilidades, formas de comportamiento y una serie de exigencias (resultados).

En la Red, el discurso tecno-pedagógico se configura desde el entrecruzamiento de los planos tecnológicos y pedagógicos, donde cada discurso se ajusta a un figurado efecto de homogeneización y ordenamiento, a una regulación de las relaciones y las convivencias que mejor la expresen. El Discurso guarda una estrecha relación con ideales, políticas y presupuestos éticos. No hay acto educativo que no lo atraviese.

En todo Discurso se expresan aparentes "esquemas de pensamiento que organizan lo real orientando y organizando el pensamiento de lo real, y que hacen que lo que se piensa sea pensable para él en tanto que tal, y en la forma particular en la que lo ha pensado" (Bourdieu, 2008: 26). Propiamente no debe ser comprendido ni entendido únicamente en su aspecto lingüístico ni sólo como algo inteligible, sino también como un 'acto discursivo'. Presupone la participación de juegos estratégicos y polémicos, de acción y reacción, de preguntas y respuestas, de dominación, de resistencia, de apropiación, de coacción y

evasión, de lucha por imponer ciertas significaciones o versiones de los hechos en la realidad o de ideales (Foucault, 1990). Luhmann (1996) distingue desde la observación y la especificación del conocimiento, la operación de dos componentes: la distinción y la indicación, imposibles de amalgamarse y separarse operativamente, llevando a percibir la forma de la diferencia, como una abstracción que especifica sólo los rasgos más específicos y pertinentes al discurso.

La configuración de un discurso tecno-pedagógico aparece como la representación de una serie de ideales, propósitos y políticas, pero también de planteamientos teóricos sustentados en presupuestos antropológicos; dado que la educación es un proceso de modificación de lo natural a lo social (Fullat, 1987). En la red, las características de las TIC facilitan crear diseños tecnológicos del proceso pedagógico, como síntesis de ambos y referentes de construcción. Coll (2004) reconoce estas dinámicas, desde:

- a) los procesos formales de la enseñanza y el aprendizaje en términos de “estructuras de participación” o sistemas de reglas para ayudas conjuntas y de su evolución a lo largo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y
- b) la potencialidad semiótica, relacionada con las representaciones, procesos, intervenciones e informaciones.

El discurso tecno-pedagógico recupera "las formulaciones pedagógicas de estatuto teórico que gozan de la legitimación moderna conferida por las ciencias y las técnicas que las fundamentan. El origen de la legitimidad y autoridad se imponen para atrapar, entre sus parámetros conceptuales, la casi totalidad del campo pedagógico en la actualidad" (Gheller, 2000: 105).

Se erige así, una racionalidad tecno-pedagógica, o lo que Tochon y Black (2007) distinguen pedagógicamente, como las tecnologías adecuadas de integración, que inciden en el discurso y la práctica educacional, posibilitando configurar diversos escenarios de expresión del acto educativo.

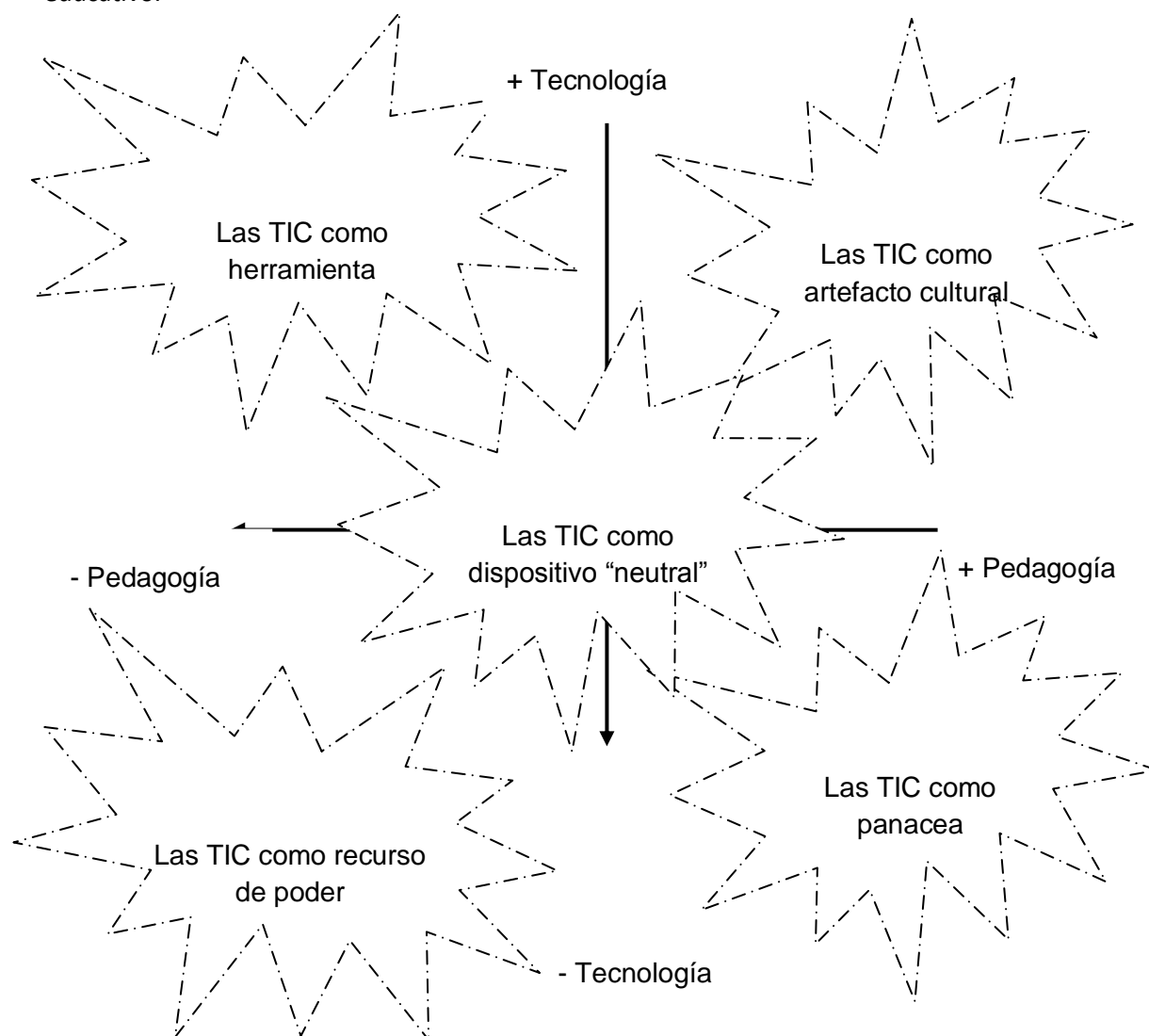


Figura 3. Algunas configuraciones discursivas tecno-pedagógicas.

El plano de disposiciones visibiliza el rol que adquiere cada intervención, facilitando el reconocimiento de la interactividad entre la pedagogía y la tecnología, representada por las TIC. Las diversas coordenadas establecen un diálogo didáctico continuo entre los agentes del proceso educativo, al construir el ambiente de mediación didáctica.

En esta perspectiva, la prioridad o énfasis asignado, sea pedagogía o tecnología signa las prácticas socio-educativas. No sólo forman entornos de transmisión de información y conocimientos, menos de un fin en sí mismo, sino que constituyen espacios de auténticos desafíos y alternativas para la construcción del conocimiento.

En cada configuración se maximiza o minimiza una de los ejes de definición, propiciando la lectura profunda de las oportunidades artefactuales propiciadas. No sólo se conjugan las tecnologías útiles y apropiadas con los procesos pedagógicos y la formación, sino que también, y sobre todo integran las cuestiones sociales, culturales y económicas. A decir de Bourdieu (2002), deciden entre la reproducción sistémica, convertido en una amenaza global, o de apoyo a quienes piensan y actúan para corregir errores convertidos en errores sistémicos.

La siguiente tabla resume, en razón a las configuraciones estructuradas, algunos discursos tecno-pedagógicos. Su interpretación responde al énfasis asignado.

DISCURSOS TECNO-PEDAGÓGICOS	DESCRIPTORES
<p>1. Las TIC como panacea: representan las capacidades intrínsecas para revolucionar la educación, parte del supuesto de que bastaría con liberar este potencial para que se resolvieran los problemas de la escuela.</p>	<p>1.1. Alivia las tareas docentes en clases superpobladas. Potencialidad para facilitar y/o agilizar el trabajo pedagógico en contextos sobredimensionados.</p>
	<p>1.2. Facilita el trabajo de profesores sobrecargados. Proporciona los recursos y medios para extender la labor educadora.</p>
	<p>1.3. Finalidad utilitaria. Reditúa de manera efectiva en los procesos pedagógicos y reduce las deficiencias de aprehensión cognitiva.</p>
<p>2. Las TIC como herramienta instrumental: resume la capacidad de la gente para actuar con previsión y prudencia en lo que respecta a su utilización; es decir posibilita modificar y configurar ad hoc el escenario para los objetivos previstos.</p>	<p>2.1. Garantía funcional de resultados. Acción dependiente de lo que pueda provocar el uso que hagan de ellas, de manera sensata.</p>

	2.2. Formas de uso. Soslaya las consecuencias indeseadas, asignando a la tecnología las conveniencias de su utilización.
	2.3. Intenciones pedagógicas. Su aplicación presupone la consecución de objetivos educacionales.
3. Las TIC como dispositivo “neutral”: expresa el carácter crítico y reflexivo sobre las eventuales consecuencias de su aplicación y la posibilidad de los beneficios, a pesar de los problemas y dificultades que acarrea su aplicación.	3.1. Tendencia de uso probable en la educación. Influencia indirecta que signa el devenir del cambio.
	3.2. Nivelación de costes y beneficios. El uso de las TIC es independiente de las previsiones educativas.
	3.3. Acepta imperfecciones de la realidad humana y las substituye. Interviene en sustitución a las carencias humanas y las potencializa.
4. Las TIC como artefacto cultural: posibilita coordinar la comunicación e interacción entre las personas y el mundo físico, permitiendo la comprensión del uso de internet como algo significativo, de las “culturas de internet”.	4.1. Sociabilidad continúa. Transito indistinto de lo virtual a lo presencial y viceversa.
	4.2. Democratización del acceso. Facilita las vías para su incorporación a la sociedad informacional.
	4.3. Nuevas construcciones culturales. Promueve formas diferenciadas de aprehensión social.
	4.4. Ecosistema comunicativo. Establece dinámicas interactivas y comunicativas; en el ambiente y ocasión propicias.
5. Las TIC como recurso de poder: forma la imaginaria	5.1. Visión “desde arriba”. Presupone

<p>social, con significaciones de temporalidad dominante asociada al resultado de la dialéctica de las significaciones de progreso e incertidumbre. Expresa la presunción de un futuro tecnológico, convertido en posibilidad real mediante las TIC.</p>	<p>una relación de dominio desde el Estado y sus instancias en la introducción de las TIC.</p> <p>5.2. Visión “desde abajo”. Entiende que las relaciones se generan desde la base, es decir, por la acción de los protagonistas directos en la utilización de las TIC.</p>
--	---

Tabla 1: Dimensiones de las configuraciones del discurso tecno-pedagógico.²

Las aproximaciones conceptuales a cada uno de los tipos de discursos tecno-pedagógicos, se evidencian en los descriptores que la configuran. Su comprensión implica que las TIC están inmersas en la trama sociocultural, no solo artefactual ni instrumental, sino que van más allá de las cuestiones de los aparatos y sus usos (Huergo, 2000). Así, los discursos “adquieren sentido en relación con las prácticas a las que transforman y desde las cuales son transformados” (Da Porta, 2000: 113).

En ese sentido, la sociedad actual está atravesada por un imaginario tecno-comunicacional (Cabrera, 2006), en cuyo base se ubican las TIC, con alta capacidad performativa, producto de la significativa imaginaria central, como impulsoras de prácticas y generadora de imágenes, creencias y deseos sociales revelados.

Las TIC por la racionalidad tecno-social dominante que impregna a los discursos tecno-pedagógicos, está asociada a una visión optimista y utópica respecto de sus beneficios y potencialidades. Para Mattelart (1997) forman una tecnología redentora, mientras que para Huergo (2000), es un imaginario tecnoutópico emergente. Estos posicionamientos resitúan lo nuclear de las representaciones sociales de las tecnologías, como esperanzas y utopías del mundo actual, con significaciones imaginarias de un futuro deseable y, a su vez, destino inevitable, configurando una historia social de usos e interpretaciones (Chartier, 1992).

Cualquier análisis sobre los discursos de los sujetos sociales contempla las especificidades histórico-culturales. El eslabonamiento reconoce que las categorías no son invariantes ni universales, sino construidas en ciertas trayectorias históricas que le otorgan peculiaridad y significatividad. Su aproximación sirve como referente de proximidad a lo que acontece en los discursos propalados en la Red. En tanto estructura un “lugar”, desde el cual pone a prueba las reglas, normas y valores propuestos, susceptibles de modificar o clausurar cualquier significación (Reguillo, 1999).

² Fundamentalmente se ha revisado Burbules, N. y Callister, T. (2001); Coll, C.; Mauri, T. y Onrubia, J. (2008); Landau, M. (2012); García, E. (2007). García, P. (2010); Yeremian (2011); Duhalde, S. (2008) Ripa (2004); Da Porta (2008).

Una distinción a tenerse en cuenta en el abordaje de los discursos tecno-pedagógicos, discurre por el carácter heterogéneo que caracteriza los procesos de apropiación; que no deben ser entendidas como una práctica sustraída de estos condicionamientos socio-culturales, sino como una categoría que remite a ciertos procesos sociales, observables a escala de la vida cotidiana, pero no explicables por la acción individual y aislada de los sujetos. No puede ser entendida como un “caso particular” a ser abordado en sí mismo, sino más bien como un modo de condensación de procesos trascendentales que lo condicionan, pero que son accesibles en profundidad a escala cotidiana (Yeremian, 2011).

4 . A MODO DE CONCLUSIONES

La revisión teórica posibilita discurrir en varios sentidos analíticos, entretejiendo un marco de significaciones comprensibles, dentro de un campo de tensiones por los significados que mejor reflejen la propuesta.

El diálogo construido ha puesto en juego el lenguaje y la cultura, reflejando una pluralidad de voces, de valores y de intereses contradictorios y del intento por conciliarlas. Interpretando a Bajtin (1982), la noción constructiva del texto dialógico, supone que siempre el texto se sitúa en la línea de encuentro de múltiples textos, de los cuales es, a la vez, relectura, condensación, desplazamiento y profundidad: todo texto es un intertexto, o hipertextualizado para usar los términos de la tecno-cultura.

Los textos del Discurso en la Red representan una configuración interdiscursiva y, un fragmento de la memoria colectiva, un espacio de sedimentación de redes históricas; donde la comunidad habla y, al mismo tiempo, es hablada (Piccini, 1999); revelando un contexto mediatizado inserto dentro de una cultura mediática o tecno-cultura o ciber-cultura imbricada por distintas matrices culturales del discurso, y difuminadas a través de las tecnologías de la diseminación del sentido, siguiendo patrones de cooperación desterritorializados y destemporalizados, como características propias de los espacios virtuales.

La aproximación a los discursos tecno-pedagógicos como construcciones discursivas, permite formular referentes de interpretación sobre sus potencialidades; al signar la prevalencia del uso: pedagógico o tecnológico, y por consiguiente, a la promoción y orientación de determinadas plataformas de recursos de los escenarios educativos.

En la estimación de uno u otro escenario de abordaje y potencialidad educativa, téngase presente "el límite mismo de la crítica, como posibilidad de comprender la verdadera naturaleza y alcances del cambio que producen las tecnologías, la doble e indisoluble naturaleza de promesa y riesgo que la caracteriza" (Ripa, 2004: 19-20). Implica asumir el cambio de las condiciones de la educación, su contexto y el cuestionamiento de las prácticas habituales, al ofrecer nuevas opciones (como promesas y riesgos). No se trata de creer que al adoptarlas cambiará las relaciones pedagógicas, o la concepción del aprendizaje o de la enseñanza, o la relación con el saber o los contenidos u objetivos de la educación.

El discurso tecno-pedagógico al atravesar los saberes y prácticas educativas forjadas desde y en la Red, generan una variedad significativa, donde no importa el sustrato en que se vehiculan; sino la promoción de una discursividad que dismantela el "foco de cruce histórico y sistemático que dejara partir de nuevo los diferentes hilos y las distintas líneas de sentido, al igual que estará lista para anudar otras" (Derrida, 1988: 40). Reposicionando los Discursos, construyendo lo que mejor se ajuste a cada situación, como evidencia de que nada es plenamente afirmativo, solo aproximativo.

La estructuración de los discursos tecno-pedagógicos implica un cruce de lógicas tecno-culturales diversas, posibilitando capacidades para resignificar este mundo. Su decurso potencia perspectivas que disputan a la lógica mediática imperante su preponderancia.

Se trata de pensar cuál es Discurso mejor posicionado o que consensua los conflictos, tensiones e incertidumbres que hagan emergente el encuentro entre esas lógicas. Consiguientemente, compete una relectura de conflictos de lo tecnológico con lo pedagógico que trascienda a la lógica dominante cultural y, evite la reproducción del imaginario fetichista, de que los medios y tecnologías son un destino inevitable. Esto es, una invitación a reflexionar sobre la metáfora del futuro, de que es el único instrumento útil para el desarrollo y el bienestar. (Mattelart, 1997), y que existen determinados usos que tributan para su concreción como solución pedagógica.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] **ADELL, J. Y CASTAÑEDA, L.** *Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?* En J. Hernández et al. (coords.). *Tendencias emergentes de educación con TIC*. (13-32). Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología, 2012.
- [2] **BAJTIN, M.** *Estética de la creación verbal*. México: Siglo XXI, 1982.
- [3] **BARBERÀ, E.** *La educación en red. Actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Paidós, 2004.
- [4] **BARRIOS, A.** "Los jóvenes y la red: usos y consumos de los nuevos medios en la sociedad de la información y la comunicación". *Signo y Pensamiento*, n.º 54 (2009), 265-275.
- [5] **BECK, U.** *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós, 1998.
- [6] **BERGALA, A.** *La hipótesis del cine. Pequeño tratado sobre la transmisión del cine en la escuela y fuera de ella*. Barcelona: Laertes, 2007.
- [7] **BERNAL, A.** "Cibermundo y educación. Bosquejo de un nuevo marco formativo en contextos post modernos" *Teoría de la Educación*, 21, 1 (2009), 71-102.
- [8] **BERNSTEIN, B.** *Pedagogía, control simbólico e identidad. Teoría, investigación y crítica*. Madrid: Morata, 1998.
- [9] **BERNSTEIN, B.** *La estructura del discurso pedagógico*. Madrid: Morata, 2001.
- [10] **BOURDIEU, P.** *Ein soziologischer Selbstversuch*. Frankfurt: Suhrkamp, 2002.
- [11] **BOURDIEU, P.** *Sistemas de enseñanza y sistemas de pensamiento*. En J. Gimeno y A. Pérez. (eds.). *La enseñanza: su teoría y su práctica*. (20-36). Madrid: Akal, 2008.
- [12] **BRIGIDO, A.** *Sociología de la educación. Temas y perspectivas fundamentales*. Córdoba: Brujas, 2006.
- [13] **BUCKINGHAM, D.** *Más allá de la tecnología*. Buenos Aires: Manantial, 2008.
- [14] **BUR, A.** "El estudio de casos como parte de un dispositivo pedagógico. *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*", XI (13) (2010), 28-30.
- [15] **BURBULES, N. Y CALLISTER, T.** *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Buenos Aires: Granica, 2001.
- [16] **CABERO, J.; LÓPEZ, E. Y BALLESTEROS, C.** "Experiencias universitarias innovadoras con blogs para la mejora de la praxis educativa en el contexto europeo". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 6(2) (2009). <http://rusc.uoc.edu>.
- [17] **CABRERA, D.** *Lo tecnológico y lo imaginario. Las nuevas tecnologías como creencias y esperanzas colectivas*. Buenos Aires: Biblos, 2006.
- [18] **CHARTIER, R.** *El mundo como representación. Historia Cultural: entre práctica y representación*. Barcelona: Gedisa, 1992.
- [19] **COLL, C.** "Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: una mirada constructivista" *Sinéctica*, 25, (2004) 1-24.
- [20] **COLL, C. Y MARTÍ, E.** La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar* (623-655). Madrid: Alianza, 2001.
- [21] **COLL, C.; MAURI, T. Y ONRUBIA, J.** La utilización de las TIC en la educación: del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. En C. Coll y C. Monereo (eds.). *Psicología de la*

- educación virtual. *Enseñar y aprender con las tecnologías de la información y la comunicación*. (74-104). Madrid: Morata, 2008.
- [22] **COLL, C.; ONRUBIA, J. Y MAURI, T.** Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. *Anuario de Psicología*, 38(3)(2007), 377-400.
- [23] **CONSTANTINO, G.** “Discurso didáctico electrónico: los modos de interacción discursiva en el aula virtual en contraste con el aula presencial”. *Linguagem em (Dis)curso*, 6(2006), 241-267.
- [24] **CORTINA, A.** *La Escuela de Fráncfort. Crítica y Utopía*. Síntesis: Madrid., 2008.
- [25] **DA PORTA, E.** “Apuntes para estudiar la mediatización de la cultura”. *Revista Estudios*, nº 13 (2000) 111-120.
- [26] **DA PORTA, E.** *El lugar imaginario de las TIC en el discurso educativo. Estrategias y Problemáticas*. 10º Congreso REDCOM “Conectados, Hipersegmentados y Desinformados en la Era de la Globalización”, Salta 4-6 de setiembre, 2000.
- [27] **DAVIS B. Y BREWER, J.** *Electronic discourse: linguistic individuals in virtual space*. New York: SUNY, 1997.
- [28] **DERRIDA, J.** *Márgenes de la filosofía*. Madrid: Cátedra, 1988.
- [29] **DÍAZ, M.** Poder, sujeto y discurso pedagógico: Una aproximación a la teoría de Basil Bernstein. *Temps d'Educació*, nº 2(1989) 352-362.
- [30] **DUHALDE, S.** TIC, discurso y trabajo. Ideología en el mundo laboral. *Argumentos. Revista de crítica social*, 9(2008)
<http://revistasiigg.sociales.uba.ar/index.php/argumentos/article/view/76/71>.
- [31] **FOUCAULT, M.** *La verdad y las formas jurídicas*. España: Gedisa, 1990.
- [32] **FULLAT, O.** *Las finalidades educativas en tiempo de crisis*. Barcelona: Hogar del Libro, 1987.
- [33] **GARCÍA, E.** “Los discursos sobre las nuevas tecnologías en contextos educativos: ¿Qué hay de nuevo en las nuevas tecnologías?” *Revista Iberoamericana de Educación*, 41/4.(2007)
- [34] **GARCÍA, P.** “Una aproximación a los discursos sobre las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza” *El genio maligno. Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 7(2010), 29-49.
- [35] **GHELLER, S.** *La tecno-pedagogía. Aproximación crítica a sus fundamentos teóricos*. Caracas, 2000.
- [36] **GIROUX, H.** *Estudios culturales, pedagogía crítica y democracia radical*. Madrid: Popular, 2005.
- [37] **GUTIÉRREZ, A.** “La educación para los medios como alfabetización digital 2.0 en la sociedad red”. *Comunicação e Sociedade*, 13(2008), 101-118.
- [38] **GUTIÉRREZ, A. Y TYNER, K.** Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Comunicar*, XIX (38) (2011), 31-39.
- [39] **HALLIDAY, M.** *An Introduction to Functional Grammar*. London: Arnold, 1994.
- [40] **HUERGO, J.** Las nuevas tecnologías y la educación (entre la tecno utopía y la heterotopía). En J. Huergo y M. Fernández (eds.). *Cultura escolar, cultura mediática. Intersecciones*. (222-247). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional., 1999.

- [41] **HUERGO, J.** Tecnologías y educación. Interrogaciones desde la trama entre cultura y política. *Razón y Palabra*, 16(2000).
<http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n16/jhuergo16.html>
- [42] **JENKINS, H.** *Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century*. Chicago: MacArthur Foundation, 2006.
- [43] **KRESS, G.** *El alfabetismo en la era de los nuevos medios de comunicación*. Granada: El Aljibe-Enseñanza Abierta de Andalucía, 2005.
- [44] **LAMIQUIZ V.** "Configuraciones discursivas en textos orales". *Annexes des Cahiers de linguistique hispanique médiévale*. 7(7) (1988), 457-467.
- [45] **LANDAU, M.** "Los docentes en los discursos sobre la alfabetización digital". *Razón y Palabra*, 63(2012). <http://www.razonypalabra.org.mx/n63/mlandau.html>
- [46] **LANKSHEAR, C. Y KNOBEL, M.** *Nuevos alfabetismos. Su práctica cotidiana y el aprendizaje en el aula*. Madrid: Morata, 2008.
- [47] **LUHMANN, N.** *Introducción a la teoría de sistemas*. México: Universidad Iberoamericana, 1996.
- [48] **MASTERMAN, L.** *Teaching the Media*. London: Comedia, 1985.
- [49] **MATTELART, A.** "Utopía y realidades del vínculo global. Para una crítica del tecnoglobalismo". *Diálogos de la Comunicación*, 50, (1997) 9-25.
- [50] **MELLA, E.** La educación en la sociedad del conocimiento y del riesgo. *Enfoques Educativos*, 5(1), (2003) 107-114.
- [51] **MOLTÓ, O.** *Pensando la educación en medios desde los discursos: psicológico-biomédico, hermenéutico-construccionista, post-estructural y crítico. Cuatro miradas al sujeto joven que educamos*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2012.
- [52] **MORDUCHOWICZ, R.** "LA escuela, los medios y la cultura juvenil". *[Con] textos*, 1(1), (2012) 21-24.
- [53] **NOBLIA, V.** "Conversación y comunidad: los chat en la comunidad virtual". *Revista iberoamericana de discurso y sociedad*, 2(1) (2000), 77-92.
- [54] **OCAÑA, P.** "Análisis del discurso en un blog educativo para estudiantes de inglés en E.S.O." *Interlingüística* 18 (2009), 827-833.
- [55] **OLSON, D.** *El mundo sobre el papel: el impacto de la escritura y la lectura en la estructura del conocimiento*. Barcelona: Gedisa, 1998.
- [56] **PICCINI, M.** Transversalidades: De las teorías de la recepción a una etnología de la cultura. En M. Piccini, G. Scmilchuk y A. Rosas (eds.). *Recepción artística y consumo cultural*. México: Consejo Nacional para las Culturas y las Artes, 1999.
- [57] **REAL, J.** "Posibilidades metodológicas y creatividad en Internet". *Educación y Futuro*, 26(2012), 191-219.
- [58] **REBOLLO, M.** *Discurso y educación*. Sevilla: Mergablum, 2001.
- [59] **REGUILLO, R.** "Anclajes y mediaciones del sentido. Lo subjetivo y el orden del discurso: un debate cualitativo2. *Revista de la Universidad de Guadalajara*, 17(1999).
<http://www.cge.udg.mx/revistaudg/rug17/4anclajes.html>
- [60] **RIPA, E.** *Los discursos sobre las nuevas tecnologías en contextos educativos ¿Qué hay de nuevo en las nuevas tecnologías?* Madrid: UNED, 2004.
- [61] **SACRISTÁN, A.** *Alfabetismos antiguos y nuevos*. En A. Sacristán (Comp.) *Sociedad del Conocimiento, Tecnología y Educación*. Madrid: Morata, 2013.

- [62] **SOUTO, M. Y OTROS.** *Grupos y dispositivos de formación*. Buenos Aires: Novedades Educativas, 1999.
- [63] **STONE, A.** Virtual Systems. In J. Carry y S. Kwinter. (Eds.). *Incorporations*. New York: Zone Books, 1992.
- [64] **TADEU DA SILVA, T.** *Espacios de identidad. Nuevas visiones sobre el currículum*. Barcelona: Octaedro, 2001.
- [65] **TOCHON, F. Y BLACK, N.** "Narrative analysis of electronic portfolios: pre-service teachers' struggles in researching pedagogically appropriate technology integration. *CALICO Journal*, 6, (2007) 295-320.
- [66] **TYNER, K.** Breaking out and fitting in: Strategic uses of digital literacies by youth. In S. Livingstone (ed.). *Digital literacies: Tracing the implications for learners and learning*. (28-36). London: The University of Oxford & the London School of Economics and Political Science, 2008.
- [67] Unesco. *La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid: Santillana-Unesco, 1996.
- [68] **VAN DIJK, T.** (Comp.) *El discurso como interacción social*. Barcelona: Gedisa, 2000.
- [69] **YEREMIAN, A.** "Aproximaciones a la apropiación docente de TIC. Algunas dimensiones para su abordaje". *Question*, 1(31)(2011), 12-19.

Envío: 08-07-2013

Aceptación: 4-08-2013

Publicación: 30-09-2013

ALGORITMO DE RECORTES Y DE NIVELES DE DETALLES PARA EL INCREMENTO DE LA VELOCIDAD DE VISUALIZACIÓN DE MODELOS 3D EN DISPOSITIVOS DE BAJO COSTE.

ALGORITHMS CLIPPING AND DETAIL LEVELS FOR INCREASING THE 3D MODELS VISUALIZATION IN LOW COST DEVICES

Gendrys Espinosa Vega¹

1. Ingeniero en Ciencias Informáticas. Facultad Regional Granma de la Universidad de Granma. Cuba. E-mail: gvega@grm.uci.cu

RESUMEN

La lenta visualización de los modelos 3D afecta a los recorridos virtuales desarrollados en la Facultad Regional Granma, pues son soportados por computadoras con bajas prestaciones. Este trabajo tiene como objetivo general el diseño de un algoritmo que permita el incremento de la velocidad de visualización de los modelos 3D. Posterior al diseño del algoritmo se realizaron pruebas mediante aplicaciones desarrolladas con el motor gráfico Panda3d, comprobándose que incrementa la velocidad de visualización de los modelos 3D en los entornos virtuales.

ABSTRACT

The slow displaying of 3D models affects the virtual tours developed at Regional Faculty of Granma, because they are not supported by low performance computers. The objective of this research is to design an algorithm that allows increasing the speed of displaying 3D models. After the algorithm was designed, it was tested through applications developed with the Panda3D graphic engine and the increase of the display speed of 3D models was achieved in virtual environments.

PALABRAS CLAVE

3D, virtuales, algoritmo, velocidad, visualización.

KEYWORDS

3D, virtual, algorithm, speed, display.

INTRODUCCIÓN

En la informática se han desarrollado diversos campos, un ejemplo de ellos es la realidad virtual que surge como una necesidad de explorar la realidad, y permite una interacción sin límite con el mundo virtual. Sus aplicaciones han experimentado un vertiginoso salto en los últimos tiempos y no basta solo con observar mundos completamente realistas, sino que los usuarios sean parte de ellos e interactúen dentro del mismo, asumiendo roles y responsabilidades. Su alcance es hoy mucho mayor que los juegos interactivos, la representación estática de objetos o la realización de imágenes. [1]

Una de las ramas del conocimiento que abarca la realidad virtual es la visualización de modelos tridimensionales (3D) en tiempo real. Esta se encarga de todo lo relacionado con la representación de superficies complejas sin afectar el nivel de interactividad y dinamismo de los modelos en una escena virtual.

Al interactuar con objetos en una escena virtual es necesario un proceso de optimización para poder realizar diversas funciones gráficas. La optimización de la visualización trata de lograr a través de técnicas y algoritmos que se muestre la mayor cantidad de información en el menor tiempo posible. Además, posibilita que los entornos virtuales sean lo más fieles posibles a la realidad, de manera que la interacción con estos les resulte fluida a los usuarios, independientemente de que la carga de objetos en la escena sea muy grande, o que la cantidad de procesos que se necesiten visualizar sea muy elevada.

En el grupo Realidad Virtual del Centro de Desarrollo (CEDES) de la Facultad Regional de la Universidad de Granma se trabaja con proyectos de recorridos virtuales 3D. Para el desarrollo de estos proyectos es necesario el modelado de objetos virtuales con un alto nivel de realismo, donde los usuarios experimenten sensaciones muy similares a las del mundo real y que los modelos sean mostrados de la manera más rápida posible.

Generalmente los modelos obtenidos a partir del software de modelado 3D son considerablemente complejos, y para poder procesarlos, analizarlos y visualizarlos es necesario contar con altas prestaciones de hardware. Con el avance de las tarjetas gráficas se ha incrementado la utilización de las mismas para aumentar el realismo de la visualización en los sistemas de realidad virtual, permitiendo visualizar cientos de miles de primitivas por segundo. Con la utilización de una tarjeta aceleradora gráfica podrían solucionarse algunos de estos problemas, aunque no en su totalidad, por lo que podría darse el caso que se sobrepasen las capacidades gráficas de estas tarjetas y resulte insuficiente el hardware. Debido al alto costo del software y del hardware involucrado en los procesos de visualización de modelos 3D, en muchas ocasiones los recorridos virtuales que se realizan en la FRG son soportados por computadoras que no cuentan con la tecnología necesaria.

TÉCNICAS DE OPTIMIZACIÓN 3D

Técnicas de recorte o técnicas de culling

Las técnicas de recorte son aquellas que se utilizan para eliminar de la escena la geometría que no es necesaria dibujar en pantalla porque no aparece en la imagen final o no aporta casi nada a la misma. Con esto se logra un gran incremento de velocidad, sobre todo en escenas de interiores donde se puede desechar gran cantidad de la geometría al mostrarse espacios más reducidos. Son usadas ampliamente en el mundo de los videojuegos, así como en la realidad virtual y en herramientas para producción de películas. Las técnicas de recorte utilizadas son:

- Backface culling o recorte de cara de atrás
- Frustum culling
- Portal culling
- Detail culling o recorte de detalle
- Occlusion culling

Se consideró que las más convenientes a utilizar para satisfacer las necesidades planteadas en este trabajo son: backface culling, frustum culling y portal culling. Estas técnicas cuentan con las características necesarias para ser aplicadas a los recorridos virtuales que se realizan en la FRG. Estos recorridos son mayormente desarrollados en escenas divididas por salones y los objetos que se modelan en su mayoría no son penetrados por la cámara.

Para agilizar el proceso de búsqueda de un objeto es recomendable hacer uso de las estructuras de datos espaciales, ya que estas permiten organizar los objetos en forma jerárquica. Al organizar los objetos en un árbol, la complejidad en tiempo de búsqueda puede ser reducida a un orden logarítmico a diferencia de una lista o un arreglo que tomaría un tiempo $O(n)$. Para comprobar la visibilidad de un objeto haciendo uso de alguna estructura de datos espaciales, los volúmenes que encierran los hijos no tienen que ser examinados si el volumen que encierra al padre no es visible.

Estructuras de datos espaciales

Las estructuras de datos espaciales organizan la geometría en 2D, 3D o más dimensiones y son necesarias en la mayoría de las técnicas de aceleración [2]. Estas estructuras permiten ordenar de forma jerárquica los elementos de una escena, con esto se logra que se pueda acceder a ellos y realizar cualquier acción sobre los mismos de una manera más rápida. Las estructuras que existen son las que se explican a continuación.

- Jerarquía de volúmenes acotantes (Bounding Volume Hierarchy (BVH))
- Partición Binaria del Espacio (Binary Space Partitioning (BSP))
- Octrees

Niveles de detalle (Levels Of Detail, LODs)

Los niveles de detalle van a ser las simplificaciones que se le realizan a un modelo complejo, buscando una versión simple para representarlo, cuando este se encuentre a una larga distancia del observador.

Tienen como objetivo la simplificación de la imagen sin crear una degradación visual, que permita una mayor optimización del escenario virtual, pues no es necesario visualizar un objeto de múltiples polígonos si este se encuentra lejos del observador. Esto permite ahorrar capacidad para cargar otros elementos e incrementar la velocidad en la escena. [3]

Los niveles de detalle almacenan varias versiones de un mismo objeto en dependencia del modelo que vayan a utilizar. Esto permite que según el área que ocupe, se pueda elegir un modelo u otro para ser representado en pantalla. Y es lo que se le conoce como usar diferentes niveles de detalle, entre los que existen algoritmos que se clasifican en niveles de detalles discretos o estáticos, continuos o dinámicos, o dependientes del punto de vista.

PROPUESTA DEL ALGORITMO

El desarrollo del algoritmo consta de 3 fases que se relacionan entre sí, de tal forma que los datos de salida de una fase van a ser los datos de entrada de la siguiente. Las fases en que se desglosa el algoritmo son:



Localización de la celda a recortar y obtención de los objetos que se encuentran dentro del campo de visión de la cámara.



Aplicación de las técnicas de niveles de detalle.



Obtención de los polígonos que miran hacia el espectador.

La primera fase hace uso de la técnica de recorte frustum culling, esta permite eliminar los objetos que son innecesarios cargar porque no se encuentran dentro del frustum. Tiene como dato de entrada la celda o salón donde se encuentra ubicado el espectador. Luego haciendo uso de la estructura de datos espaciales BVH se genera un árbol jerarquizado con todos los objetos que contiene dicha celda. Se calcula el tamaño del frustum y se comprueba si dentro del mismo existen portales (puertas o ventanas). Para cada portal visible se calcula el tamaño del frustum que pasa a través de él. Finalmente, se genera una lista que contendrá todos los objetos que se encuentran dentro del frustum que sale de la celda que se está analizando más los que se encuentran dentro de los pequeños frustum que pasan por los portales visibles.

En la segunda fase se aplica la técnica de LOD continuos a los objetos que quedaron de la fase anterior. Se parte de la lista que se obtuvo en la fase 1, para verificar la distancia que tiene cada uno de los objetos y aplicarle el nivel de detalle correspondiente. A estos modelos se les van aplicar tres versiones diferentes de LOD; la primera representación del objeto, siendo el más cercano al observador tendrá un alto nivel de detalle, que permite que el objeto sea lo más realista posible. La segunda representación del objeto se encuentra a una distancia media, donde se podrá representar con menos detalle que el anterior. Y por último se tiene la tercera salida del objeto, aún más alejado, que tendrá un bajo nivel de detalle con respecto a los demás. El objeto con el nivel de detalle correspondiente se guardará en una nueva lista.

En la tercera fase se parte de la lista de objetos 3D que fue generada en la fase 2 y se aplica la técnica de recorte backface culling. Se accede a cada uno de los objetos de esa lista. Para cada objeto deben ordenarse todos sus polígonos en una misma dirección, puede ser en sentido horario o anti horario. Se comprueba para cada uno de los polígonos su visibilidad, si es visible se muestra en pantalla, en caso contrario se recorta.

Fase 1: Localización de la celda a recortar y obtención de los objetos que se encuentran dentro del campo de visión de la cámara

Inicialmente para poder cargar la escena donde se encuentra ubicado el espectador hay que subdividir la misma en sectores (salones/celdas). Luego buscar en qué celda está ubicado el observador, esto es posible comprobando si la cámara está dentro del sector que se esté verificando. Conociendo ya donde se encuentra ubicado el espectador se prosigue a realizar la construcción del árbol BVH de los objetos 3D que se encuentran en ese sector. Para ello se debe comenzar inicializando un BV en el rectángulo de la pantalla, haciendo uso de un volumen acotante llamado caja envolvente alineada con los ejes (Axis Aligned Bounding Box (AABB)). Esta caja es rectangular y sus caras están orientadas de manera que sus normales son paralelas a los ejes coordenados. Cada caja contendrá en su interior un objeto o grupo de objetos y se podrá acceder a cada uno de ellos de una manera más rápida. Luego se calcula el frustum (F) que se expande desde el espectador. Todos los objetos que se encuentren dentro del frustum serán almacenados en una lista. Para verificar si el objeto se encuentra dentro del frustum se hace uso de la técnica de recorte frustum culling.

La idea básica del frustum culling será aplicar un pequeño algoritmo para verificar si un determinado objeto se encuentra dentro o fuera del frustum y de este modo saber si se debe dibujar o no. Para ello se deben tener en cuenta los 6 planos con que cuenta el frustum (plano de recorte lejano, plano de recorte cercano, plano superior, plano inferior, plano izquierdo y plano derecho) y realizar la verificación contra los AABB que contendrán a los objetos.

En primer lugar, se reciben los 8 vértices (esquinas) del AABB y se verifica cada plano del frustum contra ellos. En función de la clasificación de cada vértice contra el plano del frustum que se está analizando se pueden extraer conclusiones tempranas. Se toma el primer plano del frustum y se clasifica cada vértice para saber si está delante o detrás del mismo. Si los 8 vértices de la caja están detrás de alguno de los planos, se puede concluir que el AABB está fuera del frustum (nuevamente el mejor caso), por otro lado, si los 8 vértices se encuentran delante del plano, se incrementa un contador que luego servirá para determinar si esta situación se repite 6 veces más, situación en la cual se puede establecer que el AABB está totalmente dentro del frustum. El caso que queda indica que el AABB está parte dentro y parte fuera del frustum. Haciendo uso del árbol BVH formado se podrá descartar una gran cantidad de geometría de un solo cálculo.

Luego de haber calculado el frustum F y verificado cuáles son los objetos que se encuentran dentro de él, los mismos se guardan en una lista denominada (L). Se verifica si dentro de F existen portales visibles, esto se realiza verificando si existe intersección entre el AABB inicial del salón y el AABB que se construye al proyectar cada portal en pantalla. En caso de ser afirmativo se calcula el frustum reducido (Fi) que pasa por esos portales. Para ello tiene que haberse construido otro árbol BVH de la celda que se ve a través de los portales visibles.

Luego se agrega a L los objetos que se encuentran dentro de Fi. Finalmente, se obtiene una lista de objetos 3D que contiene todos los objetos que se encuentran dentro del campo de visión de la cámara.

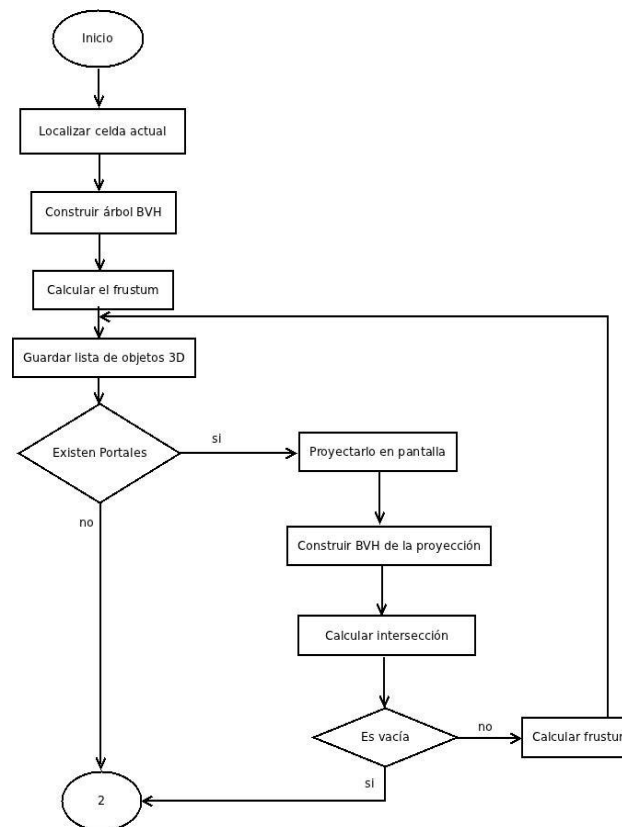


Figura 1: Diagrama de flujo para la primera fase del algoritmo. Fuente: Elaboración propia.

Fase 2: Aplicación de las técnicas de niveles de detalle

Se tiene como dato de entrada la lista (L) de objetos 3D que se generó en la fase anterior, se escoge cada uno de los objetos por separado y se comprueba a qué distancia se encuentra del observador, para poder aplicar el nivel de detalle correspondiente. Además, se tiene en cuenta el tamaño del objeto a ver si es preciso aplicarle el LOD. Para estimar cada LOD se va a definir un rango de distancia, para que a la hora de verificar cada objeto se compruebe si este se encuentra dentro de ese rango, y si lo supera el objeto no se mostraría en la escena. Además se va a verificar qué prioridad tiene el objeto para salir en la escena, si es alta se comprueba lo dicho anteriormente, sino se escoge el que tenga mayor prioridad que él. Para cada objeto de la lista se verifica la distancia que se encuentra el mismo del espectador (cámara virtual), teniendo en cuenta el rango de distancia cerca, medio y lejos definido por el programador. Primeramente se comprueba si el elemento E se encuentra cerca del espectador, si esto se cumple se le aplica al objeto el nivel de detalle con mayor fidelidad (mayor carga poligonal) para que tenga un alto grado de realismo en la escena final. Si no

cumple con la primera condición se verifica si E se encuentra dentro del segundo rango establecido, si se cumple se le aplica el nivel de detalle medio, y en caso contrario, entonces se le aplicaría el nivel de detalle bajo. Luego de aplicarle a E el nivel de detalle correspondiente se almacena en otra lista (Le) que contendrá los objetos visibles con el nivel detalle correspondiente. Los objetos que no se encuentren dentro de ninguno de los rangos predefinidos no se van a mostrar en la escena Este proceso se realizará para cada uno de los objetos de la lista L.

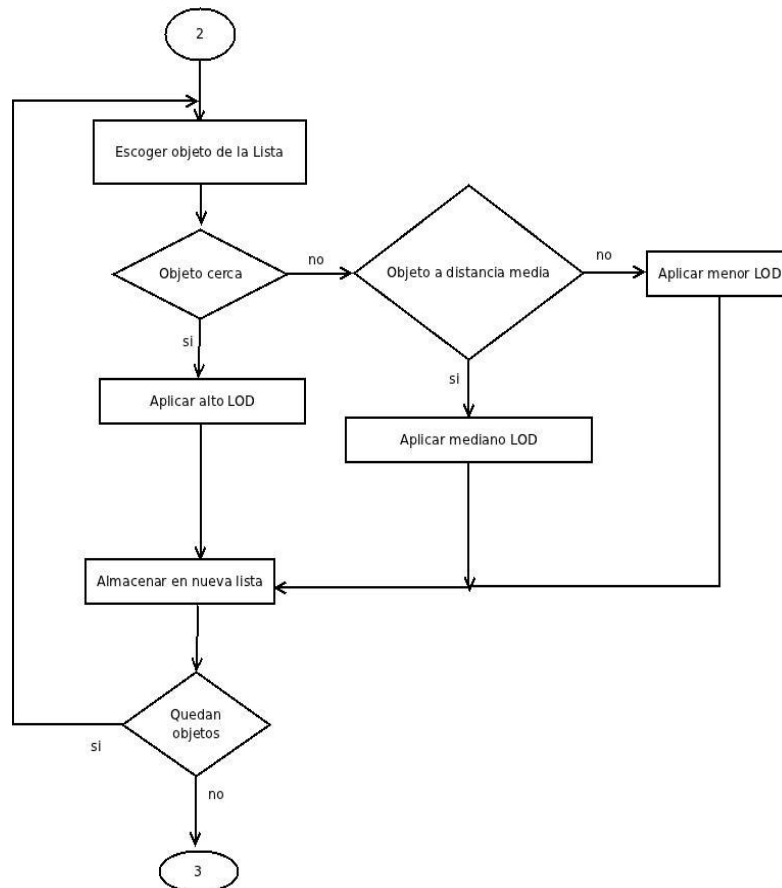


Figura 2: Diagrama de flujo para la segunda fase del algoritmo. Fuente: Elaboración propia.

Fase 3: Obtención de los polígonos que miran hacia el espectador

En esta fase se permitirá recortarle a los objetos que son visibles por el espectador las caras que el mismo no puede ver y de esta manera solo se pintarán en pantalla los objetos con las caras visibles. A continuación se muestra en la figura 3 el diagrama de flujo de la fase 3.

Se partirá de la lista (Le) de objetos 3D generada en la fase anterior. Se irán analizando cada uno de los objetos (Oi) de la lista. Para cada uno de ellos se deben organizar sus polígonos (caras) en una misma dirección, para ello debe definirse una función que devuelva 3 posibles valores que tengan que ver con el sentido de las normales de las caras de un modelo. Estos valores pueden ser: sentido horario, sentido anti horario o ninguno (None). El caso del valor None se usa cuando se quiere dibujar los polígonos por ambos lados, por tanto, se

desactivaría el backface culling. Luego de tener ordenadas las caras del objeto se prosigue a verificar la visibilidad de cada una de ellas.

Para determinar qué polígonos son visibles desde el punto de vista del observador se deben realizar los siguientes pasos: a partir de los vértices del polígono (V_1, V_2, V_3) se calcula el vector normal al polígono $n = (v_2 - v_1) \times (v_3 - v_1) = (0, 0, +/-n)$. Se calcula el producto escalar de dicho vector con el vector que va desde el centro del polígono hasta el punto de observación (vector de la vista del polígono). Si el resultado de esa operación es negativo, el ángulo entre dichos vectores es superior a 90 grados, por lo que la superficie no es visible y se le aplica la técnica de recorte backface culling para recortarla.

En caso que la superficie sea visible se mostraría la misma en pantalla. Este proceso se realizará con todas las caras del objeto O_i y con todos los objetos que se encuentran en L_e .

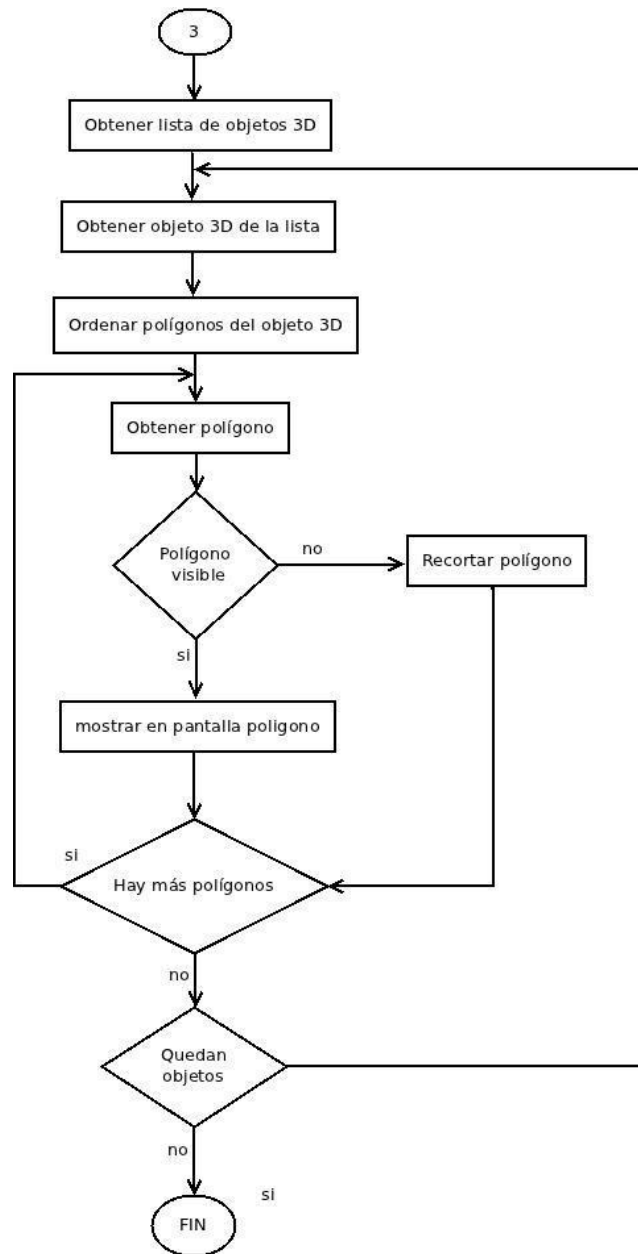


Figura 3: Diagrama de flujo para la última fase del algoritmo. Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis de los resultados se crearon dos aplicaciones que contribuyeron a la realización de las pruebas del algoritmo propuesto. Una aplica el algoritmo diseñado, y la otra solamente carga los objetos con todos sus polígonos correspondientes. Para la realización de estas pruebas se escogieron cuatro puntos de control para establecer la comparación y verificar si cumple con las expectativas previstas. Estos puntos fueron: en el momento que se carga la aplicación, otro cuando se cambia al primer nivel de detalle, el tercero es cuando se muestra el segundo nivel de detalle y por último cuando se observan todos los objetos.

En la tabla 1 se realiza una comparación para verificar el grado de cumplimiento del algoritmo, según la velocidad de cada aplicación mediante la cantidad de frames por segundo.

Aplicaciones	Velocidad	Distancia			
		Al iniciar	Menor	Media	Mayor
1	Con técnicas (fps)	42.0 – 50.2	59.0 – 59.9	59.0 – 59.9	50.0 – 58.0
2	Sin técnicas (fps)	42.0 – 50.2	31.5 – 34.0	30.5 – 32.0	24.8 – 28.2

Tabla 1: Análisis de la velocidad (fps). Fuente: Elaboración propia.

La velocidad varía a medida que se comience a interactuar con cada una de las aplicaciones. En el caso de la aplicación 1, que va a ser al que se le aplicó las técnicas de recortes y de niveles de detalle, cuando la distancia es menor y media va a mantener una velocidad entre 59.0 - 59.9 fps. La misma va a decaer a un valor de 50.0 - 58.0 fps cuando la distancia sea mayor y se vean todos los objetos en el escenario. Para la aplicación 2, que es al que no se le aplicó ninguna técnica, la velocidad va a decrementar considerablemente según aumente la distancia. Cuando esta sea menor va a tener una velocidad de 31.5 - 34.0 fps, cuando sea media va a oscilar entre los 30.0 - 32.0 fps y cuando el observador se encuentre a una mayor distancia va a estar entre 24.8 – 28.2 fps. Analizando todos estos valores se puede observar que al aplicarle el algoritmo al demo, este resulta más eficiente ya que aumenta la velocidad de visualización.

En la tabla 2 se realiza una comparación entre la cantidad de triángulos y de vértices de cada aplicación, según la distancia en que se encuentra la escena 3D.

Aplicaciones	Triángulos y vértices	Distancia			
		Al iniciar	Menor	Media	Mayor
1	No. de Triángulos	51035	51035	31874	7092
	No. de Vértices	61381	61381	31957	11879
2	No. de Triángulos	49434	49434	49434	49434
	No. de Vértices	113522	113522	113522	113522

Tabla 2: Análisis del número de triángulos y de vértices. Fuente: Elaboración propia.

Para la aplicación 2, estos dos factores se van a mantener constante para cualquier distancia en que se encuentre el observador, y va a tener 49434 triángulos y 113522 vértices. Mientras que para la aplicación 1, estos van a variar según la distancia en que se encuentre cada objeto del observador. Para cuando cargue la aplicación y cuando la distancia sea cerca va a tener la misma cantidad de triángulos y vértices (51035 y 61381 respectivamente), ya que el nivel de detalle no va a variar hasta que el observador se encuentre a una distancia media donde se va a tener 31874 triángulos y 31957 vértices (Ver anexo 4). Y para cuando el observador se encuentre a una mayor distancia va a tener 7092 triángulos y 11879 vértices, lo que provoca que aumente la velocidad de la escena.

Para las pruebas de rendimiento del algoritmo se desarrolló una gráfica que muestra información acerca del comportamiento de la distancia y los frames por segundos (fps). Los resultados obtenidos se pueden observar en la figura 4. En la aplicación sin técnicas la velocidad disminuye según vaya aumentando la distancia. Porque aunque no se aprecie en la figura, aquí va a intervenir el número de triángulos de cada objeto, y a una mayor distancia el número de triángulos en el modelo se va a mantener constante, aunque si se incorporan otros modelos dentro del frustum la cantidad total de triángulos dentro de la escena incrementará sustancialmente.

Y para la aplicación con técnicas, según aumente la distancia mayor va a ser la velocidad, porque a mayor distancia menor será el número de triángulos y de nivel de detalle de los objetos.

CONCLUSIONES

Se desarrolló un estudio sobre las técnicas de recorte y de niveles de detalle, donde se seleccionaron las más convenientes para el desarrollo del algoritmo. De las técnicas de recorte se escogieron portal culling, frustum culling y backface culling y los niveles de detalle continuos para realizarles las simplificaciones a los modelos que se encuentren en escena. Para organizar la geometría en 3D y optimizar el trabajo de las técnicas de recorte se seleccionó la estructura de datos espaciales BVH.

Se diseñó un algoritmo con la aplicación de las técnicas de recortes y niveles de detalle, compuesto por tres fases que a su vez están desglosadas por una serie de pasos lógicos.

Se implementaron dos aplicaciones, una en la que se aplica el algoritmo diseñado y otra que no lo aplica. Las mismas permitieron verificar la validez del algoritmo diseñado.

Se realizaron pruebas que demostraron que el algoritmo diseñado cumple con los objetivos propuestos, y permite incrementar la velocidad de visualización de los modelos 3D.

REFERENCIAS

[1] **HIDALGO NAVARRO, José Alejandro.** *Animación en Tiempo Real (Técnicas de Incremento de Velocidad)*. [Fecha de consulta: 26 de febrero 2012], Digital, 2003.

[2] **MÖLLER, Tomas y HAINES, Eric.** *Real-Time Rendering*. [Fecha de consulta: 26 de febrero 2012], 1999.

[3] **VEGA INFANTE, Dailen y FERNÁNDEZ Balbuena, Celina.** *Algoritmo de Niveles de Detalles para la Visualización de Modelos 3D*. [Fecha de consulta: 20 de febrero 2012].

Envío: 12-07-2013

Aceptación: 4-08-2013

Publicación: 30-09-2013

GENERADOR DE APLICACIONES J2ME PARA DISPOSITIVOS MÓVILES

J2ME APPLICATIONS GENERATOR FOR MOBILE DEVICES

Ing. Alfonso de Jesús Pantoja Rosales¹

1. Profesor de técnicas de programación por computadora. Facultad Regional de la Universidad de Granma .Departamento de la Especialidad. CUBA. E-mail: apantoja@grm.uci.cu

RESUMEN

En la actualidad la telefonía celular se ha desarrollado de forma acelerada. Estos dispositivos integran un gran número de funcionalidades y son capaces de ejecutar potentes aplicaciones. Entre los resultados alcanzados por la línea “Aplicaciones J2ME³ para Dispositivos Móviles” de la Facultad Regional Granma, se encuentra el “Generador de Aplicaciones J2ME para dispositivos móviles”, producto que agiliza el proceso de diseño y creación de tres categorías de aplicaciones, la cual tiene como objeto social la promoción histórica, cultural y económica de la región con la cual se emplee.

ABSTRACT

Today cell phones have developed rapidly. These devices comprise a large number of functions and are capable of executing powerful applications. Among the results achieved by the line "J2ME Applications for Mobile Devices" from Regional Faculty of Granma, there is the "J2ME applications generator for mobile devices", a product that accelerates the process of designing and creating three categories of applications, which has as its purpose the promotion of historical, cultural and economic in the region which it's used.

PALABRAS CLAVE

J2ME, Dispositivos Móviles, Generador de Aplicaciones.

KEYWORDS

J2ME, **Mobile** Devices, Applications generator.

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías inalámbricas, en especial la telefonía celular, están revolucionando la industria de las telecomunicaciones. Desde sus comienzos en el ámbito comercial, ha experimentado un crecimiento acelerado, con especial dinamismo en los primeros años del siglo XXI.

El avance de esta tecnología ha logrado que estos dispositivos incorporen funcionalidades tales como reproducción de música, correo electrónico, SMS, fotografía, video digital, video llamada, navegación por Internet, GPS y televisión digital, además de poseer hardware capaz de ejecutar potentes aplicaciones como video juegos, juegos puzles, paseos y galerías virtuales.

La construcción de juegos puzles, paseos y galerías virtuales en los últimos años ha tenido gran auge en todas partes del mundo. Los juegos puzles constituyen una forma sencilla de entretenimiento. Los paseos virtuales con imágenes panorámicas en 360 grados se han convertido en una nueva forma de difundir información relacionada con determinado lugar, logrando que una persona sea capaz de sentir que se encuentra realmente en él. Las Galerías virtuales permiten promocionar y contemplar las creaciones de diversos artistas.

Por su utilidad y por venir incluidos en un teléfono celular, que es más portable que otros medios informáticos, los juegos puzles, paseos y galerías virtuales han tenido gran aceptación por los clientes. Con vista a satisfacer todas las solicitudes en el menor tiempo posible e incrementar el nivel de aceptación por parte de los clientes, se hizo necesaria la búsqueda de alternativas de software que permitieran agilizar los procesos de desarrollo de estos tipos aplicaciones.

Esto condujo a plantearse el siguiente problema: ¿Cómo agilizar los procesos de desarrollo de estas aplicaciones para teléfonos celulares que soporten J2ME?

Para dar solución al problema se establece el siguiente objetivo general: Desarrollar un Generador de aplicaciones para dispositivos móviles que soporten J2ME, para lograr el objetivo propuesto se desglosa en los siguientes:

- Realizar el estado del arte sobre las principales tendencias de los generadores de aplicaciones haciendo énfasis en los generadores de aplicaciones para teléfonos celulares que soporten J2ME.
- Implementar un Generador de aplicaciones para dispositivos móviles que soporten J2ME.
- Validar el Generador de aplicaciones para dispositivos móviles que soporten J2ME.

DESARROLLO

El desarrollo alcanzado por la tecnología inalámbrica, especialmente la telefonía celular ha sido prominente en los último año, tanto es así que se considera de los dispositivos móviles, por las ventajas de portabilidad y los niveles de cómputo que han alcanzado llegue a sustituir a los ordenadores personales. Otras de las ventaja que propicia el uso de esta tecnología, es el número de funcionalidades que ha incorporado lo cual permitió incrementar el valor agregado de su uso, ejemplo de ellos es la emulación de potentes aplicaciones.

En la Facultad Regional de la Universidad de Granma, se trabajaba en una línea de investigación para dispositivos móviles, en la cual se proyecta aplicaciones para fomentar el desarrollo cultural y patrimonial en la región, con el apoyo de las ventajas que brinda la tecnología inalámbrica, específicamente la tecnología móvil. Muchas son las experiencias de trabajo alcanzadas mayormente enfocadas a la promoción de eventos o sitios de interés patrimonial, en los cuales se les brinda a los usuarios un grupo de información visual que le permitiese o bien conocer toda la información histórica y promocional, o navegar de forma virtual sobre el espacio.

1. CATEGORÍAS DE APLICACIONES QUE PERMITE GENERAR EL SISTEMA

Entre las modalidades de aplicaciones desarrolladas, por el nivel de aceptación alcanzada, se identificaron tres de ellas, las cuales se convirtieron en los contenidos estrellas de la línea, estas fueron:

- Paseos virtuales: permiten de una forma amena navegar por un espacio determinado en forma de visita virtual dando la sensación al usuario que se encuentra en el lugar, permite además visualizar toda la información referente al entorno.
- Galerías virtuales: aplicación enfocada a la promoción de las obra de artistas y artesanos la cual sirve de guía en este tipo de eventos. Pudiendo mostrar las obras y la información asociada a cada una de ellas.
- Juegos Puzles: sencillo juegos para la reconstrucción de imágenes a partir de pequeños fragmentos, el cual se hace interesante por los niveles de complejidad y el tipo de información que se visualiza.

Aunque el objetivo fundamental de estas aplicaciones era la promoción, la información que se divulga debe cumplir con ciertas restricciones, estarán enfocadas a contribuir con el enriquecimiento cultural e histórico de las personas que las utilizaran. Siendo así necesaria la correcta identificación de la información, lográndose que se cumplieran los objetivos trazados con el empleo de las mismas.

2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Por el nivel de aceptación alcanzado por estas aplicaciones y el número de afiliados que deseaban hacer uso de las mismas por el impacto que tenía en la población, surgió el inconveniente de que no se contaba con el personal suficiente para su desarrollo. Otro inconveniente era que el personal de la línea por la carga de trabajo no podía más que dedicarse al desarrollo de este tipo de aplicación y no enfocarse a temas necesarios como la identificación de nuevas tecnologías y la innovación de soluciones informáticas que se pudiesen aplicar en los diferentes campos de las ciencias.

Como propuesta de las interrogantes planteadas por los integrantes de la línea, surgió el desarrollo de una aplicación informática que agilizará el proceso de generación inicialmente de estas modalidades de aplicaciones móviles, la cual pudiese ser empleada por cualquier persona con conocimientos básicos de informática. Esto apoyaba el empleo de un repositorio de componentes en el cual se venía trabajando desde la concepción de la línea.

Entre las funcionalidades que propicia su uso, está el diseño mediante componentes visuales de cualquier tipo de aplicación, vistas previas de cómo se visualizaría la información una vez generada y por último las obtención de la aplicación lista para ser instalada en un dispositivo móvil con soporte para J2ME. Permite además, las edición de la aplicación ya generada y trabajo sobre proyectos inconclusos salvados para continuar su diseño.



Gráfico 1. Generador de aplicaciones J2ME para dispositivos móviles Fuente. Elaboración propia.

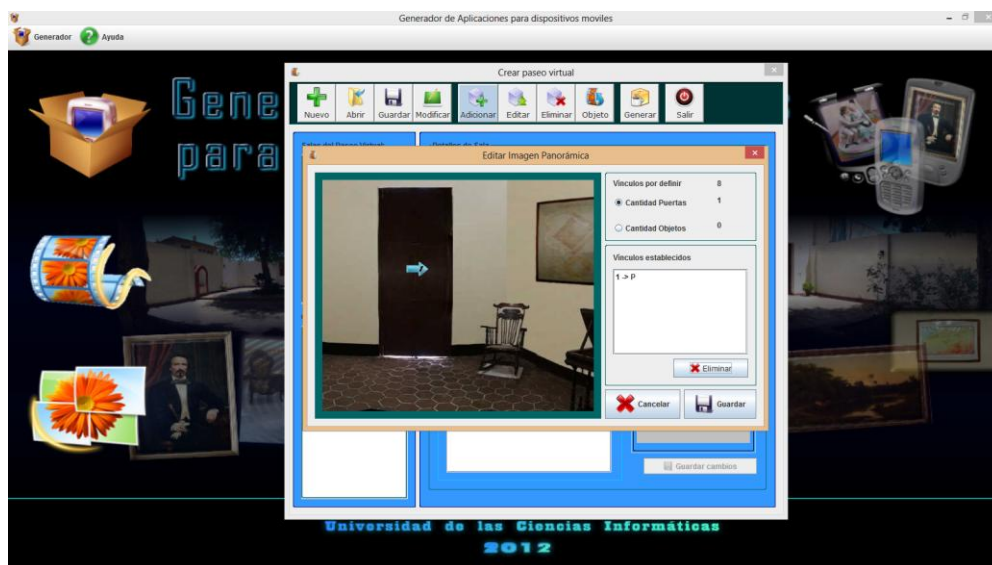


Gráfico 2. Módulo edición de paseos virtuales. Elaboración propia.

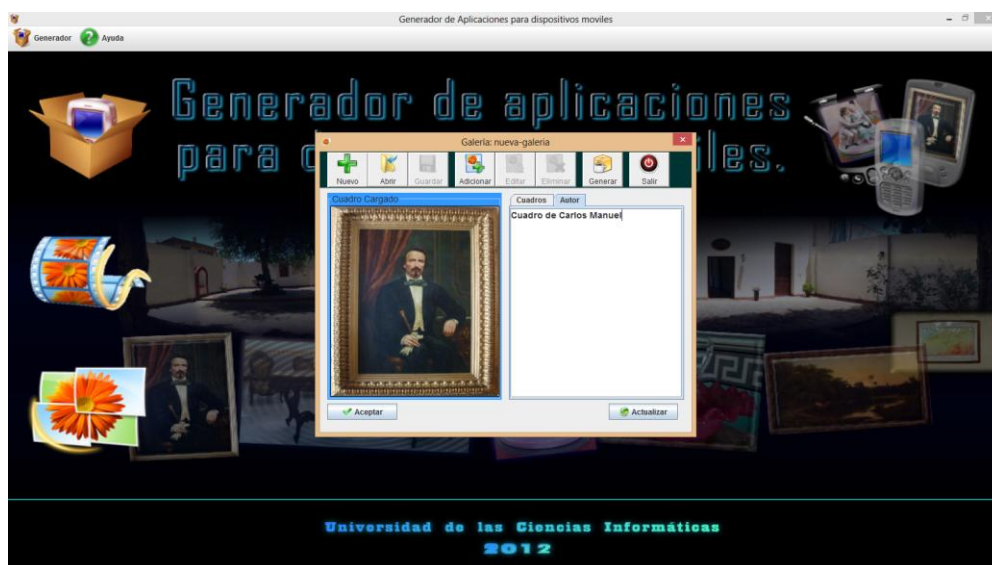


Gráfico 3. Módulo edición de galerías virtuales. Elaboración propia.

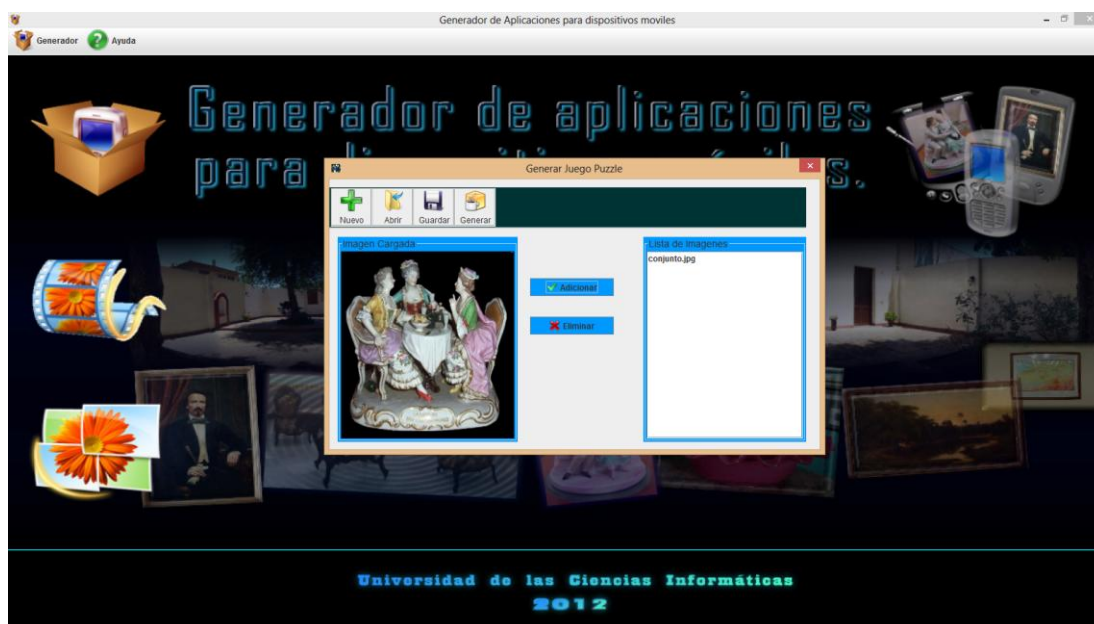


Gráfico 4. Módulo edición de juegos Puzles. Elaboración propia

Una vez identificadas las funcionalidades que debía cumplir el sistema se hizo necesario la identificación de las herramientas, tecnología y metodología que regiría el desarrollo de la solución. Las mismas debían estar en correspondencia con el uso de tecnologías libres y que se apoyaran en las características tecnológicas de los clientes a quienes iba a estar enfocadas.

3. METODOLOGÍA, HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS EMPLEADAS EN EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN:

Se escogió la metodología SXP porque está dirigida a proyectos de pequeños equipos de trabajo, rápido cambio de requisitos o requisitos imprecisos, donde existe un alto riesgo técnico, se orienta a una entrega rápida de resultados y una alta flexibilidad. Las entregas son frecuentes lo que permite mejorar el diseño cada vez que se añada una nueva funcionalidad. Esta metodología ayudará a trabajar en equipo, con un objetivo claro, permitiendo además seguir de forma precisa el avance de las tareas a realizar y se pueda apreciar diariamente el progreso del trabajo.

Se escogió Java como lenguaje, porque su uso en el desarrollo de aplicaciones para dispositivo móviles a través de su plataforma J2ME, permite que se pueda generar aplicaciones para dispositivos de baja, mediana y alta gama. Otras ventajas es que estas aplicaciones son independiente de plataformas, o sea que pueden ser utilizados en dispositivos con diferentes sistemas operativos y solo deben cumplir con una característica que posean las máquina virtual de Java. Se seleccionó el IDE Netbeans en su versión 6.8 por las facilidades que brindaba para el desarrollo de aplicaciones sobre la plataforma J2ME.

4. DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA APLICACIÓN

Una vez identificadas las herramientas necesarias para el desarrollo de las soluciones y la identificación de los requerimientos no funcionales a cumplir por los sistemas, se hizo necesaria la realización de un correcto diseño arquitectónico de la aplicación que permitiese darle cumplimiento a los objetivos propuestos. Identificándose una arquitectura en capas basada en un estilo de llamada y retorno.



Gráfico 5. Diagrama de la arquitectura del producto. Elaboración propia.

La capa principal “vista”, en la cual estarían contenidos todos los elementos visuales con los cuales el usuario iba a interactuar. La capa “negocio”, donde se solucionarían las peticiones realizadas por los usuarios en las interfaces visuales ya que en esta capa estaría implementada toda la lógica del negocio.

Se definieron además los patrones de diseños GRASP: creador, alta cohesión, bajo acoplamiento, experto, como restricciones de diseño a la hora de la planeación de la estructuración de la codificación. Se planeó el estándar de codificación a utilizar basados en el que define la SUN⁴ para Java.

Una vez realizada la identificación de las funcionalidades, la selección de las herramientas y tecnologías, el diseño arquitectónico e identificado el estándar de codificación; se realizó la implementación de las solución obteniéndose una herramienta factible a las interrogantes planteadas. El producto final se validó mediante la ejecución de un plan de pruebas y en la actualidad se encuentra en fase de registro.

5. VALORACIÓN ECONÓMICA Y APOORTE SOCIAL

El principal aporte social de la aplicación se enfoca en que constituye un elemento promocional tan factible como los tradicionales por las ventajas que proveen las tecnologías inalámbricas y por caracterizarse por difundir información que contribuya al desarrollo cultural de los individuos, resultando un medio viable e instructivo.

⁴

Empresa desarrolladora del lenguaje de desarrollo Java.

El aporte económico es incalculable, ya que este depende de la cantidad de aplicaciones que se puedan desarrollar y comercializar, y la reducción de los gastos por conceptos de recursos humanos y tecnológicos que ya no es necesario emplear en su desarrollo.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de la solución planteada ante las necesidades identificadas en la línea, se obtuvo una aplicación que de forma ágil permite la generación de aplicaciones informáticas para dispositivos móviles con soporte J2ME. Las aplicaciones generadas son una forma fiable para la promoción de la historia, la cultura de la región donde se emplee, siendo su valor más importante la contribución que propician al enriquecimiento cultural de los individuos.

REFERENCIAS

- [1] **ÁLVAREZ GARCÍA ALONSO, MORALES GRELA JOSÉ ÁNGEL.** *J2me Guía práctica para usuarios. Guías prácticas.* Anaya Multimedia, S.A., 2002. ISBN 8441513961.
- [2] **Formación Digital, S.L.** *Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles J2ME.* Formación Digital, 2006.
- [3] **Formación Digital, S.L.** *Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles J2ME.* Formación Digital, 2006.
- [4] **MARTÍNEZ FERRIZ FERRAN, GORRICO MORENO JUAN LUIS.** *Estudio de las perspectivas de la tecnología J2ME para el diseño de aplicaciones móviles.* 2003.
- [5] **PEÑALVERT GLADIS MARSÍ; MENESES ABAD Y GARCÍA; SERGIO JESÚS.** *SXP, Metodología Ágil para el desarrollo de Software.* Ciudad de la Habana, Cuba: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.
- [6] **PRIETO MARTÍN MANUEL JESÚS.** *Desarrollo de juegos con J2ME: Java 2 Micro Edition.* RAMA S.A. Editorial y Publicaciones, 2005. ISBN 8478976345, 9788478976348.

Envío: 02-08-2013

Aceptación: 14-08-2013

Publicación: 30-09-2013

ENLACES, BUSQUEDA, PROPIEDAD INTELLECTUAL Y RESPONSABILIDAD: CASE STATE 2010-2013

**LINKS, SEARCH TOOLS, INTELLECTUAL PROPERTY AND
RESPONSIBILITY: CASE STATE 2010-2013**

Asunción Hernández Fernández¹

1. Profesora Contratado Doctor. Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados. Facultad de Economía. Universidad de Valencia. España. E-mail: asuncion.hernandez@uv.es

RESUMEN

La expansión digital conlleva, en ciertas ocasiones, un comportamiento refutable de ciertos usuarios que, aprovechando la universalidad y anonimato del medio, lesionan los derechos tanto de particulares como de empresas. En este artículo analizaremos la responsabilidad de los proveedores de servicios en internet (ISP) atendiendo a sus distintas funciones y actividades y la imputación, o no de los ISP, atendiendo el conocimiento efectivo a la luz de la jurisprudencia (*Case State 2010-2013*) y de lo establecido en la Ley 34/2002 (LSSICE) modificada por Real Decreto-ley 13/2012, de 30 de marzo. En general podemos concluir que, los prestadores de servicios de la sociedad de la información no tienen una obligación general de supervisar los datos que transmiten o almacenan, ni de realizar búsquedas activas de posibles ilícitos que los usuarios pudieran realizar al amparo del servicio contratado. Por tanto, la regla general será la exoneración de la responsabilidad, y las excepciones se darán o bien cuando se trate de contenidos propios, o bien en casos de falta de diligencia con conocimiento efectivo, tratándose en estos casos de supuestos de responsabilidad por hecho ajeno.

ABSTRACT

The digital expansion entails, on occasion, certain rebuttable behavior users, drawing on the universality and anonymity of the medium, that infringe the rights of both individuals and companies. In this paper, we analyze the liability of internet service providers (ISP) according with their different functions and activities, and their imputation attending to the effective knowledge in the light of the case law (*Case State 2010-2013*) and the provisions of the Act 34/2002 (LSSICE) as amended by Royal Decree-Law 13/2012, of March 30. In general, we can conclude that ISP does not have a general obligation to monitor the information they transmit or store, nor actively to seek possible illicit that users could make under the contracted service. Therefore, the general rule is the exemption from liability, and exceptions will appear in the case of ISP will be owners of the content, or in cases of lack of diligence with effective knowledge.

PALABRAS CLAVE

Responsabilidad, proveedores internet, enlaces, búsquedas, propiedad intelectual.

KEY WORDS

Responsibility, internet providers, links, searches tools, intellectual property.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, no es extraño leer noticias sobre la economía digital, la arquitectura virtual, la sociedad del conocimiento y otras formulaciones equivalentes que continúan recuperando su dinámica, congelada a principios del siglo XXI, a causa de sus propios excesos (Hernández, 2013). Actualmente, las redes sociales e internet móvil, la abundancia de innovaciones de productos 4G, el éxito de las comunidades interactivas y el entusiasmo y la expansión de los *blogs*, nos sumergen en un entramado de tecnología y economía, de prosperidad y de servicios convergentes que no serían posibles sin la existencia de los proveedores de servicios de intermediación (ISP).

Sin embargo, esta expansión digital conlleva, en ciertas ocasiones, un comportamiento refutable de ciertos usuarios que, aprovechando la universalidad y anonimato del medio, lesionan los derechos tanto de particulares como de empresas (derechos fundamentales; derechos de la personalidad; los derechos de autor y derechos conexos; los derechos de la propiedad industrial y los derechos de los consumidores y usuarios). En estos casos, los prestadores de servicios de la sociedad de la información no tienen una obligación general de supervisar los datos que transmiten o almacenan, ni de realizar búsquedas activas de posibles ilícitos que los usuarios pudieran realizar al amparo del servicio contratado (Hernández, 2008). Por tanto, la regla general será la exoneración de la responsabilidad, y las excepciones se darán o bien cuando se trate de contenidos propios, o bien en casos de falta de diligencia con conocimiento efectivo, tratándose en estos casos de supuestos de responsabilidad por hecho ajeno.

Aunque la proliferación de supuestos no cesa, en este artículo sólo nos vamos a referir a cuatro de ellos, que entendemos resumen los ilícitos más usuales. En primer lugar, la sentencia del Tribunal Supremo de 4 de marzo de 2013 sobre **Google Inc.** y su director ejecutivo por permitir el enlace a las páginas web de Telecinco (Aquí Hay Tomate), de PRNoticias y de Lobby per la Independencia, que contenían artículos en los que se hacía referencia al afectado (demandante) como implicado en la Operación Malaya.

En segundo lugar, la sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea de 16 de febrero de 2012, en el caso **SABAM vs. Plataforma Netlog**. SABAM había solicitado que Netlog, una empresa que explota una plataforma de red social en línea en la que decenas de miles de usuarios pueden crear un perfil e incluir en él contenidos de diverso tipo, cesara inmediatamente en la puesta a disposición ilícita de obras musicales o audiovisuales del repertorio de SABAM.

En tercer lugar, la conocida sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea de 12 de julio de 2011 en el caso **L’Oreal SA vs. EBay**. Se trataba de la comercialización on line, sin el consentimiento de L’Oreal, de productos de ésta a través de la plataforma electrónica gestionada por eBay.

Y en cuarto lugar, la sentencia del Juzgado de lo Mercantil de 20 de septiembre de 2010 en el asunto **Telecinco vs. YouTube**. El objeto de esta Sentencia reviste especial interés desde la perspectiva de la regulación del régimen de responsabilidad de las actividades llevadas a cabo en ciertos servicios de la denominada Web 2.0, y en particular de ciertos modelos de negocio que giran en torno a la explotación de servicios que se basan en la difusión de contenidos introducidos por los propios usuarios del servicio. En este caso, Youtube difundía diversos videos sobre los que la parte demandante, integrada por dos sociedades del Grupo Telecinco, era titular de derechos.

Un análisis en profundidad de la materia enunciada resulta difícilmente abarcable debido a su gran extensión. En este orden de ideas nos hemos visto obligados a acotarla, reduciéndola al estudio de dos cuestiones básicas: la responsabilidad de los ISP atendiendo a sus distintas funciones y actividades y la imputación, o no de los ISP, atendiendo el *conocimiento efectivo* a la luz de la jurisprudencia (*Case State 2010-2013*) y de lo establecido en la Ley 34/2002 (LSSICE) modificada por Real Decreto-ley 13/2012, de 30 de marzo.

2. LA RESPONSABILIDAD DE LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS DE INTERMEDIACIÓN

La regla general de la responsabilidad de todo prestador de servicios de Internet o ISP, sea o no intermediario, se contiene en el artículo 13 de la LSSICE (modificada por Real Decreto ley 13/2012, de 30 de marzo), siguiendo lo establecido por la Directiva 2000/31/CE sobre Comercio Electrónico, según el cual, los *“prestadores de servicios de la sociedad de la información están sujetos a la responsabilidad civil, penal y administrativa, establecida con carácter general en el ordenamiento jurídico, sin perjuicio de lo dispuesto en esta Ley. Para determinar la responsabilidad de los prestadores de servicios por el ejercicio de actividades de intermediación, se estará a lo establecido en los artículos siguientes”*.

Ello determina, con carácter general, que los prestadores de servicios de la sociedad de la información o proveedores de servicios de Internet, serán responsables por los contenidos que ellos mismos elaboren o que se hayan elaborado por cuenta suya, lo cual queda claro respecto de los proveedores destinatarios de los servicios de intermediación (auténticos prestadores de servicios de la sociedad de la información), pero ¿qué ocurre con los prestadores de servicios de Internet como intermediarios respecto de los ilícitos que cometen los destinatarios de sus servicios (los cuales están sometidos al régimen general de responsabilidad civil)?, ¿Tales intermediarios son o no responsables de los daños que éstos causen a terceros, sobre la base de que posibilitan su realización y difusión, y si lo son directa o subsidiariamente?

Las posibilidades, como afirma la literatura (Fundinaga, 2006), oscilan entre la total exoneración de las entidades prestadoras de servicios de la información intermediarias, hasta la configuración de una responsabilidad civil directa y por hecho ajeno de dichas entidades por las infracciones e ilícitos dañinos que causen los destinatarios de los servicios de la información que operan en ellas.

Los prestadores de servicios de intermediación tienen en común que no ejercen control sobre la elaboración o la distribución de los contenidos que se ofrecen en Internet, de ahí que el régimen especial de responsabilidad establecido por la LSSICE se base en la información suministrada y el grado de conocimiento que el ISP tenía sobre la misma, para deslindar responsabilidades.

2.1- LA RESPONSABILIDAD DE LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS DE ALOJAMIENTO O *HOSTING*.

La actividad de los proveedores de *Hosting* o, como los denomina la LSSICE, prestadores de servicios de alojamiento o almacenamiento de datos, es la más sensible de las realizadas por los intermediarios, ya que, por regla general, es en sus propios ordenadores donde se almacena los contenidos ilícitos o desde los cuales se extienden las informaciones, virus, injurias, ect... que ocasionan los daños a terceros.

En estos casos, se parte de un principio general de no responsabilidad del proveedor de *Hosting* por los contenidos que sus servidores almacenen (art. 16 LSSICE), siempre que se reúnan dos requisitos:

- a) desconocimiento del carácter ilícito de la información, o de que lesiona bienes o derechos de un tercero susceptibles de indemnización; y
- b) una actuación diligente tendente a la retirada de los datos o a hacer imposible el acceso a los mismos en el momento en que tienen conocimiento de la ilicitud de los contenidos.

Obsérvese que, conforme al tenor literal de la norma y de las sentencias jurisprudenciales, no basta la mera sospecha de la actividad ilícita o un conocimiento abstracto de la posibilidad de que se estén lesionando bienes o derechos de terceros, sino que ha de ser un conocimiento actual, real o, como dice la ley, efectivo. Este conocimiento efectivo, que ha de probar quien pretenda una indemnización a cargo del ISP de *Hosting*, puede haberse obtenido por cualquier mecanismo o procedimiento.

Así pues, ¿Cuáles son los medios para llegar a ese conocimiento efectivo? Se pueden establecer tres posibles medios:

- Tal conocimiento efectivo existirá cuando el proveedor conozca la correspondiente resolución dictada por un órgano competente que declare la ilicitud de los contenidos y ordene su retirada o que se imposibilite el acceso a los mismos, así como cuando declare la existencia de una lesión.
- Se presume el conocimiento efectivo cuando éste tenga lugar como consecuencia de los procedimientos de detección y retirada de los contenidos que los prestadores apliquen en virtud de acuerdos voluntarios de los que forme parte el proveedor del servicio de *Hosting*, o de cualquier medio de detección o retirada aplicado por iniciativa del propio ISP e incluso previsto como cláusula contractual expresa.
- Y por último, la ley menciona que pueden establecerse *otros medios de conocimiento efectivo*, bien convencionalmente por acuerdo de las partes, bien por una norma jurídica.

El segundo requisito para la exoneración de responsabilidad del ISP de *Hosting* se refiere a que, una vez que ha tenido conocimiento de que la actividad realizada o la información almacenada eran ilícitas, ha actuado con diligencia procediendo a la retirada de los datos o informaciones o impidiendo el acceso a los mismos.

En todo caso, no parece razonable interpretar la obligación de reacción diligente, que impone la ley (art. 16.1.b) de LSSICE) al prestador de *Hosting*, como una intervención automática o mecánica, salvo en aquellos supuestos en los que el requerido conocimiento efectivo de la ilicitud provenga de una resolución judicial o administrativa que así lo haya declarado y también en los supuestos en los que la ilicitud resulte manifiesta.

En los demás casos, precisamente por la necesidad de ponderar, por una parte, la obligación de retirar o impedir el acceso a los contenidos albergados de carácter ilícito, y por otra, las obligaciones contractuales asumidas con el destinatario del servicio, cuando el conocimiento de la ilicitud provenga de los sistemas convencionales utilizados, bien por estar previstos en normas deontológicas o códigos de conducta suscritos por el ISP, bien porque así lo haya estimado conveniente o incluso lo hay previsto contractualmente (Moles, 2004), el ISP de *Hosting* habrá de actuar prudentemente valorando los derechos e intereses en juego, lo que presupone la realización de indagaciones y diligencias previas a la adopción de la medida de bloqueo de los contenidos, necesario periodo que excluye cualquier exigencia de automatismo. Una vez identificado el autor del contenido o de la información ilícita dañosa, sobre éste recaerá la responsabilidad civil, de manera que el proveedor de servicios de *Hosting* sólo será responsable en caso de incumplimiento de sus obligaciones de retirar o impedir el acceso una vez tenga conocimiento de aquella ilicitud.

En el campo de los derechos de propiedad intelectual, que es donde más casos de responsabilidad se han dado (De miguel, 2010), la actividad de almacenamiento o alojamiento (*Hosting*) de una obra previamente digitalizada en un medio que permita su comunicación y obtención de copias, es el ejercicio de un Derecho de puesta a disposición al público. La duda que surge es la de determinar si este derecho de puesta a disposición al público *on demand* (en Internet y otras redes) es un derecho que forma parte del de comunicación pública, o si es un derecho distinto.

El problema tiene su origen en el hecho de que lo que en el ámbito analógico se concibe como un acto único, en el entorno digital, la comunicación al público de una obra se disocia en dos actos distintos que ni siquiera tienen porqué coincidir cronológicamente: la puesta a disposición de la obra y el acceso a ella por parte de los destinatarios, los cuales pueden elegir libremente el momento en el que desean acceder a la misma

La Ley 23/2006 de 7 de julio (que incorporó la Directiva 2001/29/CE), supuso una apuesta por la inclusión del derecho de puesta a disposición al público para explotar obras en la red dentro del ámbito del derecho de comunicación pública, al incluir en el art. 20.2 un nuevo apartado i) que afirma que *“Especialmente son actos de comunicación pública (...) i) La puesta a disposición del público de obras, por procedimientos alámbricos o inalámbricos, de tal forma que cualquier persona pueda acceder a ellas desde el lugar y el momento que elija”*.

En marzo del **2013**, el Consejo de Ministros aprobó el **Anteproyecto de reforma de la ley de Propiedad Intelectual**, con la que se pretende potenciar los instrumentos de lucha contra la piratería en Internet, otorgar más transparencia a las entidades de gestión de los derechos de autor y transponer la Directiva del 2011. En lo que a los ISP respecta, y si la redacción actual sigue adelante, este anteproyecto establece sanciones para el prestador de servicios de la sociedad de la información sobre el que concurra "indicios razonables de estar poniendo a disposición contenidos protegidos a gran escala".

2. 2- LA RESPONSABILIDAD DE LOS OPERADORES DE REDES Y PROVEEDORES DE ACCESO.

En principio, dada la actividad que desempeñan los proveedores de acceso (facilitar el acceso a una red de telecomunicaciones) y los operadores de redes (disponer del cableado, satélites y nodos, y ser meros transmisores de datos a través de la red), estos ISP se encuentran exentos de responsabilidad por los contenidos que transmitan (*"routing"*), salvo que, se demuestre que ellos mismos generaron información o modificaron datos (naturalmente siempre que excedan la mera manipulación técnica necesaria para la transmisión), los seleccionaron o seleccionaron a sus destinatarios, entonces, en estos casos, sí podrán incurrir en responsabilidad por la información suministrada (artículo 14.1 de la LSSICE). Igualmente se entiende que no incurrir en responsabilidad por el almacenaje de los datos siempre que el mismo tenga carácter automático, provisional y transitorio.

Dicho de otra forma, si los operadores de redes y proveedores de acceso sólo operan con esta cualidad, sobre ellos no recae ninguna obligación de supervisión de los contenidos a los que facilitan o permiten el acceso, ni de búsqueda de indicios de actividades ilícitas, ni de proporcionar mecanismos de filtrado de determinados contenidos o de información y sensibilización a sus abonados acerca de la existencia de determinados contenidos, ni siquiera, por último, de actuar de manera diligente para descubrir y bloquear el acceso a contenidos o informaciones ilícitas.

Esta última afirmación debemos matizarla, en un triple sentido, primero, en el sentido de que pueden ser legitimados pasivos en el ejercicio de la acción de cesación regulada por los art. 30 y 31 LSSICE, segundo, en el sentido de que la exoneración de responsabilidad de estos ISP que hemos avanzado, no se extiende al prestador que colabora con ellos al margen de la actividad de mero acceso o transmisión de contenidos ajenos, y tercero, en función del deber de colaboración con el órgano administrativo o judicial competente (art. 11 LSSICE) en orden a interrumpir la prestación del servicio o a retirar determinados contenidos provenientes de prestadores establecidos en España en caso de que para ello fuese necesaria la colaboración de los ISP (Busto, 2004).

En definitiva, sólo es posible la imputación de responsabilidad civil a estos prestadores de servicios de intermediación en los siguientes supuestos:

- a) En el caso de que no se hayan limitado a llevar a cabo una actividad técnica, automática y pasiva sino que han hecho propios contenidos ajenos;
- b) En el caso de que hayan tomado la iniciativa originando la transmisión o hayan tenido control sobre tales contenidos modificando o seleccionando los datos transmitidos;
- c) En el caso de que el ISP seleccione a los destinatarios de los datos que transmite;
- d) También responderán de los daños causados a terceros cuando incumplan los requisitos técnicos de seguridad establecidos para la transmisión de datos de carácter personal, y

- e) Sin olvidar que podrán incurrir en responsabilidad por haber incumplido la orden del órgano competente de suspender la transmisión de contenidos ilícitos.

2.3- LA RESPONSABILIDAD DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS QUE REALIZAN COPIA TEMPORAL DE LOS DATOS SOLICITADOS POR LOS USUARIOS.

El artículo 15 de la LSSICE regula la responsabilidad en que pueden incurrir quienes presten el servicio llamado “memoria tapón” o *caching* (englobándose en la denominación las modalidades técnicas de “system” o “Proxy caching” y “mirror caching”), es decir, el almacenamiento automático, provisional y temporal de la información con la finalidad de hacer más eficaz la transmisión ulterior de la información a otros destinatarios del servicio, a petición de estos. Desde el punto de vista técnico, las copias, provisionales y transitorias, realizadas por estos operadores no son estrictamente necesarias para la transmisión, pero cumplen una importante labor, pues contribuyen a agilizar el tráfico electrónico guardando en sus ordenadores copias de los datos más solicitados por los usuarios

En la prestación de este servicio la regla general también es la ausencia de responsabilidad, siempre que el prestador:

- a) no modifique la información;
- b) cumpla con las condiciones de acceso a la información;
- c) cumpla las normas relativas a la actualización de la información;
- d) no interfiera en la utilización lícita de tecnología ampliamente reconocida y utilizada por el sector;
- e) actúe con prontitud para retirar la información almacenada o imposibilitar el acceso a la misma al tener conocimiento de que ha sido retirada del lugar de la red donde inicialmente se encontraba, o se haya imposibilitado el acceso a la misma, o si un tribunal u órgano administrativo competente ha ordenado retirarla o que se impida el acceso a ella.

Evidentemente, el ISP o prestador del servicio de *caching* será responsable:

- A. si modifica la información;
- B. si incumple las condiciones de acceso o las normas sobre actualización de la información, o si interfiere en la utilización de la tecnología, o
- C. si no retira el acceso a la información con prontitud una vez solicitado por la autoridad competente.

2. 4 LA RESPONSABILIDAD DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS QUE FACILITAN ENLACES A CONTENIDOS O INSTRUMENTOS DE BÚSQUEDA.

La finalidad de la puesta a disposición de los internautas de un sitio Web, es la de obtener la máxima difusión de su contenido, por ello los instrumentos de búsqueda y de localización (Google) en el ámbito de Internet cumplen una función de vital importancia. Efectivamente, en el ámbito de los servicios de que puede valerse el usuario para orientarse en la red, o de los que pueden servirse quienes facilitan contenidos o informaciones a través de ella con la finalidad de que éstos sean localizables por aquél, ha de diferenciarse entre:

- a) los instrumentos de búsqueda o de localización de información de contenidos, y
- b) la mera actividad consistente en facilitar enlaces a determinados contenidos.

Dentro de los primeros, hay que diferenciar entre los anuarios o repertorios de Internet, y los motores de búsqueda. Los *anuarios o repertorios* no son sino listas de *web sites* clasificados por temas y subtemas, en las que se puede encontrar una jerarquización. Es el propio autor o responsable del *site* el que, mediante un formulario *ad hoc*, lo inscribe en las listas del repertorio de que se trate. En consecuencia la indexación en los anuarios no es automática, sino que requiere la voluntad de una persona física y, en ocasiones el tratamiento manual por los propietarios responsables de anuario. Por otra parte, los *motores de búsqueda* son programas informáticos como robots (*spiders o crawler*) de orientación ubicados en Internet que exploran o rastrean las páginas de éste y realizan de manera automática y a intervalos regulares de tiempo bases de datos de indexaciones sistemáticas y acumulativas que permiten al usuario encontrar, con la ayuda de nombres o conceptos clave, la información que desea obtener y que se encuentra en algún lugar de la red. A los efectos de precisar un régimen de responsabilidad para estos ISP es importante resaltar el hecho de que la indexación de las páginas a las que se remite se realiza de forma automática, sin control humano directo y de forma exhaustiva y no selectiva de la información o de los contenidos.

Tanto los motores de búsqueda como los directorios facilitan el acceso a los sitios referenciados mediante enlaces o vínculos (*Links, Hiperlinks, hypertext links, hypertext reference links...*). Dentro de los segundos, *la mera facilitación o provisión de enlaces o contenidos*, la técnica utilizada es también la utilización de Links, residiendo la peculiaridad en el hecho de que ahora no se trata de servicios de búsqueda o de indexación, automática o no, sino de supuestos en los que el responsable de una página Web establece en la misma un enlace, a través de la utilización de aquella técnica, a otros contenidos o informaciones de los que no es titular o responsable directo.

Dentro de estos enlaces podemos diferenciar diversos tipos, entre ellos destacar, los enlaces de hipertexto simples o de superficie "*surface link*"; los profundos o de profundidad "*Deep Link*" (que reenvían directamente a una determinada página de un *site* sin transitar por la *Home page* del mismo); los enlaces automáticos integrados "*inline link o embedded link*"

(que son todos ellos subtipos de enlaces HREF); y los famosos marcos o *framing* (la página llamada se inserta en el interior de la estructura del *site* desde el que se llama).

La LSSICE, en el artículo 17, regula la responsabilidad de los ISP intermediarios que prestan los servicios consistentes en facilitar enlaces a contenidos situados en otros lugares en la red, y los que incluyen en los suyos directorios o instrumentos de búsqueda de aquellos contenidos. De su lectura se deduce que existe un sustancial parecido entre este supuesto de responsabilidad y el de los prestadores de *Hosting*, es decir, estos ISP tampoco responderán de los daños que se puedan causar por los contenidos encontrados merced a la utilización de los instrumentos que ponen a disposición de los usuarios, siempre y cuando cumplan con los dos requisitos siguientes:

- A) No tengan conocimiento efectivo, en el mismo sentido analizado para los ISP de Hosting, de que la actividad o la información a la que remiten o recomiendan es ilícita o de que lesiona bienes o derechos de terceros susceptibles de ser indemnizados; y
- B) Que si la tienen, actúen con la diligencia necesaria para suprimir o inutilizar el enlace correspondiente.

A *sensu* contrario, los prestadores del servicio de búsqueda de contenidos responderán si tienen conocimiento efectivo de la ilicitud de la actividad o la información a la que remiten o recomiendan, o si no actúan con diligencia debida para suprimir o inutilizar el enlace correspondiente. En todo caso, no habrá exención de responsabilidad para el ISP si el destinatario (el responsable o titular de estos contenidos o informaciones cuya localización en la red se facilita) del servicio opera bajo la dirección, autoridad o control del proveedor que facilita la localización de aquellos contenidos

Cabe resaltar que el artículo 17 no sólo se refiere a los prestadores de servicios de intermediación, sino a cualquier prestador de servicios de la sociedad de la información, es decir a cualquier persona física o jurídica que ofrezca información a un tercero y que incluya links o buscadores de información que permitan la localización por contenidos de otras páginas. Ahora bien, si quien proporciona enlaces a otros sitios en Internet no desarrolla una actividad económica, no estaremos ante un prestador de servicios de la sociedad de la información, por lo que no serán aplicables las reglas del artículo 17 sino las generales de responsabilidad.

3. ENLACES A CONTENIDOS, INSTRUMENTOS DE BÚSQUEDA, PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL: CASE STATE 2010-2013

3.1 ENLACES A CONTENIDOS Y/O INSTRUMENTOS DE BÚSQUEDA: “CASO GOOGLE Y OPERACIÓN MALAYA”

Nos encontramos ante supuestos ya analizados por la jurisprudencia en varias ocasiones (Sentencia del Tribunal Supremo de 18 de mayo de 2010 en el caso “quejas online”; Sentencia del Tribunal Supremo de 10 de febrero 2011 en el caso “alasbarricadas.com”; Sentencia del Tribunal Supremo de 4 de diciembre 2012 en el “casomerodeando.com”) pero siempre sorprendentes.

Se trata, en esta ocasión, de una persona física que vio como en diversos medios digitales (las páginas web de “Aquí Hay Tomate” de Telecinco, “PRNoticias” y “Lobby per la Independencia”) su nombre se vinculaba falsamente con el caso de corrupción política e inmobiliaria conocido como operación Malaya. Cuando el interesado introducía su nombre como criterio de búsqueda en Google, los resultados incluían enlaces a esas informaciones. El perjudicado requirió al buscador Google para que eliminara dichos resultados, y ante la negativa de este interpuso demanda, reclamando 100.000 euros en concepto de daños morales (Peguera, 2013).

La Sentencia del Tribunal Supremo de 20 de febrero de 2013, confirmó dos proposiciones bastante relevantes para el mundo digital:

- 1- Aplicación territorial a Google de la Ley 34/2002 modificada por Real Decreto-ley 13/2012, de 30 de marzo, al declarar probado que esta empresa opera en España a través de una oficina permanente con disponibilidad de «forma continuada o habitual, de instalaciones o lugares de trabajo, en los que realice toda o parte de su actividad». Aplicabilidad territorial que, salvo que el TJUE diga lo contrario, también se podría tener en cuenta en materia de protección de datos personales.
- 2- Conocimiento efectivo. En la Sentencia del 2013 el Tribunal Supremo establece que en el caso examinado, el buscador Google cumplió con los requisitos exigidos por el art. 17 LSSICE y en consecuencia no incurrió en responsabilidad, ya que no podía inferirse, de forma lógica, al alcance de cualquiera, que la información era falsa ni tampoco que se revelara de su contenido su carácter ilícito. La circunstancia de que la persona que se consideraba ofendida se hubiera dirigido a Google para la retirada de la información por considerarla ilícita no es suficiente para que se produzca esta conducta, cuando la información por sí misma tampoco revelaba de manera notoria su carácter ilícito. Así pues, el Tribunal entiende que en este caso concreto el buscador Google solo podía obtener el conocimiento efectivo a través de una resolución judicial que declarara la ilicitud del contenido, sin que fueran suficientes las notificaciones del perjudicado. Al no haber obtenido conocimiento efectivo de la

ilicitud de los contenidos enlazados, Google no tenía obligación de atender los requerimientos del perjudicado.

3.2 ALOJAMIENTO DE CONTENIDOS Y PROPIEDAD INTELECTUAL: “CASO SABAM VS. PLATAFORMA NETLOG”

En este caso la empresa SABAM había solicitado ante el tribunal belga que Netlog, una empresa que explota una plataforma de red social en línea en la que decenas de miles de usuarios pueden crear un perfil e incluir en él contenidos de diverso tipo, cesara inmediatamente en la puesta a disposición ilícita de obras musicales o audiovisuales del repertorio propiedad de SABAM. Por su parte, el prestador de servicios de alojamiento de datos sostuvo que estimar la acción de SABAM equivaldría a imponerle una obligación general de supervisión contraria al artículo 15, apartado 1, de la Directiva de Comercio Electrónico. Asimismo, le obligaría a tratar datos personales sin cumplir con las disposiciones del Derecho de la Unión sobre la protección de los datos de carácter personal y el secreto de las comunicaciones, ya que para prevenir la infracción de derechos de propiedad intelectual, a la que alude SABAM, debería establecer un sistema de filtrado de la información, almacenada en sus servidores por los usuarios de sus servicios, que se aplicaría indistintamente con respecto a toda su clientela, con carácter preventivo, exclusivamente a sus expensas y sin limitación en el tiempo (Fernández, 2012).

El Tribunal de Justicia de la Unión Europea en sentencia de 16 de febrero de 2012, concluyó con dos afirmaciones esenciales:

1. Acción de cesación. El tribunal afirmó que Netlog era un prestador de servicios de intermediación en el sentido de la Directiva de armonización de los derechos autor en Internet y la Directiva antipiratería y, por tanto, que contra él cabía la acción de cesación solicitada por SABAM, pero que no obstante lo anterior, debería haber un equilibrio entre la acción de cesación ejercitable en general contra los intermediarios y la prohibición de imponer a los intermediarios medidas generales de control, sea por la vía de la supervisión previa, o por la de realizar búsquedas activas.
2. No obligación de filtrado. En definitiva, el TJUE consideró que no son admisibles los requerimientos judiciales que obliguen al intermediario de la sociedad de la información, en este caso Netlog, a establecer un sistema de filtrado de la información almacenada en sus servidores por los usuarios de sus servicios, o la información que circula a través de sus sistemas, pues eso supondría una medida de control general de contenidos y actividades, prohibida por la normativa y que vulnerarían, por una lado, la libertad de empresa (ya que el sistema de filtrado controvertido obligaría al prestador de servicios a establecer un sistema informático complejo, gravoso, permanente y exclusivamente a sus expensas); por otro lado, la protección de datos de carácter personal (que se vería comprometida si el prestador de servicios tuviera que supervisar el contenido de los perfiles de sus usuarios o los datos que estos transmiten o reciben por la red asociados a su dirección IP) así como,

la libertad de recibir o comunicar informaciones, ya que el sistema de filtrado podría acabar bloqueando informaciones lícitas (Fernández, 2012)

3.3 COMERCIALIZACIÓN ONLINE Y PROPIEDAD INDUSTRIAL: “CASO L’OREAL VS. EBAY”

En este supuesto L’Oreal SA y sus filiales interpusieron una demanda contra tres filiales de eBay Inc. y tres particulares, en relación con la comercialización, sin el consentimiento de L’Oreal, de productos de ésta a través del mercado electrónico gestionado por eBay. L’Oreal es una multinacional cuya actividad comercial se realiza a través de una red cerrada de distribución selectiva donde los distribuidores autorizados no pueden vender productos a otros suministradores (López, 2011).

El TJUE en su sentencia de 12 de julio de 2011, estableció unas precisiones acerca de la responsabilidad que pueden tener los prestadores de servicios en Internet por las posibles infracciones de Propiedad Industrial cometidas por sus usuarios. (López, 2011). Según el Tribunal, eBay no es un mero intermediario, sino que ostenta un papel activo en la promoción de las ofertas y la comisión que obtiene por las operaciones realizadas con éxito. Por lo tanto, la exención de responsabilidad no se le aplicará ya que *“presta una asistencia consistente, en particular, en optimizar la presentación de las ofertas de venta en cuestión o la promoción de tales ofertas”* y además, no actuó con la diligencia debida, pues un operador económico diligente hubiera debido constatar el carácter ilícito de las ofertas de venta en cuestión.

Sin embargo, el TJUE, pone un límite claro, al señalar que las medidas que pueden exigirse al prestador del servicio en línea no pueden consistir en una supervisión activa del conjunto de datos de cada uno de sus clientes dirigida a evitar cualquier futura lesión de derechos marcarios (Rodríguez, 2011), pues esto supondría una vulneración de la normativa de comercio electrónico.

3.4 ALOJAMIENTO DE VIDEOS Y PROPIEDAD INTELECTUAL: “CASO TELECINCO VS. YOUTUBE”

La evolución de Internet y en particular el desarrollo de la llamada Web 2.0 han venido a difuminar aún más la aparentemente clara diferenciación entre proveedores de contenidos y prestadores de servicios de alojamiento (De Miguel, 2010), ya que actualmente resulta bastante usual que los supuestos de alojamiento de datos respondan a una configuración muy alejada de la que es propia de esos tradicionales contratos de alojamiento.

El litigio entre Telecinco y YouTube trataba sobre la infracción de derechos de propiedad intelectual como consecuencia de la difusión en este sitio de Internet de diversos videos sobre los que la parte demandante, integrada por dos sociedades del Grupo Telecinco, era titular de derechos. El Tribunal Mercantil en su sentencia de 20 de septiembre de 2010, al

igual que en anteriores sentencias del Tribunal Supremo, exculpó a la empresa de Google de cualquier responsabilidad derivada de alojar vídeos de programas pertenecientes a Telecinco, por considerar que YouTube no infringía los derechos de propiedad intelectual, pues se trata de un mero intermediario de servicios de alojamiento de contenidos y, por tanto, no puede ser obligado a controlar con carácter previo los vídeos subidos por los usuarios. Se afirma, asimismo, que “YouTube no es un proveedor de contenidos y, por tanto, no tiene la obligación de controlar “ex ante” la ilicitud de aquellos que se alojen en su sitio web; su única obligación es precisamente colaborar con los titulares de los derechos para, una vez identificada la infracción, proceder a la inmediata retirada de los contenidos”

Añade que YouTube ofrece a los titulares de derechos de propiedad intelectual una herramienta tecnológica gratuita, la Content ID, que les permite proteger sus contenidos de forma automática y evitar que sean subidos a la plataforma si así lo desean y que más de 1.000 grupos de comunicación en el mundo utilizan esta herramienta de forma efectiva, incluyendo las principales cadenas de televisión.

CONCLUSIONES

En los cuatro supuestos analizados referidos a enlaces a contenidos, instrumentos de búsqueda, propiedad intelectual e industrial (2010-2013) podemos concluir que, según afirma la jurisprudencia, la regla general será la exoneración de la responsabilidad, y las excepciones se darán o bien cuando se trate de contenidos propios, o bien en casos de falta de diligencia, tratándose en estos casos de supuestos de responsabilidad por hecho ajeno, si bien sólo nace en supuestos de grave negligencia del prestador de servicios de intermediación. Pero cuando nace, permite a la víctima, consumidor o usuario, reclamar al prestador de servicios intermediarios, directamente, todos los daños causados por el prestador de servicios de la información autor de los daños (y destinatario de los servicios de intermediación), así como los daños derivados de las propias acciones culpables del intermediario.

REFERENCIAS

- [1] **BUSTO, J.M.** “La Responsabilidad civil de los *Internet Service Providers* (ISP) por la infracción en la red de los derechos de propiedad intelectual”. *Revista Aranzadi de Derecho y nuevas tecnologías*, nº 5 (2004), pp. 49-50.
- [2] **DE MIGUEL, PA.** “Derechos de autor y sociedad de la información”2010. disponible en www.blogspot.com
- [3] **FARRÉ, P.** “La defensa de la propiedad intelectual frente a la piratería: medidas de protección en el entorno analógico y en el digital”, en *Revista Aranzadi de derecho y nuevas tecnologías*, nº 5, 2(2004), pp., 181-190.
- [4] **FERNÁNDEZ, A.B.** Caso SABAM vs. Plataforma Netlog”, *Actualidad Jurídica Uría Menéndez* / 32-2012.
- [5] **FUNDINAGA, K.** “Responsabilidad de los proveedores de servicios de Internet”, en *Revista de derecho informático*, nº 91(2006), pp. 1-14.
- [6] **HERNÁNDEZ, A.** “La cara oculta de la distribución en el sector de la cosmética: responsabilidad y encroachment”, *3C empresa* nº 112013), pp.6-23.
- [7] **HERNÁNDEZ, A.** “*Aspectos internacionales de la contratación electrónica. El contrato internacional de Hosting*”, Publicaciones de la Universidad de Valencia, (2008). Pág. 440.
- [8] **LÓPEZ, J.** Sentencia en el caso L’Oreal contra eBay, (2011) disponible en www.abanlex.com.
- [9] **MOLES, R.J.** “*Derecho y control en Internet (La regulabilidad de Internet)*”, Ed. Ariel, Barcelona, 2004 pp. 65 -72.
- [10] **PEGUERA, M.** Vulneración del derecho al honor y responsabilidad de los buscadores de Internet, 2013. Disponible en www.elderecho.com.
- [11] **RODRÍGUEZ, A.** El concepto de “conocimiento efectivo” en el caso L’Oreal vs. EBay, (2011) disponible en www.abanlex.com.
- [12] Ley 34/2002 de 11 de julio de Servicios de la Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico. (BOE 166 de 12 de julio de 2002), modificada por el real decreto-ley 13/2012, de 30 de marzo.
- [13] Ley 23/2006 de 7 de julio por la que se modifica el Texto refundido de la Ley de propiedad intelectual aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996 de 12 de abril. BOE 162 de 8 de julio de 2006.

CONSEJO EDITORIAL

COMPONENTES	
Director	Javier Francés Vilaplana
Editores adjuntos	Víctor Gisbert Soler
	María J. Vilaplana Aparicio
	Silvia Climent Sanchis
	Vicente Sánchis Rico

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO

ÁREA TEXTIL	Prof. Dr. Josep Valldeperas Morell Universidad Politécnica de Cataluña
ÁREA FINANCIERA	Prof. Dr. Juan Ángel Lafuente Luengo Universidad Jaume I, Castellón de la Plana
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS Y RRHH	Prof. Dr. Francisco Llopis Vañó Universidad de Alicante
ESTADÍSTICA, INVESTIGACIÓN OPERATIVA	Prof. Dra. Elena Pérez Bernabéu Universidad Politécnica de Valencia
DERECHO	Prof. Dra. María del Carmen Pastor Sempere Universidad de Alicante
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	Prof. Dr. David Juárez Varón Universidad Politécnica de Valencia
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	Prof. Dr. Manuel Llorca Alcón Universidad Politécnica de Valencia

