

● Jorge Mora  
Guadalajara (México) / San Diego (EEUU)

Recibido: 23-01-2012 / Revisado: 18-03-2012  
Aceptado: 03-04-2012 / Publicado: 01-10-2012

DOI: 10.3916/C39-2012-03-04

# Medios interactivos y cultura digital: Alfabetización hipermedia en Perú y Bolivia

The Analysis of Interactive Media and Digital Culture - Hypermedia Literacy  
in Peru and Bolivia

## RESUMEN

El trabajo se centra en las formas en que interfaces multimedia interactivas e hipermedia han cambiado las dinámicas clásicas de la comunicación y educación humanas creando un nuevo paradigma. Éste se origina en la interfaz, al permitir la multidireccionalidad comunicativa multimedia mediante la interacción con los elementos que la componen. Esta investigación describe los diferentes elementos estéticos, narrativos, emocionales y de valores integrados en las interfaces hipermedia culturales. Dichos elementos hipermedia son componentes fundamentales a tomar en cuenta durante la creación de productos multimedia interactivos educativos. Las funciones comunicativas son cambiantes entre emisor-receptor: autor-lecto-autor, creador-usuario, profesor-alumno... gracias a la introducción de expresiones multimedia interactivas e instrumentos tecnológicos que permiten distintos tipos de interacciones. Esta flexibilidad funcional genera nuevos modelos comunicativos así como dramáticos, de narrativa interactiva, donde la interacción de los receptores-emisores, lecto-autores, con las acciones narrativas se produce a nivel del personaje o avatar. Los componentes estéticos, narrativos, emocionales y de valores de la interfaz son estudiados, analizados y descritos en detalle gracias a un modelo innovador de análisis que sirve para la implementación y diseño de productos interactivos lúdico-educativos inmersivos. La aplicación de este modelo ayudó a la creación de interfaces de contenido cultural, permitiendo desarrollar no solo talleres educativos interactivos en Estados Unidos, Perú y Bolivia para más de 200 estudiantes, sino también una comunicación inmersiva multisensorial de calidad.

## ABSTRACT

This paper compiles data on how the use of hypermedia, interactive multimedia and interfaces have changed the classical dynamics of human communications and education to create a new paradigm. This paradigm originates in the interface since it allows multidirectional and multimedia communications through interactions with the elements of which it is composed. This research describes the different aesthetic, narrative, emotional and value elements that are integrated within the cultural hypermedia interfaces. These hypermedia elements are fundamental components to be taken into account in the creation of educational interactive media products. The communicative functions are interchangeable between sender-receptor, author-reader-author, creator-user, professor-student... thanks to the introduction of multimedia interactive expressions and technological instruments that allow several types of interactions. This flexible functionality generates new communicative as well as dramatic models of interactive narrative, where the interaction of receptors-senders and reader-authors with the narrative actions occur at the character or avatar level. The interfacial aesthetic, narrative, emotional and value elements are studied, analyzed and described in detail thanks to an innovative model of analysis that can be used to for the implementation and design of interactive edutainment media products. The application of this model helped to create cultural content interfaces enabling not only the development of interactive educational workshops in the USA, Peru and Bolivia for more than 200 students, but also multisensory and immersive communications with quality.

## PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

Educomunicación, innovación didáctica, diseño, interactividad, inmersión, comunicación interactiva, multimedia. Media literacy, innovative didacticism, design, interactivity, immersion, interactive communication, multimedia.

◆ Dr. Jorge I. Mora-Fernández es Profesor e Investigador del Tecnológico de Monterrey (Campus de Guadalajara) en México e Investigador del «Labyrinth Project» de la Universidad del Sur de California (EEUU) (multiculturalvideos@gmail.com).

## 1. Introducción. La interfaz hipermedia como el nuevo paradigma de la comunicación

Al comienzo del siglo XXI, el gran número de horas invertido por los jóvenes en el uso de nuevas tecnologías comenzó a llamar la atención de la sociedad para estudiar el porqué los videojuegos son tan atractivos. El modelo presentado en este trabajo puede ser usado y aplicado para la transmisión de contenidos culturales y educativos a través de los nuevos media. Gee (2003: 200-212) subraya la importancia de estudiar desde la perspectiva del aprendizaje ¿cuáles son los elementos de los nuevos medios que son más atractivos para los jóvenes?

El estudio de la interfaz hipermedia fue el propósito primordial de esta investigación dado que es el principal canal tecnológico y expresivo que da acceso a los medios de comunicación interactivos y multidireccionales. Los nuevos medios integran las cualidades de la interactividad y el multimedia en las interfaces digitales. La interfaz hipermedia está cambiando el sistema de comunicación humano, debido a la capacidad interactiva, así como a las cualidades multisensoriales de los hipermedia. Cada elemento hipermedia, que compone la interfaz, está localizado justo entre el flujo de información generado por varios actores comunicativos, el autor original del producto interactivo multimedia y sus usuarios, jugadores, estudiantes o espectadores. De acuerdo a Osorio y Duart (2010) «la interacción puede ser definida como las acciones cognitivas y sociales entre los actores del proceso educativo (estudiante-profesor, estudiante-estudiante) en el desarrollo de las actividades de aprendizaje». El término de interactividad usado en esta investigación es también semejante al término utilizado por Meadows (2003: 37-39) «para mostrar la relación entre humanos a través de un objeto, la computadora [...] La interactividad requiere el cumplir con una serie de directrices para crear un flujo dinámico».

Esta aproximación sirve también para contestar importantes cuestiones actuales en el área de la educación y alfabetización con los nuevos media. Cuestiones a las que son importantes encontrar respuesta tales como: ¿podemos desarrollar interfaces inmersivas para contenidos educativos?, o aquella planteada por González-Faraco y Gramigna (2009) «al estudiar ambas, la lógica de los videojuegos y cómo los jugadores la procesan, podemos desarrollar ideas interesantes para repensar teorías del conocimiento y la educación».

La interfaz es definida por el «diccionario de la RAE», «Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española», como la «conexión física y funcional entre

dos aparatos o sistemas independientes». «The New Oxford American Dictionary» describe la interfaz como «un punto donde dos sistemas, sujetos, organizaciones, etc., se encuentran e interactúan». En este sentido, la interfaz es la conexión física y funcional entre el sistema de comunicación interactivo, sus expresiones estéticas y narrativas interactivas y el sistema humano de percepción y comunicación. Es la definición de Moreno-Muñoz (2000: 114) la que se enmarca mejor en esta investigación «la mezcla de hardware y software que el lecto-autor utiliza para comunicarse con el programa hipermedia». La interfaz sintetiza la conjunción de expresiones interactivas y contenidos educativos organizados bajo las representaciones multisensoriales, que la informática posibilita. El autor-emisor de la comunicación educativa maneja las posibilidades tecnológicas para transmitir representaciones y narrativas educativas. Por ello, él procurará crear expresiones originales organizadas en una forma multimedia atractiva que pueda estimular nuevas interacciones por parte del estudiante. Entonces, el autor-emisor se convierte en lecto-autor, receptor-emisor, incluso estudiante-profesor comprometido en el proceso de aprendizaje. Encontrar esos principios que proveen con calidad y profundidad a las interacciones con la interfaz hipermedia y el contenido lúdico-educativo fueron los objetivos principales de esta investigación.

## 2. Materiales y métodos

Los materiales y métodos usados en esta investigación integran una aproximación interdisciplinar debido a la complejidad de la interfaz hipermedia. La investigación integra las disciplinas de la comunicación y narrativa interactivas con la percepción, educación y psicología, entre otros. Los siguientes materiales sirven para observar y describir cómo se produce la fusión original entre las expresiones comunicativas y las representaciones narrativas gracias a la interfaz hipermedia. Esta investigación fue inicialmente orientada hacia la aplicación de nuevos modelos de comunicación y el análisis de los elementos hipermedia, testados en varias interfaces educativas, a través de un periodo de ocho años, utilizando grupos de discusión, informes, cuestionarios, observaciones multicámara, análisis de contenido, etc. Los modelos presentados han sido aplicados en diferentes proyectos multimedia interactivos educativos y culturales y son presentados con implementaciones en el presente artículo. Las conclusiones de investigaciones previas fueron aplicadas en varios proyectos, como en la creación de un museo interactivo online llamado [www.multiculturalvideos.org](http://www.multiculturalvideos.org), pre-

sentado en el «Communicability Workshop, ACM Multimedia Conference» (Mora, 2008), o como el prototipo premiado de un videojuego cultural multiusuario masivo en red, llamado «Exchanging Cultures EC Game». Estas conclusiones fueron también aplicadas en el diseño y en la selección del software para el proyecto educativo de cooperación internacional para la alfabetización hipermedia en Perú y Bolivia, dentro de un grupo de alrededor de 200 estudiantes. Gracias a la aplicación de estos modelos fueron desarrollados con éxito talleres educativos interactivos, y se seleccionaron los software más inmersivos de edición digital de vídeo, para ser usados durante la intervención, por ejemplo «Final Cut», «Premiere» y «Sony Vegas». Durante este proceso se desarrollaron y testaron además nuevos modelos innovadores e implementados para el análisis de interfaces hipermedia, y que son detallados en los siguientes epígrafes de los resultados. Estos modelos pueden ser usados para ser aplicados en contextos educativos, videojuegos culturales, museos y cine interactivos, cine, webs, periodismo digital y realidad aumentada.

### 2.1. Muestra y descripción de la experiencia

La estrategia y los modelos para una educación interactiva fueron testados en pruebas de campo, confirmados y aplicados en una reciente experiencia de cooperación internacional entre Estados Unidos y España, en instituciones culturales y educativas peruanas y bolivianas en las ciudades de Cusco, Puno, La Paz y Oruro, con la participación de aproximadamente 200 estudiantes durante los veranos del 2010 y 2011. Como Arcila y Saïd (2011) destacan «De acuerdo con los resultados, una buena parte de los medios digitales en América Latina están incorporando herramientas de Web 2.0, pero aún existen notables diferencias en la calidad en el ranking propuesto entre los media mejor valorados (Colombia y México) y los peor valorados (Chile y Bolivia)». El objetivo de la cooperación era introducir y educar a los artistas y estudiantes peruanos y bolivianos en las comunicaciones audiovisual y multimedia, usando interfaces hipermedia y software para edición

de vídeo digital. De esta forma, ellos fueron capaces de desarrollar vídeos para Internet al tiempo que promovían y conservaban audiovisualmente sus culturas andinas, quechua, aymara y contemporáneas.

Para obtener dicho objetivo se ofrecieron varias interfaces de edición de vídeo a los estudiantes, tales como «Final Cut», «Adobe Premiere» o «Sony Vegas», instaladas en sus propias computadoras o en aquellas provistas por las organizaciones de cooperación. Estos softwares eran las versiones más actualizadas y eran compatibles con sistemas PC o MAC, de forma que todo estudiante podía encontrar una forma de interac-

**Los nuevos medios integran las cualidades de la interactividad y el multimedia en las interfaces digitales. La interfaz hipermedia está cambiando el sistema de comunicación humano, debido a la capacidad interactiva, así como a las cualidades multisensoriales de los hipermedia. Cada elemento hipermedia, que compone la interfaz, está localizado justo entre el flujo de información generado por varios actores comunicativos, el autor original del producto interactivo multimedia y sus usuarios, jugadores, estudiantes o espectadores.**

tuar con la que estuviera más familiarizado y aprender a través del proceso. Además, llevamos las interfaces más expresivas y actualizadas, de forma que los estudiantes pudieran tener acceso a interfaces hipermedia para materializar las representaciones y contenidos que ellos querían a través de sencillas interacciones inmersivas. Las clases fueron diseñadas también de manera interactiva, así que después de una breve y sintética explicación sobre la escritura del guión, sobre cómo organizar los equipos técnicos para la grabación, o sobre la captura y edición de las imágenes grabadas, los estudiantes podían interactuar con los equipos y las interfaces del software. Finalmente, ellos fueron capaces de aplicar las lecciones, expresando y materializando sus representaciones inmediatamente, usando las interfaces hipermedia. De esa forma los estudiantes también ayudaron a la implementación de las técnicas

de enseñanza durante la experiencia, dado que interactuaron mucho con las lecciones, las herramientas y los contenidos que estaban utilizando. Los resultados fueron sorprendentes: 10 vídeos, de 10 minutos aprox. cada uno, por taller, producidos en una semana, y realizados por grupos de tres a siete miembros, en una clase de 60-70 estudiantes por ciudad. Se produjeron 45 vídeos en el total de los talleres, y la experiencia también permitió la implementación del modelo de análisis de interfaces hipermedia efectivas, presentado aquí en el siguiente epígrafe 3.3.

## 2.2. Métodos aplicados para la observación de comunicaciones interactivas

Los siguientes sistemas fueron aplicados durante la experiencia de investigación para implementar las dinámicas de alfabetización en multimedia. El sistema dialéctico de los medios de comunicación de masas tradicionales desarrollado por Martín-Serrano (1982: 159-174) está presentado en la figura 1, y contrastado con el modelo de la figura 2, el cual incluye los nuevos elementos que integran el sistema de comunicación hipermedia.

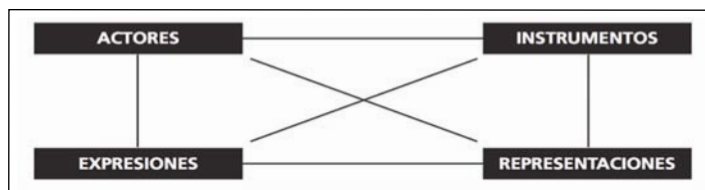


Figura 1. Sistema de comunicación de la comunicación de masas (Martín Serrano, 1982).

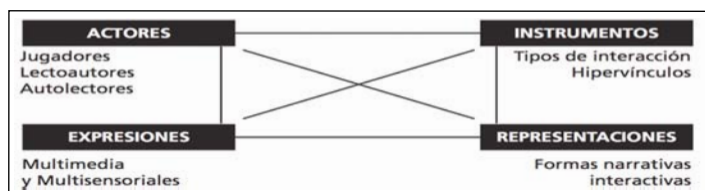


Figura 2. Sistema de comunicación hipermedia.

Se puede localizar la interfaz hipermedia en el centro de la cruz de la figura 2 dado que ésta interconecta y desarrolla intercambios con todos los elementos de la comunicación: actores, expresiones, representaciones, e instrumentos.

En el sistema de comunicación hipermedia, las posiciones y las funciones de los comunicadores cambian a través del tiempo, cuando el fenómeno comunicativo es producido a través de la interactividad. La interfaz hipermedia permite este intercambio de roles dado que integra expresiones multisensoriales con diferentes

tipos de interacciones. El actor procura comunicar sus propias representaciones a través de la interfaz, en ambos casos, si está comunicándose con un sistema de inteligencia artificial (IA), tal como el videojuego de un solo jugador, o con otros actores humanos como cuando se juega en un MMOG, juego multijugador masivo online. Posteriormente, el actor receptor decodifica mentalmente y emocionalmente las representaciones contenidas en las expresiones multimedia presentadas a través de la interfaz.

De esta manera, el momento diferencial de la comunicación interactiva es cuando el actor motivado decide activar el sistema de comunicación multidireccional, usando sus interacciones sobre la interfaz hipermedia, y codificando sus propias representaciones para comunicarlas a un nuevo receptor, también conocido como lecto-autor, estudiante-profesor, autor-lector, o el primer emisor. Este es el momento más característico, cuando se produce el intercambio de roles entre los actores: el emisor se convierte en receptor y viceversa. Si esta característica principal del sistema hipermedia es considerada en las nuevas formas de desarrollo pedagógico de materiales interactivos multimedia, clases y cursos, las nuevas generaciones estarán más involucradas en su propio proceso de aprendizaje, produciendo objetivamente mejores resultados. En ese sentido, el sistema hipermedia es ideal para la construcción de cultura, dado que puede ser un sistema abierto para el intercambio de ideas y discusiones.

La característica de la comunicación es no solo el intercambio de funciones de los actores de la comunicación, gracias a las herramientas tecnológicas, pero también la fusión entre los medios tradicionales de comunicación y las tecnologías digitales informáticas (Manovich, 2001: 25), todo ello permite un nuevo sistema de comunicación que es interactivo y multimedia.

Cualquier tipo de expresión es, potencialmente, susceptible de ser usado. El aspecto multimedia es el que, junto con la interactividad, mejor define el sistema de comunicación hipermedia.

El siguiente diagrama ha sido creado, basado en las diferentes experiencias educativas y comunicativas analizadas utilizando interfaces hipermedia, para describir los elementos y sistemas que participan en las comunicaciones interactivas. Éste es presentado en la figura 3, la cual sintetiza de forma general, iconográfica

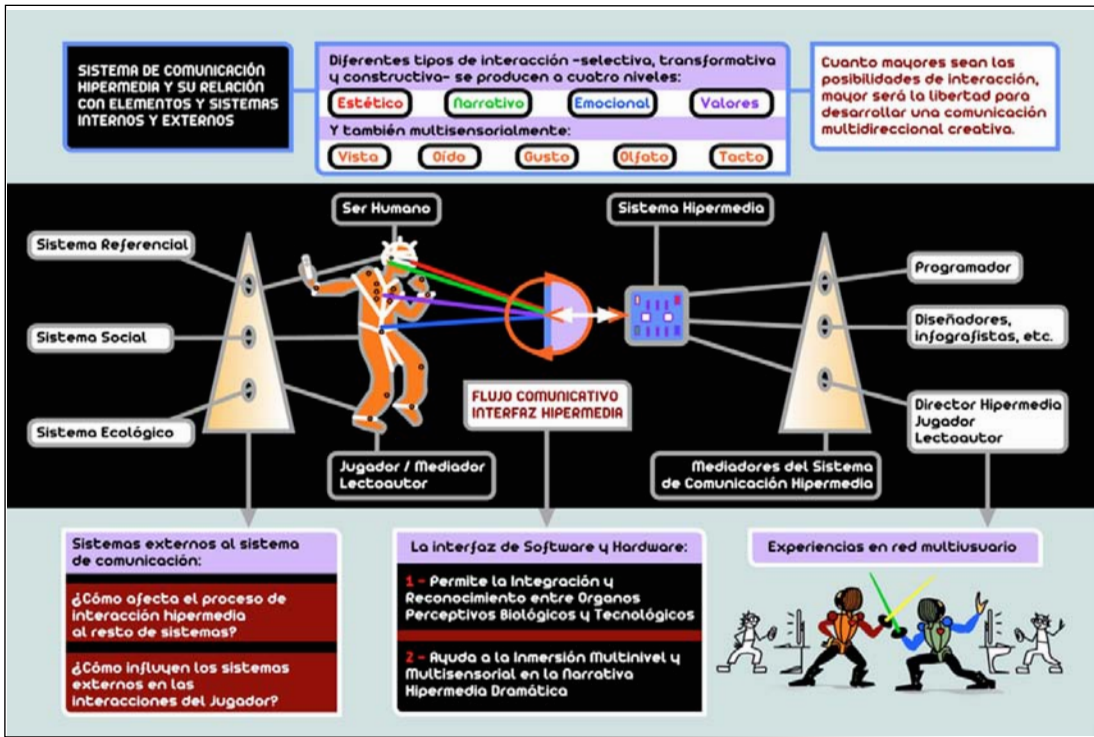


Figura 3. Elementos y relaciones de la comunicación hipermedia (en colaboración con www.reinicio.net).

ca y esquemáticamente, todos los elementos y sistemas que interactúan con y dentro del sistema de comunicación hipermedia. El diagrama nos da una clara visión general de los aspectos originales del sistema de comunicación hipermedia y cómo este configura un nuevo modelo de comunicación y de sistemas de interacciones.

### 2.3. Métodos aplicados al análisis de la narrativa interactiva

Hay una nueva teoría dramática para los sistemas narrativos interactivos desarrollados en varios esquemas por Mateas (Wardrip-Fruin & Harrigan, 2004: 22) (figuras 4 y 5). La inmersión o la identificación mediadora es generada en la comunicación hipermedia a través de la interacción con el personaje o a través de las acciones del lecto-autor. Todos los siguientes elementos expresivos pueden ser interactivos; es posible materializar una interacción comunicativa expresiva sobre ellos. Sin embargo, dentro del sistema de comunicación hipermedia, es en el nivel de los personajes y las acciones, donde el avatar, el lecto-autor o jugador, materializa la interacción expresiva, la inmersión o la identificación mediadora. Ésta es la razón por la que los elementos expresivos que aparecen en la interfaz son descritos como elementos que sirven para la interacción y construcción del personaje o avatar.

Justo abajo se muestra, en dos esquemas, las diferencias entre la teoría dramática de Aristóteles y el esquema actualizado propuesto por Mateas.

Mateas (Wardrip-Fruin & Harrigan, 2004: 22-23) explica el esquema tradicional: Aristóteles analiza los trabajos en categorías jerárquicas, en el centro del esquema, que corresponde con las diferentes partes de la creación. Esas categorías son relacionadas a través de las causas formal y material. La causa material de algo es el material con el cual es creado. La expresión material, desde la perspectiva de la teoría de la comunicación, está compuesta por las expresiones multimedia y las características de la narrativa hipermedia. La causa formal es el plan abstracto, el objetivo o ideal a través del cual algo es dirigido o motivado. El

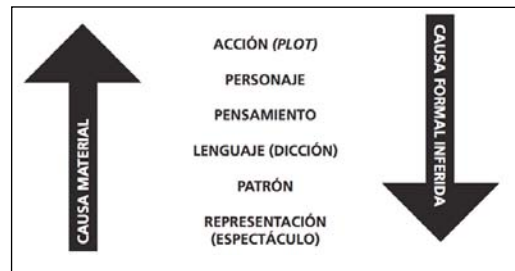


Figura 4. Esquema clásico de la teoría de Aristóteles para la creación de narrativas dramáticas.

objetivo motivacional, las expresiones organizadas y las estructuras narrativas son creadas para transmitir una trama o tema, el cual está asociado a ciertos valores. Esto también se cumple en los medios interactivos para que tengan éxito. Kojler (2005: 272) subraya cómo los videojuegos japoneses más populares han usado técnicas cinematográficas para desarrollar el atractivo hacia la interacción. El videojuego «Donkey Kong» de Miyamoto fue el primero en introducir una narrativa de principio/medio/desenlace en un videojuego y la estructura narrativa ha sido muy influyente sobre otros juegos: «de la lista mensual 2011 del Electronic Gaming de los 100 mejores videojuegos, 78 tenían elementos de líneas narrativas y en otros ocho al menos se reconocían personajes claramente distinguidos».

En el nuevo modelo del drama interactivo Mateas (Wardrip-Fruin & Harrigan, 2004: 22-23) explica «el jugador ha sido añadido al modelo como un personaje quien puede elegir sus propias acciones. Esto tiene una consecuencia».

El jugador, lecto-autor, organiza su plan de interacción y lo dirige a través de la categoría del personaje. El jugador colabora, o puede colaborar, en la cons-

El autor dirige el tema del juego y de la narrativa interactiva y las acciones principales de la trama. El término en inglés «affordance», que aplicado al hipermmedia puede ser traducido como la disponibilidad de expresiones multimedia interactivas, es también una restricción para las interacciones. Sin embargo, esta restricción puede maquillarse a través del diseño de interfaz, con una amplia variedad de expresiones hipermmedia. Cuando la interacción es atraída por algunas expresiones y desarrollos de la trama dramática, ésta generaría una interacción más atractiva. El hecho que las formas de interacción pueden ser desarrolladas a través de algunos o todos los sentidos perceptivos del jugador, también significa un nivel de restricción o de más libertad dependiendo de la adaptación de las herramientas tecnológicas del juego a los sentidos biológicos del jugador. Esto ocurre por ejemplo con el original Eyetoy, de Sony; más recientemente con la videoconsola Wii, de Nintendo, o últimamente con el Kinect, de Xbox 360.

### 3. Resultados

La integración interdisciplinar de los nuevos modelos previos, especialmente los modelos de comunicación interactiva y narrativa presentados anteriormente, llevó a la creación de modelos integrados de innovación en el análisis de interfaces hipermmedia, que han sido comprobados durante las experiencias de investigación. En la más reciente experiencia en Perú y Bolivia un destacable total de 45 vídeos fueron producidos en 4 talleres, de una semana cada uno. Los vídeos fueron creados a través de la interacción de principiantes e iniciados en la práctica audiovisual y multimedia.

Una destacada experiencia fue el observar cómo el sistema de comunicación interactiva y las nuevas tecnologías ayudaron al desarrollo de la alfabetización multimedia en contextos múltiples. Además, el uso de un modelo educativo interactivo sirvió no solo para la producción de una gran cantidad de vídeos en un periodo corto de tiempo, permitiendo a los estudiantes aprender a través de completar todo el proceso de producción, sino también contribuyó a la calidad técnica y narrativa de los vídeos: el 65% de los vídeos producidos durante los talleres tenía una calidad semiprofesional. Algunos de los vídeos fueron incluso presentados después en festivales de vídeos o incluso proyectados en la televisión nacional de Bolivia, como los «Watxia Ritual» y «Paqarina», que aún están en red en el canal [www.youtube.com/multiculturalvideos](http://www.youtube.com/multiculturalvideos).

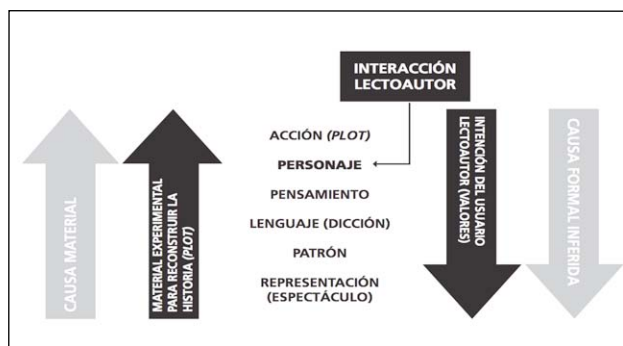


Figura 5. Nueva teoría dramática de los sistemas interactivos (Michael Matea).

trucción de las formas narrativas adecuadas para comunicar una trama o tema, con sus correspondientes valores, procedentes de ambos, del autor y del jugador del videojuego. Mateas (Wardrip-Fruin & Harrigan, 2004: 22) continúa describiendo la función de drama interactivo en el juego de la siguiente manera «Pero esta habilidad de decidir la acción no es completamente libre; está limitada desde atrás por los recursos materiales». El abanico de expresiones multimedia interactivas, así como las variables espaciales y temporales se convierten en las restricciones que el juego ofrece, «sobre esto, por la causa formal autoral, a nivel de la trama».



### 3.1. Validez y funcionalidad de los modelos

La validez y funcionalidad de los siguientes modelos de análisis ha sido probada en varias investigaciones serias como en «Smoke & Mirrors», desarrollado por Sheldon Brown, ex-director del Center for Research in Computing and the Arts (Universidad de California San Diego). Además, estos modelos de análisis fueron corregidos y usados como descriptores, dentro del diseño de un experimento consistente en la observación de las características expresivas, narrativas, emocionales y de valores de la interfaz más atractivas e interactuadas por los adolescentes. Los modelos fueron aplicados también al análisis de videojuegos exitosos que tenían contenidos didácticos, tales como «Antigrav», de Sony, o «Los Sims2», de Electronic Arts. El uso efectivo del modelo, como una herramienta cualitativa analítica, sirvió para encontrar cuáles son las combinaciones de formas expresivas y narrativas interactivas que mejor servían para la transmisión de valores culturales y educativos en la juventud (Mora, 2009).

Además, estos modelos comprobados son presentados como herramientas conclusivas, dado que su aplicación ha sido muy útil en el diseño de prototipos de videojuego y multimedia. Uno de ellos fue el juego «Exchanging Cultures EC Game», un videojuego educativo premiado por el Annenberg School of Communication, de la Universidad de California del Sur, el cual estaba integrado en el MMOG SL, «Second Life». Este juego consistía en un museo interactivo, localizado dentro de Second Live, donde los jugadores eran capaces de aprender sobre los diferentes países y culturas a través del intercambio de arte original, recetas de comida, arquitecturas, costumbres, y otros elementos culturales. Otra aplicación reciente de los modelos fue durante los talleres de medios interactivos desarrollados en Perú y Bolivia, durante el Festival Internacional y Talleres VideoBabel, descrito anteriormente en el epígrafe 2.1.

### 3.2. Modelos integradores de las narrativas y comunicación interactivas

La figura 7 resume en detalle los elementos comunicativos que intervienen durante la interacción con la interfaz, donde los roles funcionales son intercambiados del emisor al receptor, lecto-autor o profesor-estudiante o viceversa. Estas son las dimensiones interactivas que enfocamos y observamos durante la investigación para descubrir cuáles eran las expresiones interactivas multimedia que mejoraban la inmersión o la identificación en productos educativos

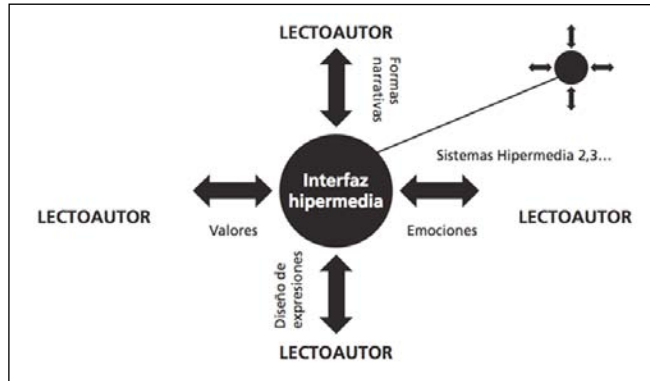


Figura 6. Interacciones en los distintos niveles entre el lecto-autor, o usuario, y la interfaz hipermmedia.

multimedia. Las figuras 6 y 7 tienen presente las investigaciones de Moreno-Sánchez (2003: 110-114) y Mateas (Wardrip-Fruin & Harrigan, 2004: 22) e integradas y actualizadas por Mora (2003; 2010).

En este esquema se pueden apreciar los elementos que componen la interfaz hipermmedia: expresiones, formas narrativas, emociones y valores; estos configuran la información transferida durante la comunicación humano-interfaz. Como explica Moreno-Muñoz (2000: 57) «el ser humano, como procesadores de información, experimenta una serie de niveles de procesos de información». El símbolo de la esquina superior

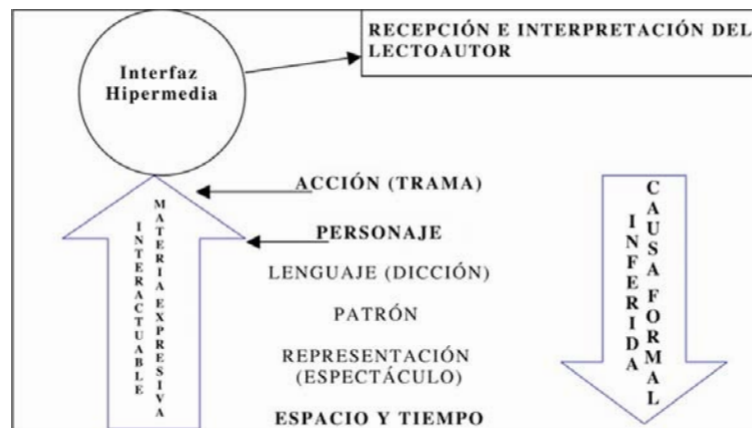


Figura 7. Este flujo representa como los elementos interactivos y los procesos narrativos dramáticos son generados por el estudiante-jugador o lecto-autor.

derecha representa otro sistema de comunicación hipermedia similar, de otro lecto-autor, que genera otro sistema de comunicación más amplio humano-interfaz-humano cuando se conecta en línea con otro jugador.

La figura 7 sintetiza los elementos interactivos y los procesos narrativos interactivos generados por el jugador, lecto-autor, a través de la interfaz. Muestra los momentos comunicativos cuando el cambio de roles entre emisor y receptor ocurre, así como la narrativa hipermedia.

De una forma sencilla, este esquema describe los momentos cuando la interfaz comunica expresiones de las distintas formas narrativas. Ilustra también la estructura narrativa dramática y cómo es organizada en la comunicación entre el lecto-autor y la interfaz hipermedia. La figura 8 resume la generación y proceso de la narrativa hipermedia en el momento de la interacción.

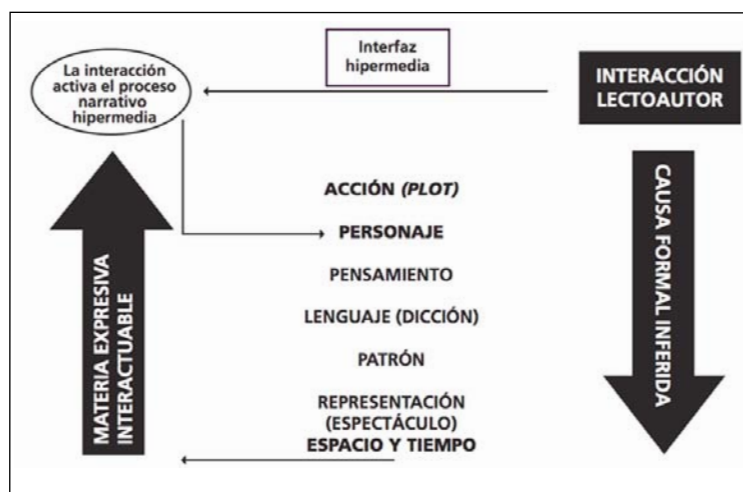


Figura 8. Jugador / lecto-autor interactúan con las diferentes formas y niveles de la narrativa dramática a través de los materiales hipermedia ofrecidos en la interfaz.

### 3.3. Modelo de análisis de las interfaces hipermedia

El siguiente modelo de análisis, desarrollado por el autor del presente artículo, es el resultado de la integración de las investigaciones personales y de terceros previamente mencionadas. Sirve para centrarse en los elementos hipermedia que pueden ser manejados durante el diseño y producción de proyectos educativos interactivos e inmersivos. El objetivo de esta clasificación de elementos hipermedia era la creación de distintos modelos de análisis, que pueden ser aplicados al análisis de cualquier hipermedia. El modelo está enfocado en describir en detalle las características expresivas y narrativas que pueden estar presentes a través de la interfaz. De esta manera se hace posible analizar qué tipo de expresiones interactivas pueden desarro-

llar distintos tipos de interacción, así como con qué elementos narrativos: espacios, tiempos, personajes y/o acciones.

A través de la identificación exhaustiva de estos elementos interfaces, y su organización dramática, es posible desarrollar investigaciones para observar los distintos momentos desarrollados durante la comunicación hipermedia. Estas observaciones permiten identificar cuáles son los elementos de la interfaz que son más atractivos y que motivan más la inmersión e identificación. Dichas combinaciones de expresiones, narrativas, emociones y valores son más activadas y usadas, representan los diseños interfaces más efectivos. Davenport y los miembros del Interactive Cinema Group del MIT Media Lab (2000: 456-459) subrayan durante sus investigaciones la importancia de los contenidos, cómo la forma estructural es organizada y cómo los recursos expresivos son las partes substanciales

para la participación del usuario y su implicación emocional. Ésta es una de las principales cuestiones que motivó la creación del siguiente modelo por parte del autor de este artículo.

Este modelo permite observar cuáles son las relaciones entre las expresiones, cada forma narrativa: acción, personaje, espacio y tiempo, los tipos de interacción, y los valores éticos y no éticos comunicados a través de la interfaz hipermedia.

Las células vacías y las subcategorías que se muestran más abajo son categoría que servirán para describir las cualidades de las distintas características, y están listas

para ser rellenas y/o seleccionadas durante el análisis descriptivo de la interfaz. Las características de cada elemento, que no son aplicables a la interfaz analizada, se pueden sencillamente borrar, y aquellas que son pertinentes se pueden describir en mayor profundidad. Este modelo ha servido para implementar e incrementar la inmersión multisensorial y el nivel de entretenimiento en medios interactivos educativos. Incluye solo las descripciones de los términos que no podrían ser fácilmente encontrados en un buen diccionario.

### 4. Discusiones y conclusiones

En síntesis, los modelos innovadores previos pueden ser aplicados para implementar cualquier produc-



**Tabla 1. Modelo de análisis de interfaces hipermedia para observar y registrar contenidos estéticos, elementos narrativos, tipos de interacción y valores éticos y no éticos**

<p>1. Nombre y descripción de las interfaces y el conjunto de expresiones hipermedias</p> <p>1.1. Denominación identificable de la interfaz hipermedia. (Cada interfaz distinta que aparece en el producto hipermedia debe ser numerado, nombrado y observado bajo este modelo descriptivo para obtener un análisis profundo).</p> <p>2. Características generales de la interfaz y descripción detallada de las características multimedia de las expresiones de interacción con cualquiera de los elementos narrativos</p> <p>2.1. Software: Grupo de expresiones y herramientas tecnológicas que sirven para la relación y generación de interacciones naturales y virtuales.</p> <p>A) De intermediación icónica</p> <p>B) Simbólica</p> <p>A&amp;B) Combinación de ambas</p> <p>C) Mimético-natural</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abierta o de realidad virtual</li> <li>- Semiabierta o simuladores de realidad virtual</li> </ul> <p>D) Convergente</p> <p>E) Interfaces de pull o push</p> <p>F) Interfaz estática o dinámica</p> <p>G) Interfaces con sonido o silencio</p> <p>H) Interfaces inteligentes</p> <p>I) De iteración</p> <p>2.2. Tipo de imágenes o representación perceptual</p> <p>A) Imagen fija</p> <p>A.1) Foto-mimética</p> <p>A.2) Foto-infografía</p> <p>A.3) Info-gráfica</p> <p>B) Imagen fija con imagen sonora</p> <p>C) Imagen en movimiento</p> <p>C.1) Cine-mimética</p> <p>C.2) Cine-infografía</p> <p>C.3) Cine-mimética e infografía</p> <p>D) Imagen visual en movimiento con o sin imagen sonora</p> <p>E) Imagen audiovisual</p> <p>F) Imagen sonora</p> <p>G) Imagen sonora con o sin imagen visual o imagen extraterritorial</p> <p>2.3. Hardware: Grupo de expresiones físicas.</p> <p>A) De intermediación</p> <p>B) Natural miméticas</p> <p>2.4. Descripción tipográfica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tamaño de letra</li> <li>- Estilo de fuente o tipo</li> <li>- Características o efectos de la letra</li> <li>- Color de la letra</li> </ul> <p>2.5. Descripción icónica</p> <p>2.6. Descripción simbólica</p> <p>3. Características de los personajes representados en la interfaz y descripción general de las interacciones potenciales con los personajes</p> <p>3.1. Personaje o avatar de primera, segunda o tercera persona</p> <p>3.2. Características físicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sexo</li> <li>- Edad</li> <li>- Altura y Peso</li> <li>- Pelo, ojos y color de piel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pose</li> <li>- Apariencia corporal y costumbres</li> <li>- Defectos morfológicos</li> <li>- Aspectos hereditarios</li> </ul> <p>3.3. Características sociológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Status económico</li> <li>- Empleo</li> <li>- Tipo de educación</li> <li>- Vida y relaciones familiares</li> <li>- Religión</li> <li>- Raza, nacionalidad</li> <li>- Función en su comunidad</li> <li>- Tendencias políticas</li> </ul> <p>3.4. Características psicológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vida moral y sexual</li> <li>- Ambiciones personales y motivaciones</li> <li>- Frustraciones, conflictos principales</li> <li>- Temperamento: enfadado, tolerante, pesimista, optimista...</li> <li>- Actitud vital: complaciente, combativo, rendición</li> <li>- Inseguridades: obsesiones, inhibiciones, supersticiones</li> <li>- Extrovertido, introvertido, equilibrado</li> <li>- Capacidades, actitudes, idiomas</li> <li>- Cualidades: imaginación, criterio, gusto, equilibrio</li> <li>- Coeficiente intelectual: alto, medio, bajo</li> </ul> <p>4. Aspectos interactuables del personaje y tipo de interacción disponible: selectivo, transformativo o constructivo</p> <p>5. Valores no éticos o principios espirituales que están disponibles para activarse a través de la interacción con las características narrativas del personaje. Valores éticos y no éticos que aparecen potencialmente relacionados con la interacción.</p> <p>5.1. Valores éticos</p> <p>5.2. Valores no éticos</p> <p>6. Características de las acciones representadas en la interfaz y descripción de las interacciones potenciales con las acciones</p> <p>6.1. Trama o tema principal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciones entre las acciones principales y las secundarias</li> <li>- Relaciones reales entre las acciones principales</li> <li>- Relaciones reales entre las acciones secundarias</li> <li>- Relaciones simuladas entre las principales y las secundarias</li> <li>- Anuladas entre las acciones principales y las secundarias</li> </ul> <p>6.2. Trama o tema secundario</p> <p>6.3. Tipo de estructura</p> <p>6.4. Jerarquía cambiante</p> <p>7. Aspectos de las acciones interactivas y tipo de interacción disponible: selectiva, transformativa o constructiva.</p> <p>8. Valores no éticos o principios espirituales que están disponibles para activarse a través de la interacción con las características narrativas de las acciones. Valores éticos y no éticos que aparecen potencialmente relacionados con la interacción.</p> <p>8.1. Valores éticos</p> <p>8.2. Valores no éticos</p> <p>9. Características de los espacios representados en la interfaz y descripción de las interacciones potenciales con los espacios</p> <p>9.1. Natural, construido, mimético-natural o mimético-infográfico</p> <p>9.2. Sentidos implicados en la percepción espacial: vista, oído, olfato, gusto y/o tacto</p> <p>9.3. Espacio implícito y/o explícito</p>
--	---

- |  |   |
|--|---|
| <p>9.4. 2D/3D o espacio 4D</p> <p>9.5. Perspectiva: tamaño, escala, posición y punto de vista</p> <p>9.6. Enfocado o desenfocado</p> <p>9.7. Iluminación y temperatura de color</p> <p>9.8. Atrezzo</p> <p>9.9. Espacio protagonista y/o hiperespacio</p> <p>9.10. Espacio ausente o espacio sugerido</p> <p>9.11. Espacio de selección y que tiene representación: coincidente o diferente</p> <p>9.12. Hiperespacio</p> <p>10. Aspectos de los espacios interactivos y tipo de interacción disponible: selectiva, transformativa o constructiva.</p> <p>11. Valores no éticos o principios espirituales que están disponibles para activarse a través de la interacción con las características narrativas del espacio. Valores éticos y no éticos que aparecen potencialmente relacionados con la interacción.</p> <p>11.1. Valores éticos</p> <p>11.2. Valores no éticos</p> | <p>12. Características de los tiempos representados en la interfaz y descripción general de las interacciones potenciales con los tiempos</p> <p>12.1. Orden: flashback, flashforward, metaretrospectiva o metapropectiva</p> <p>12.2. Duración: diégesis pura, diégesis impura, abierta o cerrada</p> <p>12.3. Frecuencia: secuencia repetitiva o singular múltiple</p> <p>12.4. Localización temporal: pasado, presente, futuro, cambiante o inexistente</p> <p>12.5. Iteración</p> <p>13. Aspectos de los tiempos interactivos y tipo de interacción disponible: selectiva, transformativa o constructiva.</p> <p>14. Valores no éticos o principios espirituales que están disponibles para activarse a través de la interacción con las características narrativas de los tiempos. Valores éticos y no éticos que aparecen potencialmente relacionados con la interacción</p> <p>14.1. Valores éticos</p> <p>14.2. Valores no éticos</p> |
|--|---|

to hipermedia educativo y la alfabetización multimedia en múltiples contextos. Se recomienda usar análisis cualitativos en combinación con sistemas cuantitativos que permita cuantificar las interacciones con cada uno de los elementos de la interfaz. Una de las técnicas más efectivas es el sistema de grabación audiovisual multicámara, de forma que las acciones reales y virtuales o los interactores sean registrados en sincronía. Esta combinación metodológica sirve para contrastar los hechos de las interacciones reales desarrolladas, mientras se utilizaron las interfaces, con los cuestionarios, entrevistas y grupos de discusión. También sirve para cuantificar el número de interacciones en relación con los datos sobre expresiones cualitativas descritas usando el modelo analítico (tabla 1).

#### 4.1. Aplicaciones potenciales de los modelos para la alfabetización en los nuevos media

El proceso analítico de estudio en profundidad de las interfaces hipermedia es complejo y multidisciplinar, especialmente cuando tomamos en cuenta todas las distintas variables estéticas, narrativas, perceptuales, emocionales y de valores. El estudio de amplios grupos de jóvenes adultos o de otras edades requiere una gran inversión de múltiples científicos y expertos de las diferentes áreas del conocimiento tales como: comunicación, narrativa, pedagogía, sociología, psicología cognitiva, perceptual y cultural, antropología, ética, estadística...

Con el trabajo profesional en equipo es posible aplicar ampliamente el modelo de la tabla 1 para construir un sistema de producción de videojuegos educativos y sistemas hipermedia para distintos públicos. Eso puede ser una forma efectiva de crear interfaces interesantes y atractivos que puedan competir con los jue-

gos comerciales más populares en el mercado. Además, se requieren tecnologías más avanzadas y medios sistemáticos para registrar los datos audiovisuales de los comportamientos psicológicos y físicos de los usuarios de las interfaces. El equipo de investigación multidisciplinar Neurocinema, en la Universidad de Aalto (Finlandia) es un buen ejemplo. Este grupo multidisciplinar está usando fMRI para observar cómo ciertas secuencias de películas e interfaces excitan algunas partes del cerebro para crear inmersiones más emocionales, perceptuales y psicológicas (Wallenius, 2010). Esto hace posible observar la información sobre cómo implementar comunicaciones efectivas entre los diferentes niveles de medios biológicos y tecnológicos, dentro de las interacciones humano-humano, humano-máquina o humano-máquina-humano. Sería también necesario contar con programadores, diseñadores, creadores, profesores y artistas para la producción óptima de videojuegos lúdico-educativos. Inversiones públicas y privadas y colaboraciones con más grupos de investigación formal y programas académicos en el área de la comunicación interactiva multimedia, nuevas narrativas, pedagogía... son necesarios para establecer un área de conocimiento sólida e interdisciplinar.

#### 4.2. Medios interactivos educativos en universidades

Actualmente, hay sistemas informáticos muy avanzados generadores de inteligencia artificial, realidad virtual, de render en tiempo real, que han sido desarrollados por las industrias de los videojuegos. El compromiso de la industria del videojuego con el desarrollo de juegos educativos, y las colaboraciones entre instituciones culturales y educativas, ministerios, universidades... puede ser motivado para intercambiar conocimiento y recursos. Por ejemplo, la Universidad de Ca-

California realizó varios acuerdos con la compañía de videojuegos Sammy Studios y Sony Entertainment, entre otros, para vender y/o prestar los diferentes recursos informáticos para el desarrollo de visualizaciones científicas y artísticas. Hay un gran número de compañías de nuevos medios que ya están dispuestas a establecer puentes de colaboración para el desarrollo de aplicaciones educativas.

La «Interactive Media Division, School of Cinematic Arts» (University of Southern California) cuenta con el apoyo de la compañía de videojuegos, Electronic Arts, para el desarrollo de su «Game Lab»: un lugar donde los profesores y estudiantes ayudan a la investigación e innovación de nuevos videojuegos. Por ejemplo, el videojuego internacionalmente premiado «Darfur is dying» de Susana Ruiz fue creado allí, el cual sirvió para construir la base de los llamados «serious games», donde los jugadores ayudan a la resolución social de conflictos. Esperemos, que cada vez se vean más videojuegos y clases basadas en sistemas interactivos multimedia. Cursos que serán más entretenidos para los estudiantes y también renovadores en la educación de los profesores. Instituciones y universidades tales como el MIT (Massachusetts Institute of Technology), en el Departamento de Medios Comparados, desarrolló videojuegos educativos que son buenos prototipos y ejemplos del potencial lúdico-educativo que los videojuegos representan. Juegos sobre literatura, historia, ingeniería, física, química, etc.; llenarán las clases en un futuro cercano, dado que los videojuegos ya están en la boca de todos los estudiantes y en sus conversaciones presentes.

Jenkins (2007), director del Departamento por aquel tiempo, lideró un espacio medioambiental multiusuario, «The River City Project», para estudiar las relaciones y la transferencia de aprendizaje desarrollado en las realidades aumentadas, mezclando el contexto de la clase con la vida real. El adjetivo de comercial y popular será también aplicable a los videojuegos lúdico-educativos, a aquéllos que ofrezcan bastante calidad. Esto será posible gracias a la aplicación de modelos de análisis de la interfaz hipermedia, y el incremento de investigaciones en el área de los multimedia interactivos aplicados a la comunicación educativa multidireccional. Al final, ¿qué hay más atractivo en educación que aprender jugando?

## Apoyos

Laboratorio de Cultura Digital (UCM), UNSAAC y Museo Convento de Santo Domingo-Qorikancha. Proyecto 2008-2010, MAEC/AECID Postdoctoral y UCM Postdoctoral Research Grant; Proyectos de Cooperación UCM; School of Cinematic Arts, University of Southern California (Los Ángeles, California). Proyecto subvencionado: 2006-2008 por MEC/Fulbright Contrato Postdoctoral.

## Referencias

- ARCILA, C. & SAID, E. (2011). The Cyber Media in Latin America and Web 2.0. *Comunicar*, 37, 125-131. (DOI: 10.3916/C37-2011-03-04).
- GEE, J.P. (2003). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave MacMillan, 200-212.
- GONZÁLEZ-FARACO, J. & GRAMIGNA, A. (2009). Learning with videogames: Ideas for a Renewal of the Theory of Knowledge and Education. *Comunicar*, 36, 158-164. (DOI: 10.3916/c33-2009-03-007).
- DAVENPORT, G. & INTERACTIVE CINEMA GROUP (2000). *The Shareable Media Project*. Massachusetts: MIT.
- Jenkins, H. (2007). *Convergence Culture*. NY: New York University Press. (<http://muve.gse.harvard.edu/rivercityproject/>) (01-03-2009).
- DUART, J.M & OSORIO, L.A. (2010). Interaction Analysis in Hybrid Learning Environment. *Comunicar*, 37, 65-72. (DOI: 10.3916/C37-2011-02-06).
- KOJLER, C. (2005). *Power Up: How Japanese Video Games Gave the World an Extra Life*. Indianapolis: Brady Games, Pearson Education Inc, 272.
- MANOVICH, L. (2001). *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press.
- MARTÍN-SERRANO, M. (1982). *Teoría de la comunicación*. Madrid: Cuadernos de Comunicación.
- MEADOWS, M. (2003). *Pause & Effect: the Art of Interactive Narrative*. USA: New Riders: Voices that Matter, 37-39.
- MORA-FERNÁNDEZ, J. (2008). *Multicultural Videos: An Interactive Online Museum Based On An International ACM Digital Library*, Association of Computing Machinery, and the DVD ACM Multimedia 2008. WS-Communicability MS2008, 1-8. (<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1462045>) (04-01-2012).
- MORA-FERNÁNDEZ, J. (2009). Interacciones hipermedia y videojuegos: inmersión comunicativa interfacial y narrativa. *Icono 14*, 12, 218-241. ([www.icono14.net/monografico/interacciones-hipermedia-y-videojuegos](http://www.icono14.net/monografico/interacciones-hipermedia-y-videojuegos)) (16-01-2012).
- MORENO-MUÑOZ, A. (2000). *Diseño ergonómico de aplicaciones hipermedia*. Barcelona: Paidós.
- MORENO-SÁNCHEZ, I. (2002). *Musas y nuevas tecnologías: El relato hipermedia*. Barcelona: Paidós.
- WALLENIS, K. (2010). *Video Annotation for Studying the Brain in Naturalistic Settings*. Faculty of Electronics, Communications and Automation (pp. 1-4). Finland: Aalto University, School of Science and Technology.
- WARDRIE-FRUIJN N. & HARRIGAN, P. (2004). *First Person: New Media as Story, Performance and Game* (pp. 2-33). Massachusetts: Institute of Technology.