

## La eficacia comunicativa de los sistemas multimedia educativos (1)

Jesús Jiménez Segura

### LA EFICACIA COMUNICATIVA DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA

Los nuevos sistemas audiovisuales interactivos en soporte CD-ROM, despiertan un gran entusiasmo comercial, y se habla de ellos como una gran revolución comunicativa. Pero, ¿realmente está justificado tal entusiasmo? ¿Son verdaderamente eficaces en la transmisión de información y de conocimiento?. ¿En qué forma las nuevas formas de presentación multimedia modifican la eficacia comunicativa de imágenes y sonidos?

Medir la eficacia comunicativa es problemático porque es difícil precisar que es exactamente lo que podemos entender por *eficacia comunicativa*. Sintéticamente se puede definir la eficacia como la medida en que una determinada actividad logra los objetivos deseados. Cuanto mayor sea el ajuste entre los objetivos propuestos y los resultados obtenidos, mayor será el grado de eficacia.

Esto implica:

1. la necesidad de conocer los objetivos o funciones para los que ha sido diseñado el producto: un anuncio televisivo puede tener como objetivo incrementar las ventas de un determinado producto; una noticia de un telediario, pretende informar a los espectadores sobre un determinado hecho de actualidad; un videojuego busca entretener a los usuarios del mismo, etc.
2. medir de alguna manera los efectos producidos por el mensaje, de tal forma que dichos efectos no se puedan atribuir a otros factores diferentes. Es imprescindible que se pueda establecer de manera clara una relación causa/efecto entre la recepción del mensaje y el efecto producido.
3. establecer unos baremos que valoren el grado de eficacia. Si se ha demostrado la relación causa/efecto entre el mensaje y el espectador, habrá que juzgar el grado de eficacia en función de: los costos, comparación con otros medios de conseguir dichos efectos. No es suficiente comparar simplemente los efectos producidos por distintos medios, sino que es imprescindible tener en cuenta el costo en relación con el incremento de eficacia. Entendiendo el costo no únicamente como el valor económico invertido en la realización y distribución del producto, sino también el tiempo necesario, etc.

El análisis de la eficacia relativa de un determinado producto es evidentemente complejo. Y desde luego, es difícil extrapolar la eficacia de uno o varios programas determinados a un medio como tal. Es decir, que podemos determinar la eficacia de un determinado programa con respecto a unos concretos destinatarios y en unas determinadas circunstancias, pero con dificultad se pueden generalizar dichas conclusiones para un determinado tipo de soporte.

Nuestro trabajo debe limitarse, forzosamente, a proponer una metodología para valorar la eficacia de programas interactivos, pero entendiendo que las comparaciones deben establecerse entre productos concretos, más que entre diversos soportes.

Se puede comparar la eficacia de un determinado programa multimedia (en CD-ROM) con otro producto multimedia de contenido similar, pero realizado de forma diferente; También podemos comparar dos productos de contenido semejante grabados sobre soportes distintos, por ejemplo CD-ROM y vídeo; pero lo que no podemos hacer es comparar, en términos generales, la eficacia de los programas CD-ROM con la de otros sistemas audiovisuales. Como mucho, podemos comparar sus características técnicas y en función de las mismas analizar las diferencias como formas comunicativas.

Sí que se podrían establecer métodos para valorar la eficacia de aspectos concretos: por ejemplo, diseñando programas interactivos de carácter experimental, podrían introducirse variables controladas rigurosamente y estudiar su efecto sobre una muestra de población adecuada. El problema es conseguir los medios adecuados para utilizar una muestra que sea válida científicamente.

Por eficacia comunicativa entendemos, no sólo la eficacia en la transmisión de contenidos, sino la eficacia en la recepción del mensaje y en la asimilación del mismo. Esta eficacia comunicativa puede tener componentes informativos, cognoscitivos, afectivos, etc.; y puede aplicarse a la transmisión de programas educativos, persuasivos, o simplemente de entretenimiento.

Se puede considerar la eficacia comunicativa como la capacidad de transmitir al destinatario del mensaje la cantidad de información necesaria para generar en su conciencia contenidos significativos respecto a un determinado campo temático. La recepción y asimilación de dichos contenidos son susceptibles de traducirse en la ampliación o modificación del conocimiento de la realidad por parte del sujeto. Posteriormente estos cambios podrán influir en ideas, actitudes y acciones.

Puede ser que la modificación de conciencia del destinatario se dirija (en los programas educativos) a conseguir el adiestramiento de éste en determinadas tareas o a ampliar su conocimiento de la realidad. Pero en otros tipos de programas (los videojuegos por ejemplo) la finalidad es obtener el entretenimiento, o directamente el placer, y entonces la eficacia comunicativa estará relacionada con la posibilidad de una vivencia lúdica en la conciencia del sujeto. También, en los programas puramente informativos (guías turísticas de ciudades, diccionarios, enciclopedias) la eficacia comunicativa estará en función de la posibilidad de transmisión de la información requerida al usuario de la misma. En definitiva, la eficacia comunicativa es la capacidad de transmitir al destinatario una información, adecuada en cantidad y en estructura, para que se obtengan los efectos esperados: educación, diversión, información, persuasión, etc.

En todo caso, es imprescindible conocer las características del segmento de usuarios al que se dirige el programa. Hay diferencias de unas personas a otras en cuanto a sus

posibilidades de percepción, de aprendizaje, en cuanto a su entorno social, edad, nivel de formación, etc. Todos estos factores habrán de tenerse en cuenta para decidir el tratamiento narrativo, las posibles dramatizaciones o formas de presentación del material, también el lenguaje y tono empleado. La complejidad del diseño se incrementa cuando el programa debe dirigirse a diferentes tipos de usuarios.

También hay que tener en cuenta la forma de relación con el programa; no es lo mismo un usuario que está utilizando por primera vez una aplicación multimedia, que el ya experimentado o habitual. Estas características son importantes en cuanto a la previsión de estructuras interactivas.

### *Multimedia y educación*

La utilización de los sistemas multimedia en la educación responde a una nueva concepción de la enseñanza como un proceso no lineal, y a la integración de texto, imágenes y sonido, habitualmente bajo el control de un ordenador. Desde un punto de vista educativo, lo fundamental de multimedia es que ofrece una red de conocimiento interconectado que permite al estudiante moverse por rutas o itinerarios no secuenciales y, de este modo suscitar un aprendizaje "incidental". En oposición al aprendizaje dirigido por una serie de órdenes sobre tareas a realizar, se propone aprender por descubrimiento personal basado en la experiencia de explorar ("navegar") a través del programa. Esta diferencia es la que marca el potencial, y el peligro, de la utilización de estos medios para la formación (2).

Esa "navegación" nos permite acceder a más información. Pero, realmente, el uso de todos estos nuevos medios ¿hace que estemos mejor informados?. Para responder a esta pregunta lo primero que deberíamos plantearnos es qué es lo que entendemos exactamente por estar informados, e informados ¿sobre qué?.

Normalmente nos consideramos informados acerca de algo cuando los datos que recibimos disminuyen nuestra ignorancia acerca de ese tema. Pero esto no implica que cuantos más datos tengamos, más informados estaremos. Para que disminuya nuestro desconocimiento sobre un determinado asunto, tan importante como recibir un número de datos suficientes sobre el mismo, es el orden en que los recibimos; es decir, para que la información sea verdaderamente útil debe ser capaz de generar una estructura ordenada en la que los datos transmitidos adquieran un determinado significado. Sin esta estructura, por muchos datos que recibamos no obtendremos ninguna información que realmente sea útil. Es más, el exceso de datos puede producir una mayor confusión sobre el tema.

### **DESARROLLO EXPERIMENTAL**

Es preciso encontrar un equilibrio entre la imperiosa necesidad de investigaciones experimentales en nuestras áreas de conocimiento, y la limitada disponibilidad de medios materiales en la Universidad española en general y en las Facultades de Ciencias de la Información en particular, para realizar tal tipo de investigaciones. La

falta de dichos trabajos experimentales trae consigo la debilidad teórica de nuestras áreas de conocimiento.

Las hipótesis se infieren de las teorías. Para que existan tales teorías es preciso un cierto grado de madurez en el área científica en la que se trabaja. Si el desarrollo de dicha área se encuentra en un estado inicial, el nivel de concreción de las hipótesis será bajo, difícilmente se podrán formular hipótesis exhaustivas.

En el campo concreto de la investigación sobre la comunicación audiovisual estamos muy lejos de un corpus teórico verdaderamente científico, así que nuestros objetivos respecto a las hipótesis posibles no pueden ser demasiado ambiciosos en cuanto a su nivel de concreción. Esta falta de concreción puede y debe ser compensada con la realización de investigaciones que formulen hipótesis tentativas con el objetivo de delimitar el campo teórico y que además permitan la experimentación con nuevos métodos operativos. Métodos que no surgen de la nada, sino que necesariamente serán resultado de las adaptaciones de los utilizados en el campo común de las ciencias sociales.

Sin experimentación difícilmente se podrá llegar a una teoría que verdaderamente explique la realidad de la comunicación audiovisual. Si no es posible, actualmente, la formulación de hipótesis exhaustivas, sí es posible que las hipótesis cumplan la condición de ser comprobables.

En cuanto al campo específico de los sistemas multimedia, todavía es pronto para esperar resultados estables sobre las investigaciones realizadas y mucho menos posible es hablar de una teoría general sobre dichos sistemas. Por lo tanto nuestra investigación debe considerarse como una primera aproximación.

#### *Formulación de hipótesis*

Nuestra *hipótesis principal* se formula de la siguiente forma: "La utilización de sistemas multimedia interactivos produce: a) un incremento cognoscitivo de información (datos) respecto al tema presentado, con valores significativos; b) un irrelevante (o nulo) incremento cognoscitivo de carácter conceptual respecto al tema presentado."

Hipótesis segunda: "El incremento cognoscitivo mencionado en la hipótesis primera está influido por algunas características del sujeto: a) por la experiencia previa en el uso de ordenadores u otros dispositivos similares (consolas de videojuegos, etc.); b) por los conocimientos previos sobre el tema objeto del programa; c) por el estilo cognoscitivo (dependencia/ independencia de campo)"

Hipótesis tercera: "El incremento cognoscitivo mencionado en la hipótesis primera está influido por la valoración que el usuario hace del programa utilizado"

### *Características del programa multimedia elegido*

Se ha elegido, en función de las necesidades objetivas derivadas de las hipótesis formuladas y de las posibilidades materiales reales, un programa en soporte CD-ROM, en castellano y, de carácter educativo: *Foto & Vídeo Tutor*.

En este programa se parte de una presentación tras la cual aparece una pantalla con una relación de contenidos expuestos en forma de esquemas, a la que llamaremos pantalla menú. En esta pantalla menú aparece una primera gran división en dos partes con términos relacionados, por una parte, con el vídeo y, por otra, con la fotografía. Al tratarse de una investigación que está basada únicamente en conocimientos fotográficos, vamos a centrarnos en este apartado concreto.

Tenemos pues el campo denominado fotografía, que a su vez se divide en una serie de subcampos correspondientes a términos relacionados con la realización fotográfica, tales como objetivos, velocidad, profundidad de campo, diafragma, etc. Estos términos están conectados entre sí, aunque con ciertos límites, ya que de un término concreto no se puede acceder a la totalidad de los subcampos. Es decir para pasar de un término a otro es necesario en la mayoría de los casos trasladarse a la pantalla menú.

Siguiendo el orden (hacia delante) de las flechas que aparecen en la pantalla y empezando por CÁMARA, se da el siguiente orden de aparición de pantallas:

- CÁMARA-> ENFOQUE-> DIAFRAGMA-> VELOCIDAD -> EXPOSICION -> PROFUNDIDAD DE CAMPO -> CONJUNCION DE FACTORES -> TEMPERATURA DE COLOR -> PELICULA -> SISTEMAS DE SENSIBILIDADES -> MEDICION DE LA LUZ -> FOTOMETROS -> OBJETIVOS -> FILTROS -> ACCESORIOS DE APROXIMACION -> FLASH.

Generalmente, cada término posibilita el acceso a dos o tres subcampos afines a él. A cada subcampo del concepto fotografía le corresponde una pantalla específica.

Los elementos que constituyen el contenido de la pantalla relativa de cada término no varían de una a otra. Además del título correspondiente a cada pantalla, situado en el lugar más visible de la misma (y que corresponde a cada uno de los nombres de los subcampos), todas tienen en común un texto explicativo relativo a dicho vocablo, en el que se desglosa su naturaleza y características.

Acompañando al texto, y como complemento práctico de la teoría, suele aparecer un gráfico esquemático con componentes icónicos que responden a una demostración de las aplicaciones y funcionamiento del elemento en cuestión.

En el mismo nivel nos encontramos con varias ventanas en cuyo interior va ubicado el nombre de los subcampos afines y que permite una navegación por dichos términos sin necesidad de retornar a la pantalla principal.

En algunas pantallas, en aquéllas que es posible por su contenido, se incluye un simulador en el que, al ofrecer la posibilidad de variar los parámetros y datos de una supuesta cámara, se puede comprobar cómo afectan estos cambios al resultado final, es decir, a la fotografía.

Otra nota destacable del programa es el archivo fotográfico que posee. Cada imagen va acompañada de unas líneas explicativas que se refieren especialmente a los aspectos técnicos como la velocidad, apertura de diafragma, tipo de película y la luz, entre otros.

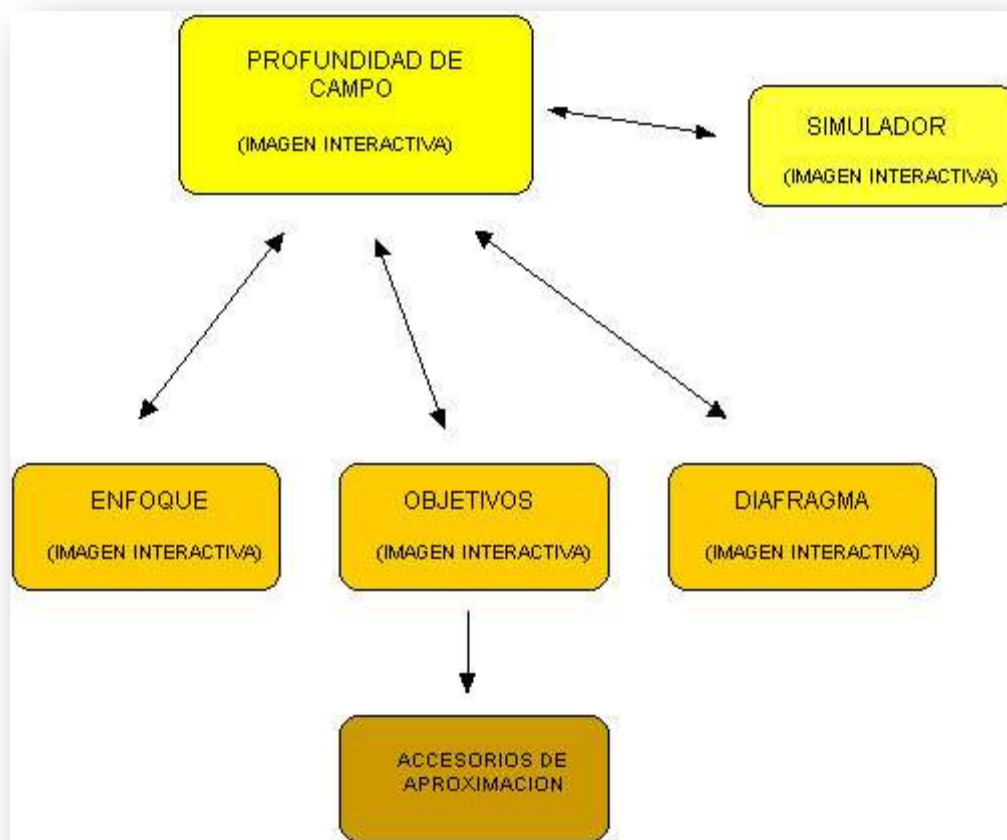
### *Medición del incremento de conocimientos*

Queremos medir la eficacia de un programa interactivo. Para ello, medimos el incremento de conocimientos tras el uso del programa sobre un tema muy concreto: la profundidad de campo.

El concepto de profundidad de campo está directamente relacionado con el del enfoque de la imagen. Por otra parte, los factores que influyen en la profundidad de campo son: la distancia que hay entre el objetivo y los objetos a fotografiar, la distancia focal del objetivo utilizado, la abertura de diafragma seleccionada en el objetivo y las dimensiones de ampliación de la imagen. Por lo tanto, la comprensión plena del concepto y control de la profundidad de campo, implica el conocimiento previo teórico y práctico de las características generales de la formación óptica de imágenes, del funcionamiento básico de los objetivos fotográficos, de la distancia focal, del enfoque de la imagen, y del uso del diafragma.

En el programa elegido, hay una pantalla designada con el nombre de *profundidad de campo* que se relaciona con las pantallas que muestran conceptos próximos: *Enfoque*; *Diafragma*; *Objetivos->Accesorios de aproximación*; *Simulador* (dos diferentes).

En las pantallas relativas a los conceptos de *Enfoque*, *Diafragma*, *Objetivos* y *Profundidad de campo* hay imágenes interactivas (muy buena la de *Profundidad de campo*, la de *Objetivos* es sobre la distancia focal). La pantalla *Profundidad de campo* nos envía a dos pantallas que contienen simuladores de profundidad de campo.



### Los cuestionarios

Se han formulado dos cuestionarios diferentes, A y B. Cada cuestionario está formado por un total de nueve preguntas: ocho con respuestas cerradas alternativas y una pregunta con respuesta abierta. Esta última tiene como fin averiguar directamente si el sujeto sabe qué es la *profundidad de campo* y dicha pregunta es idéntica en los dos cuestionarios. Las preguntas del cuestionario se han preparado de tal forma que se encuentren suficientemente valorados todos los aspectos conceptuales relacionados con la profundidad de campo en la fotografía. Además, el dominio del concepto teórico y del uso práctico de la profundidad de campo en la fotografía implica el conocimiento de otros conceptos relacionados directamente: El sistema de enfoque; El funcionamiento y control del diafragma; La distancia focal de los objetivos fotográficos. Y también el conocimiento de otros principios más generales relacionados con el funcionamiento de los objetivos y de la cámara fotográfica.

La elaboración de las preguntas se ha hecho teniendo en cuenta el esquema mencionado y con el siguiente *desarrollo por objetivos*:

#### Cuestionario A)

1. Concepto general de profundidad de campo
2. Relación con la nitidez

3. Relación con la distancia a los objetos a fotografiar
4. Concepto general de profundidad de campo y conocimientos básicos de fotografía
5. El sistema de enfoque
6. El diafragma
7. La distancia focal
8. Factores que influyen en la profundidad de campo
9. Relación de la profundidad de campo con el diafragma

#### Cuestionario B)

1. Concepto general de profundidad de campo
2. Relación con la nitidez
3. Concepto general de profundidad de campo y conocimientos básicos de fotografía
4. Relación de la profundidad de campo con el diafragma
5. Relación con la distancia a los objetos a fotografiar
6. El sistema de enfoque
7. El diafragma
8. Factores que influyen en la profundidad de campo
9. La distancia focal

Otro factor que se ha tenido en cuenta a la hora de confeccionar las preguntas ha sido la presencia de conocimientos transmitidos mediante los textos, junto a los transmitidos por imágenes interactivas (dibujos en cada pantalla temática, fotografías del simulador). En el cuestionario A se ha dado una mayor relevancia a las preguntas relacionadas con los conceptos transmitidos por medio de imágenes interactivas (preguntas 3, 5, 6 y 7), mientras que en el cuestionario B se ha dado una cierta preferencia a los conocimientos transmitidos preferentemente por medio de los textos presentes en el programa. Aunque en este trabajo nos ha interesado fundamentalmente el funcionamiento global de los programas multimedia interactivos, sin distinción entre la distinta eficacia de elementos textuales o icónicos, quizás las respuestas a las preguntas mencionadas nos puedan suministrar alguna información válida para posteriores desarrollos experimentales.

Lógicamente la calidad del producto utilizado puede influir en los resultados. Para controlar este aspecto se ha tenido en cuenta la valoración del producto realizada por los propios usuarios en función de: a) la facilidad de manejo del mismo; b) que resulte entretenido; c) que el diseño resulte atractivo. Se han incluido preguntas al respecto en el cuestionario que se rellena inmediatamente después de la utilización del programa.

Respecto al tipo de preguntas se ha elegido utilizar una escala aditiva. El modelo más conocido, dentro de este tipo de escalas, es el de Lickert. Consiste en una serie de ítems o afirmaciones sobre un objetivo determinado, sobre las que el encuestado ha de señalar su grado de acuerdo o desacuerdo. La valoración global se obtiene sumando las diferentes puntuaciones de cada ítem en función de la categoría seleccionada.



### *Selección de la muestra*

Se ha hecho en función del distinto nivel de *conocimientos de fotografía*. El hecho de disponer de un grupo con unos conocimientos básicos de fotografía superiores a los sujetos del otro grupo nos permite tener en cuenta la variable de conocimientos previos por si esta pudiera tener alguna incidencia en un mayor aprovechamiento del uso del programa interactivo. Para ello se han formado dos grupos de 20 personas cada uno, todos ellos alumnos de Ciencias de la Información: a) alumnos de primer curso sin conocimientos previos de fotografía (3); b) alumnos de tercero, cuarto y quinto curso que tienen conocimientos de fotografía, al menos a un nivel elemental. Los alumnos de este segundo grupo no tienen necesariamente un conocimiento explícito del concepto teórico y práctico de la profundidad de campo. De hecho se han escogido alumnos de las licenciaturas de Periodismo y Publicidad, descartando a los de Comunicación Audiovisual, que deberían tener un nivel más alto de conocimientos fotográficos. Este mayor nivel podría producir una cierta influencia negativa, ya que el nivel del programa les puede resultar excesivamente elemental y por lo tanto resultar aburrido el uso del mismo. Al faltar una adecuada motivación, los resultados podrían quedar distorsionados. Es como si probáramos un programa de primer nivel de lengua inglesa con sujetos que tuvieran un nivel de conocimientos tres o cuatro veces superior.

Por otra parte, se han seleccionado sujetos de *edades* muy próximas (entre 18 y 26 años), para descartar los efectos posibles de la edad.

Diversos autores coinciden en señalar la importancia de ciertas características personales del sujeto en el aprovechamiento de los sistemas interactivos. Desde esta perspectiva, no podemos dejar de subrayar la posible importancia de *los estilos cognoscitivos* de los sujetos como veremos más adelante.

También es preciso tener en cuenta el diferente nivel de competencia y *experiencia previa de los usuarios con el uso de ordenadores*. El conocimiento previo sobre el manejo de la tecnología de los ordenadores facilita la navegación del sujeto por el programa, un acceso más rápido a la información que busca y un mejor aprovechamiento. Quienes apenas tienen contacto con esta tecnología tienen más dificultades, tanto en el manejo del programa como en el del ordenador. Es un aspecto fundamental a tener en cuenta en el experimento, pues este factor está directamente relacionado con una de las hipótesis formuladas.

La información acerca del sexo de los sujetos se incluye en los cuestionarios únicamente de forma exploratoria.

### *Procedimiento*

Primeramente se ha sometido a los sujetos al *test de Witkin* para valorar el estilo cognoscitivo de los sujetos diferenciando entre dependientes e independientes de campo. Inmediatamente antes de la utilización del programa multimedia se ha hecho

una prueba para determinar el nivel de conocimientos sobre el tema tratado en el CD-ROM mediante un cuestionario teórico acerca de los conocimientos previos sobre fotografía en general, y más específicamente sobre la profundidad de campo. A este cuestionario lo denominaremos de ahora en adelante como **PRE** y al cuestionario posterior a la utilización del programa objeto del experimento, **POST**.

Respecto a la utilización del programa, en la primera fase el individuo que tiene que someterse a la prueba dispone de 15 minutos (4) para explorar, sin ningún tipo de limitación todas las pantallas que desee, con el objeto de que se familiarice con el programa y los elementos que lo componen. Aunque la prueba se encuadra únicamente sobre el término *fotografía* (se desecha en un principio el campo relativo al *video*), el encuestado tiene libertad para moverse y explorar libremente por ambos campos durante esta primera parte de la prueba práctica. Únicamente en el caso de que el sujeto reconozca estar perdido y solicite ayuda, se le conduce a la pantalla principal. Simultáneamente se ha observado a los sujetos, tomando notas del camino que sigue cada uno, y controlando el tiempo que el usuario emplea hasta que considera que ha finalizado la aplicación.

En una segunda fase se ha propuesto la utilización dirigida hacia un objetivo concreto: dominar el concepto de profundidad de campo. Cada individuo ha tenido 20 minutos (5) de tiempo para asimilar toda la información posible acerca de la profundidad de campo; para ello podía consultar la pantalla específica de este término y también trasladarse a las pantallas próximas, o usar todo tipo de iconos y simuladores. Aunque se les explicó que el campo objeto de estudio es el relativo a la profundidad de campo, también se les señaló que podían encontrar información acerca de este tema en otras pantallas afines.

La tercera y última fase corresponde a la resolución, por parte del individuo al que se está sometiendo a la prueba, de dos cuestionarios. El primero de ellos pretende elaborar un perfil de la opinión general que del programa tienen los encuestados. Después de este test de valoración, el individuo tiene que contestar a una segunda relación de preguntas (cuestionario **POST**). Este, al igual que el primer cuestionario, trata sobre sus conocimientos de la profundidad de campo con el objeto de observar si se ha producido alguna evolución después de usar el programa.

## VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS.

### *Características de la muestra*

Respecto al estilo cognoscitivo se ha tenido en cuenta la valoración para estudiantes universitarios aplicada por Witkin y colaboradores (6) en la que se diferencia entre dependientes e independientes de campo. Según los resultados que se pueden apreciar en la tabla correspondiente, se da una distribución en la que casi la mitad de la muestra se encuentra como indefinidos y hay un porcentaje mayor de independientes (33,3%) que de dependientes (20,5%). En total solamente 21 sujetos aparecen definidos claramente para esta variable.

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa
<b>Independientes de campo</b>	13	33,3 %
<b>Neutros</b>	18	46,1 %
<b>Dependientes de campo</b>	8	20,5 %

Respecto a la pregunta sobre la experiencia previa en el uso de ordenadores u otros instrumentos similares, nos encontramos con que solamente el 20,5% no ha utilizado jamás ningún ordenador, y un 23,1% suele utilizarlos regularmente.

El 94,9% de los sujetos tiene entre 18 y 21 años, y un 5,1% (seis personas) tienen entre 22 y 26 años. La muestra resulta bastante homogénea en cuanto a la edad.

Sin embargo en cuanto al sexo se da un reparto bastante desigual, no llega a la tercera parte (30,8%) el número de varones. Proporción coherente con la que se da habitualmente en el conjunto de estudiantes de la Facultad en la que se han hecho las pruebas.

#### *Observaciones durante la realización de la prueba*

En la primera fase de la prueba práctica, la de familiarizarse con el manejo del programa, se les otorga el mismo tiempo a todos los individuos, independientemente de si han manejado anteriormente ordenadores o no.

En un principio, el encuestado no tiene ningún tipo de limitación para explorar y navegar por las pantallas; este hecho a veces produce desconcierto y poca atención en aspectos concretos del programa. El individuo suele pasar por alto los simuladores y gráficas.

Los que tienen una experiencia previa en el manejo de ordenadores y/o programas multimedia asimilan rápidamente el funcionamiento del programa y su navegación es más exhaustiva, llegando a abarcar más niveles y pantallas. Por el contrario, aquéllos que reconocen su inexperiencia se dedican durante los primeros minutos a pulsar las teclas que les permite pasar de una pantalla a otra. Transcurrido un tiempo que oscila entre los 5 y 7 minutos, empiezan a adentrarse de forma tímida en el programa.

Hemos encontrado dos niveles de exploración que corresponden con la profundidad de búsqueda. A estos dos niveles de profundidad les vamos a denominar horizontal y vertical. El nivel horizontal de navegación o exploración se identifica con el individuo que se limita a pasar de una pantalla a otra, siempre en el mismo nivel, y deteniéndose a veces a leer los textos. Este nivel horizontal correspondería a las personas que nunca han manejado ordenadores. Tienen miedo a perderse y se les nota, aunque transcurrido un tiempo, se van soltando y pierden el miedo, pasando al segundo nivel de navegación. El segundo nivel es el vertical, donde el individuo primero observa y busca toda la posible información que tiene la pantalla. Además del texto, busca en los gráficos, iconos y simuladores, es entonces, sólo entonces, cuando va hacia otra pantalla, repitiendo el proceso de exploración. Aquéllos que se mueven por este nivel desde el principio de esta fase de familiarización son los mismos que han declarado

poseer experiencia en el uso de ordenadores. Lo único que diferencia a los encuestados de ambos niveles es el tiempo que tardan en lograr una exploración vertical y profunda. Todos acaban adoptando el segundo nivel, el vertical, aunque los que tienen experiencia previa en el uso de ordenadores tardan menos. Los que no poseen dicha experiencia tardan, como se ha señalado anteriormente, un tiempo que oscila entre los 5 y 7 minutos para pasar al nivel vertical de exploración. El manejo provechoso y completo del programa no se produce hasta transcurrido dicho período. Independientemente de la experiencia previa en el uso de ordenadores, todos los individuos señalan que el tiempo para familiarizarse ha sido suficiente.

En la segunda fase de la prueba práctica se les pide que encuentren y asimilen toda la información posible sobre uno de los subcampos del término fotografía, concretamente sobre el concepto profundidad de campo. Todos, sin excepción, lo primero que hacen es dirigirse al cuadro de texto para leerlo (posiblemente influencia del sistema de enseñanza basado fundamentalmente en el texto como medio de aprendizaje), repitiendo la lectura dos o tres veces; sólo entonces, una vez asimilados conceptos enmarcados en el texto, se aventuran con los gráficos y simuladores. El siguiente paso es la búsqueda de información en otras pantallas relacionadas. Aquí es donde se da la verdadera exploración, tanto vertical como horizontal y aprovechamiento del programa.

Casi todos los individuos acaban usando uno de los simuladores de fotografía, pero hay que señalar que la mayoría, cuando se les comunica que les quedan dos minutos de tiempo, rápidamente vuelven al texto para asentar la información. Algunos, no todos, comparan las palabras con los gráficos.

En definitiva, según las observaciones realizadas, se puede afirmar que los sujetos han aprovechado la interactividad de forma razonable.

### *Valoración del programa*

El 97,3% de los sujetos ha estado de acuerdo en considerar el programa como de *manejo fácil*, solamente una persona ha manifestado estar en desacuerdo al respecto. Solamente una persona se ha manifestado claramente en desacuerdo con que el programa sea *entretenido*. Un 87,2% están de acuerdo, o plenamente de acuerdo en considerar al programa como entretenido. El *diseño* del programa no resulta atractivo para dos personas, mientras que el 82,1% están de acuerdo en considerar el diseño como atractivo. Así que se puede considerar que la *valoración global* del programa ha resultado positiva o muy positiva.

En general, el programa ha resultado interesante, aunque para algunos sujetos con experiencia en el manejo de programas multimedia, afirman que es un poco simple, ya que carece de sonido, y los gráficos se pueden mejorar.

Por otra parte, todos coinciden en afirmar que es instructivo, que ayuda a conocer más sobre el tema y que además, el procedimiento es más ameno y entretenido que el

aprendizaje convencional (libro, conferencia...). Lo que más ha llamado la atención son los simuladores y la posibilidad de cambiar los parámetros para variar el resultado final.

Señalan que lo que hace interesante al programa es la posibilidad de relacionar términos entre sí y la capacidad, mediante gráficos y simuladores, de encontrar una aplicación práctica de lo que se ha leído.

En cuanto a la dificultad que observan los participantes, la mayoría se decanta por un grado mínimo. En lo que más coinciden es en señalar lo atractivo del programa.

### *Incremento cognoscitivo*

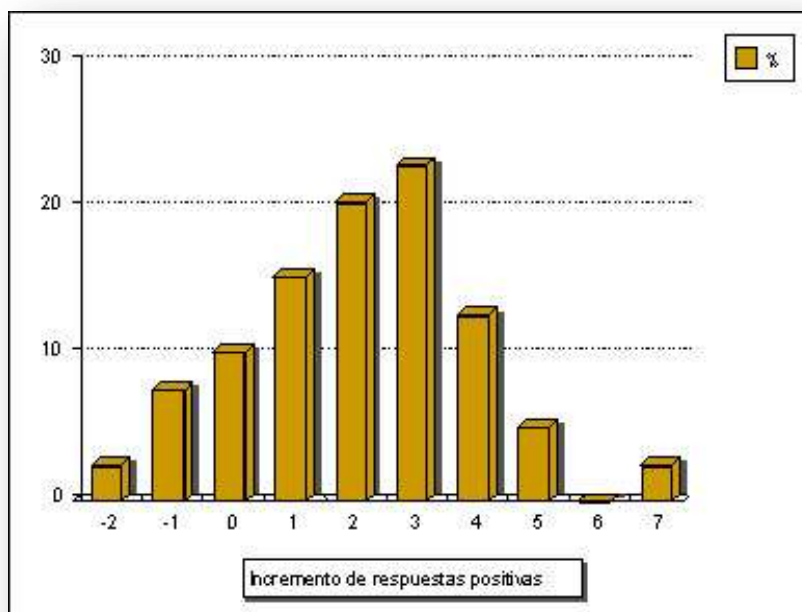
Si observamos los resultados expresados en la tabla, respecto al número de respuestas acertadas en los cuestionarios previo (**PRE**) y posterior (**POST**) al uso del programa, percibimos que se da un incremento de las mismas. En el cuestionario **PRE** la media de respuestas acertadas ha sido de algo más de cuatro y media (4,56). En el cuestionario **POST** la media de respuestas acertadas ha sido algo mayor de seis y media (6,64). Por lo tanto el incremento medio de respuestas acertadas es de casi exactamente dos (2,08), que supone un 45,6%. También se observa una disminución de la desviación típica que implica una mayor agrupación de los resultados.

	PRE	POST	Diferencia
<b>Media</b>	4,56	6,64	2,08 (45,6%)
<b>Desviación típica</b>	1,94	1,23	-0,71

Aplicando el test T de significación (para muestras pequeñas) nos da un resultado de 34,85 que cotejado con las tablas correspondientes resulta estadísticamente significativo, ya que para 64 grados de libertad y con un nivel de confianza del 95% nos da un valor mínimo de 1,99.

De todas maneras es preciso subrayar que después de la utilización del programa, nueve personas (23,07%) han tenido solamente cuatro o cinco aciertos (sobre nueve preguntas).

Si desglosamos el incremento de respuestas acertadas por individuo nos encontramos con varias circunstancias interesantes: Cuatro personas han tenido un incremento negativo en el número de respuestas acertadas: una persona ha fallado dos preguntas más y otras tres personas han fallado una pregunta más en el cuestionario **POST** que en el **PRE**. Si sumamos a estos los que han tenido un incremento nulo, nos da un total de ocho personas (20,5%) un porcentaje no despreciable. Si añadimos las seis personas que han tenido un incremento de sólo un punto tenemos un total de catorce (35,8%) sujetos que no han tenido un rendimiento aceptable tras el uso del programa.



En el otro extremo, nos encontramos con una persona que ha obtenido un incremento de nada menos que siete preguntas acertadas más que en la primera prueba (sobre un total de nueve). Un total de ocho personas (20,5%) ha obtenido un incremento de al menos cuatro puntos, porcentaje que en el párrafo anterior hemos considerado como no despreciable. Sumando los que han obtenido tres aciertos más, llegamos a 17 sujetos (43,5%); así que casi la mitad de los usuarios ha obtenido un incremento de al menos tres puntos (sobre un total de nueve preguntas, supone un 33,3%).

En cuanto a la pregunta abierta respecto al concepto abstracto de profundidad de campo, el número de respuestas acertadas ha sido pequeño, tanto en el cuestionario **PRE** como en el **POST** (23,1% y 28,2%). Y el incremento de respuestas acertadas es prácticamente insignificante (5,1%), sobre todo comparándola con el incremento de aciertos global (45,6%).

Además se ha dado el caso de un sujeto que ha fallado esta pregunta en el cuestionario **POST**, a pesar de haberla acertado en el **PRE**, y solo tres personas (7,7%) han conseguido aprender el concepto de profundidad de campo.

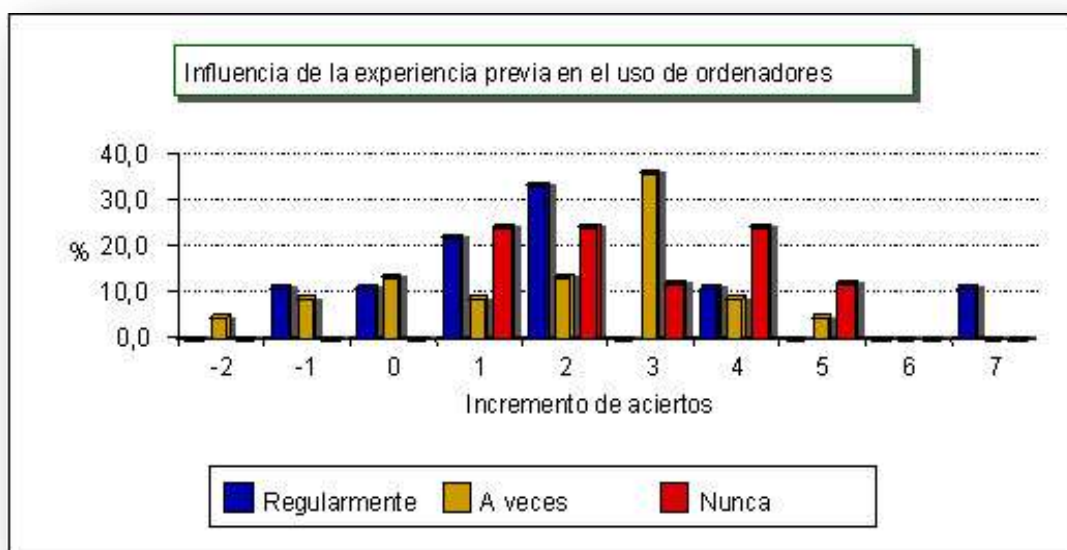
Parece bastante claro el fracaso de la utilización del programa para adquirir el concepto de profundidad de campo en fotografía.

En definitiva, la primera hipótesis queda demostrada tanto en su apartado (a) como en el (b).

### *Influencia de la experiencia previa con ordenadores*

Aplicada la prueba de chi cuadrada nos da un resultado de 8,04 inferior a 9,48 que sería el valor significativo. Pero si aplicamos la técnica de residuos ajustados de Haberman los valores obtenidos se aproximan mucho a los límites significativos. Luego parece haber indicios de que a mayor experiencia en el uso de ordenadores se obtiene una menor eficacia en la obtención de información a través del uso del programa. Y a menor experiencia en el uso de ordenadores se produciría una mayor eficacia en la transmisión de información.

En la representación gráfica también parece advertirse esta tendencia.



Si tenemos en cuenta las observaciones realizadas durante el desarrollo de la prueba, podría apuntarse a la ilusión por la novedad, la relación positiva que puede establecerse entre la falta de experiencia en el uso de ordenadores y el incremento de aciertos. Aparte de la motivación producida por la novedad, también podría darse una mayor concentración y atención en aquellos que se saben más inexpertos ante la prueba a realizar.

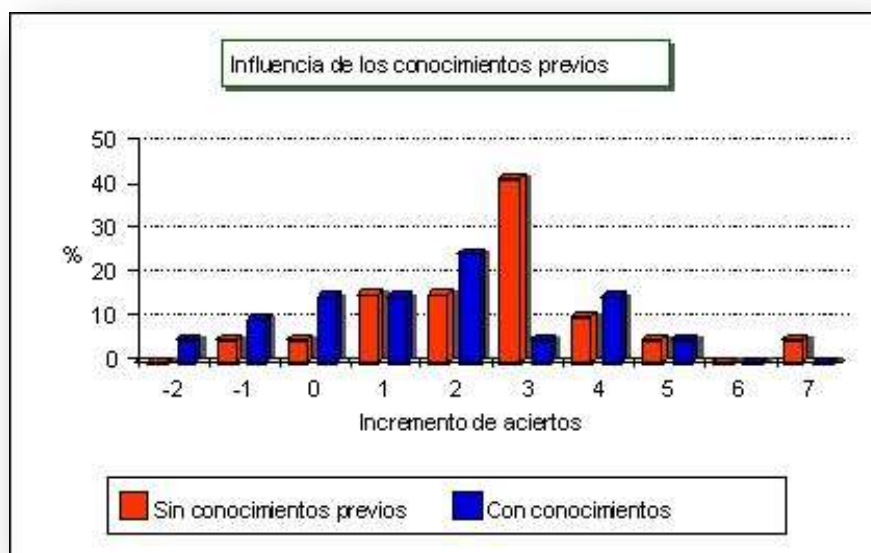
La hipótesis segunda (a) se comprueba, aunque con un grado de fiabilidad menor del 95%, en el sentido de hacer corresponder una mayor eficacia en la transmisión de información a la menor experiencia en el uso de ordenadores. El reducido número de la muestra nos sugiere la necesidad de comprobar esta hipótesis con una muestra mayor.

### *Influencia de los conocimientos previos de fotografía*

Después de agrupar los resultados en tres bloques, aplicando la prueba de la chi cuadrada nos da un resultado de 3,06, inferior al mínimo de 5,99 que marcan las tablas

para dos grados de libertad (95% de confianza). Luego estadísticamente no es significativa la correlación entre conocimientos previos de fotografía e incremento de respuestas acertadas.

Viendo las gráficas se podría apreciar quizás una ligera ventaja para aquellos que no tenían conocimientos previos de fotografía.



Hay que tener en cuenta que cuantas menos preguntas se acierten en la prueba **PRE**, más margen hay para que se produzca un alto incremento de aciertos en la prueba **POST**. Cuantos más aciertos se dan en la prueba **PRE**, menos margen para acertar más preguntas; si un sujeto acierta siete preguntas en el cuestionario **PRE**, el máximo incremento posible será de +2, mientras que el que solo acierta dos preguntas en el cuestionario **PRE** puede llegar (en el mejor de los casos) a tener un incremento de +7.

La hipótesis segunda (b) no ha resultado relevante, aunque existen ligeros indicios de una cierta correlación negativa entre el nivel de conocimientos previos y el incremento de aciertos. Probablemente haber cursado alguna asignatura de fotografía no ha sido suficiente para suponer un adecuado desnivel entre los dos grupos considerados. Sería necesario desarrollar un experimento específico que comprobara esta hipótesis con una muestra mayor y una medición rigurosa de los conocimientos previos.

#### *Influencia del estilo cognoscitivo*

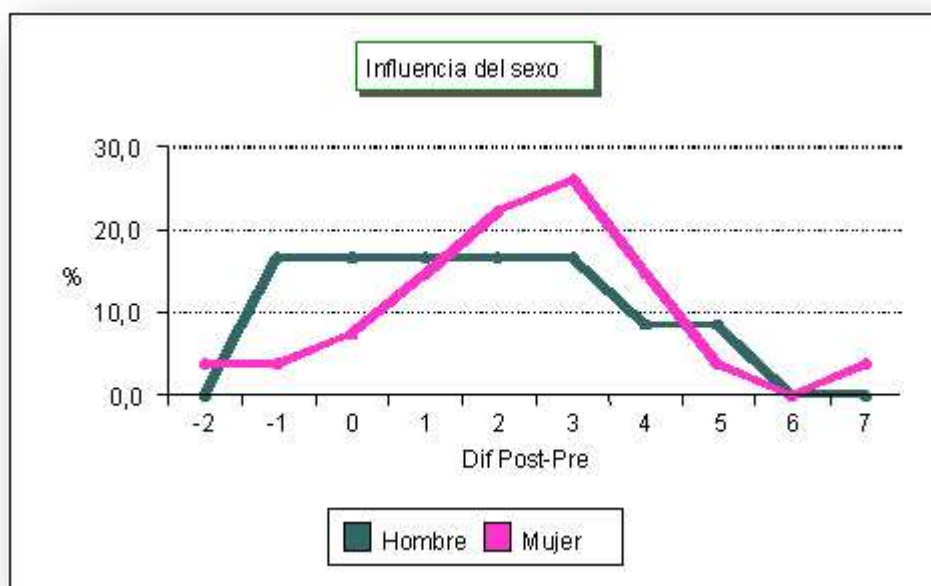
La prueba de chi cuadrada da 3,42, muy lejos del valor de 14,07 para una fiabilidad del 95%. La prueba de residuos tampoco es significativa. La hipótesis segunda (c) no se ha comprobado en absoluto. En total solamente 21 sujetos aparecen definidos claramente para esta variable, lo que puede dificultar el que podamos encontrar relaciones netas. 21 casos son muy pocos para que se pueda encontrar algún tipo de correlación.



### *Influencia del sexo*

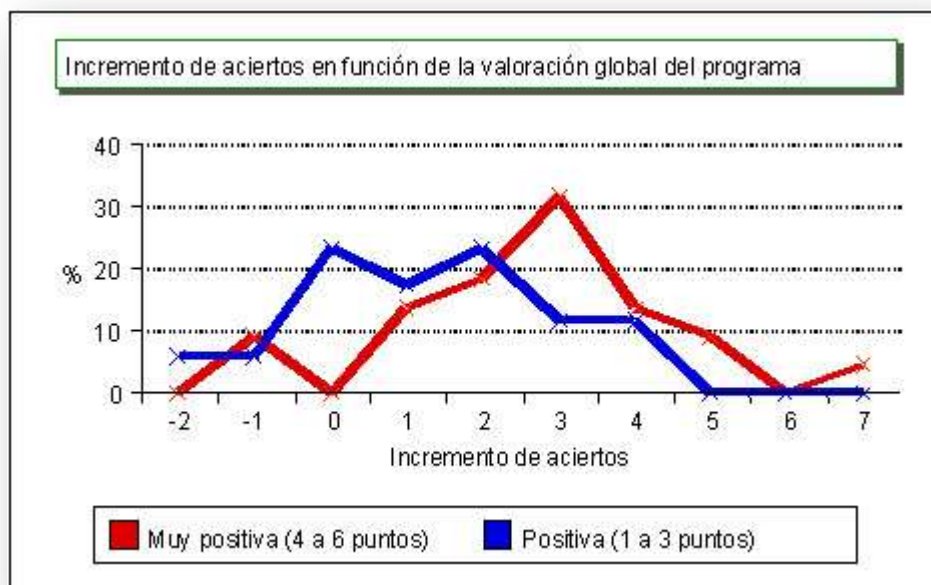
Aunque esta variable no figuraba entre las hipótesis a considerar al observar la representación gráfica de los datos correspondientes a la relación entre el sexo de los sujetos y los resultados del incremento de conocimientos, parece que existe una cierta ventaja para las mujeres. Aplicando chi cuadrada nos da 3,09 que no es un valor significativo, pero al utilizar la técnica de residuos se comprueba una cierta tendencia a un mejor aprovechamiento por parte de las mujeres.

Podría ser interesante desarrollar un nuevo experimento en el que se intente comprobar este mayor rendimiento por parte de las mujeres.



### *Influencia de la valoración del programa*

Aplicando chi cuadrada da 4,73 inferior a 14,06 que marca el límite para una confianza del 95%. Pero aplicando el test de residuos se observa una correlación significativa entre los que hacen una valoración muy positiva del programa y los que más aprenden. En el gráfico se aprecia más claramente. Aunque sin fiabilidad estadística al 95%, podemos afirmar que esta hipótesis se comprueba positivamente.



## CONCLUSIONES

La conclusión más importante es la verificación de la hipótesis principal. Es decir, que el programa multimedia analizado es eficaz en la transmisión de información (entendida como datos aislados), pero poco eficaz en la transmisión de información conceptual. Se aprenden cosas concretas, pero no conceptos globales. La forma en que se estructura el contenido y la forma de acceder a él en los programas multimedia interactivos hace de este medio un sistema eficaz para la transmisión de información. Pero posiblemente, la fragmentación que existe, tanto en la presentación como en la estructura, genera en el sujeto un conocimiento también fragmentado.

Mucho antes de que existieran los sistemas multimedia ya Erich Fromm nos había puesto en guardia frente al error de confundir la mera transmisión de datos con el verdadero conocimiento:

"Prevalece la superstición patética de que sabiendo más y más hechos es posible llegar a un conocimiento de la realidad. De este modo se descargan en la cabeza de los estudiantes centenares de hechos aislados e inconexos, todo su tiempo y toda su energía se pierden en aprender cada vez más hechos, de manera que les queda muy poco lugar para ejercitar el pensamiento. Es cierto que el pensar carente de un conocimiento adecuado de los hechos sería vacío y ficticio pero la "información" sin teoría puede representar un obstáculo para el pensamiento tanto como su carencia."  
(7)

Es imprescindible subrayar la necesidad de estructurar el conocimiento más allá de la mera acumulación de información. Y también es importante distinguir la información de los datos que le sirven de soporte.

En cuanto a las otras hipótesis planteadas, se han confirmado solo parcialmente, y sería preciso el desarrollo de nuevas investigaciones para comprobarlas.

Por otra parte, la utilización de los sistemas multimedia comporta una serie de interrogantes concatenados que hacen difícil aislar una sola variable. Las nuevas tecnologías audiovisuales (multimedia interactivo, realidad virtual, procesamiento digital de imagen y sonido) son susceptibles de producir imágenes y sonidos de una mayor calidad y con un mayor grado de participación por parte del destinatario que pasa de espectador a usuario. Esta mayor participación activa y la mayor calidad de la representación ¿producirán una mayor verosimilitud, una mayor credibilidad de lo representado? La interactividad ¿Genera una identificación diferente a la de otros medios? ¿Se traduce en una mayor motivación e interés?. ¿Su uso modificará las estructuras cognoscitivas de forma profunda? ¿Cómo influirá el mayor grado de interacción y de verosimilitud en la participación emocional del destinatario?

¿Redundará todo ello en una mayor eficacia de la comunicación audiovisual?. O sencillamente nos acostumbraremos a los nuevos niveles de "analogía" con la realidad representada, como se acostumbraron nuestros bisabuelos a la fotografía, nuestros abuelos al cine, y nosotros a la televisión.

## **BIBLIOGRAFÍA**

BARRET, E. (ed.): Sociomedia. Multimedia, Hypermedia, and the Social Construction of Knowledge. The MIT Press. Cambridge (Massachusetts) y London (England), 1992.

BARTOLOMÉ, A. R.: "Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior", Pixel-bit, 1, enero 1994, p.5-14.

COLAS, M. P. / BUENDIA, L.: Investigación Educativa. Alfar. Sevilla, 1994.

FRATER, H. / PAULISSEN, D.: El gran libro de multimedia. Marcombo-Boixareu. Barcelona, 1994.

GARCÍA, J.M.: Los estilos cognitivos y su medida: estudios sobre la dimensión dependencia-independencia de campo. CIDE. Madrid, 1989.

HAHN, H.: El gran libro del CD-ROM. Marcombo. Barcelona, 1995.

JIMÉNEZ, J.: "Los efectos de la televisión y el proceso cognoscitivo de la información.", Questiones Publicitarias, Sevilla, 1993.

JIMÉNEZ, J.: "Escuela y Nuevas Tecnologías", en: BLAZQUEZ F. / CABERO J. / LOSCERTALES F. (eds.): Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación. Alfar. Sevilla, 1994.

JOUET, J. / COUDRAY, S.: "Nuevas tecnologías en la educación", en Las nuevas tecnologías de la comunicación: orientación de la investigación. UNESCO. París, 1993, p.47-54.

LANDOW, G. P.: Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología. Paidós. Barcelona, 1996.

LANG, A. / FRIESTAD, M.: "Emotion, hemispheric specialization, And visual and verbal memory for television messages", Communication Research, vol 2º, 5, octubre 1993, p. 647- 670.

MORENO, Isidro: La convergencia interactiva de medios: Hacia la narración hipermedia. Tesis doctoral. Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad II, Universidad Complutense. Madrid, 1996.

NEGROPONTE, N.: Being Digital. Alfred A. Knopf. New York, 1995. Versión castellana: El mundo digital. Ediciones B. 1996.

OFIESH, Gabriel D.: "El tejido continuo de la enseñanza y el conocimiento", en: LAMBERT, S. / ROPIQUET, S. (Eds.): CD-ROM. El nuevo papiro.- Presente y futuro de esta nueva técnica. Anaya. Madrid, 1987.

OLTMAN, P.K. / WITKIN, H.A.: GEFT- Test de figuras enmascaradas (Forma colectiva). Tea Ediciones. Madrid, 1981.

PABLOS, J. de : Cine y enseñanza- Variables estructurales del Cine Didáctico y su interacción con algunas características de los alumnos. Centro de Publicaciones - Secretaría General Técnica Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, 1986.

SALINAS, Jesús : "Hipertexto e hipermedia en la enseñanza superior", en Pixel-bit, 1, enero 1994, p.15-29

WITKIN, H. A. y otros: A manual of the Embedded Figures Tests. Consulting Psychologist Press. Palo Alto, California, 1971.

WITKIN, H. A. y otros: "Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications", en: Review Educational Research. V, 47, 1, 1977, p. 1-64.

WITKIN, H. A./ GOODENOUGH, D. R.: Estilos cognitivos. Naturaleza y orígenes. Pirámide. Madrid, 1985.

## NOTAS

(1) El presente trabajo es el resultado de una investigación experimental llevada a cabo con la colaboración de: Dr. C. Guerrero, Dra. M.M. Ramírez , F.J. Mariano, R. Sivianes, A. Cortijo y J.J. Castro.

- (2) SALINAS, J.: "Hipertexto e hipermedia en la enseñanza superior", Pixel-bit, 1, 15-29.
- (3) Lógicamente se han eliminado los alumnos que aún siendo de primer curso tienen conocimientos de fotografía adquiridos previamente a su ingreso en la Facultad.
- (4) Este tiempo se determinó previamente observando las necesidades de los sujetos con los que se probó el procedimiento.
- (5) Idem.
- (6) A manual of the Embedded Figures Tests. Consulting Psychologist Press. Palo Alto, California, 1971.
- (7) FROMM, E.: El miedo a la libertad. Paidós, 1974 (1941), 273.