

COMPORTAMIENTO PLAUSIBLE DE AGENTES VIRTUALES: INCLUSIÓN DE PARÁMETROS DE USABILIDAD EMOCIONAL A PARTIR DE IMÁGENES FOTOGRÁFICAS

David FONSECA

Departamento de Tecnologías Audiovisuales - Ingeniería y Arquitectura La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, 08022, España

Juan A FERNANDEZ

Departamento de Tecnologías Audiovisuales - Ingeniería y Arquitectura La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, 08022, España

y

Oscar GARCIA

Departamento de Tecnologías Audiovisuales - Ingeniería y Arquitectura La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, 08022, España

Resumen

Actualmente está reconocido que la imagen es la forma superior de comunicación. Su uso en cualquier sistema audiovisual está influyendo en un cambio cultural que afecta principalmente a la optimización de los procesos de enseñanza y en una mejora del flujo de trabajo audiovisual [1]. No obstante el aumento exponencial de la cantidad y usos, hace necesarias nuevas formas de clasificación para su posterior uso o procesado [2].

El objetivo del trabajo en desarrollo es la categorización e indexación de las emociones que la imagen fotográfica transmite al usuario, comparando las posibles diferencias culturales y estadísticas en la interpretación, para una posterior inclusión de los resultados como información extendida bajo el estándar de metadatos MPEG-7, creado para aumentar la capacidad descriptiva de los contenidos multimedia.

Esta nueva clasificación va a aumentar la capacidad descriptiva de la imagen, su categorización semántica en función de las emociones percibidas y por consiguiente la usabilidad de la interacción entre cualquier sistema informático y el usuario.

Como aplicación complementaria, esta indexación se pretende aplicar a una plataforma de contenidos 3D basada en la creación de nuevos "avatares", o agentes virtuales, capaces de interactuar emocionalmente frente a la visualización de imágenes fotográficas.

Palabras clave

Imagen fotográfica, emociones, IAPS, MPEG-7, JPEG2000, usabilidad, realidad virtual.

1. LA INDEXACIÓN DE LA IMAGEN. MARCO ACTUAL

Para poder mejorar el uso que actualmente damos a las imágenes fotográficas y/o digitales, es necesario centrarnos en las necesidades del usuario [3]. La gran cantidad de contenidos accesibles en la red requiere de bibliotecas digitales preparadas para ser personalizadas en función de las características de quién las accede (cultura, estudios, profesión, sexo, edad, estado de

ánimo, procedencia, gustos...) y sus necesidades particulares (calidad, tamaño, color, formato...)

Existen estudios previos y recomendaciones [4] para simplificar dicha interacción "usuario-sistema", partiendo de la "inclusión de cuestionarios incrementando así la comunicación entre el usuario y la biblioteca". Este concepto desarrollado para el trabajo con catálogos en línea (OPAC, Online Public Access Catalog) es el que ahora proponemos centrar en el campo exclusivo de la imagen fotográfica digital.

Para categorizar la imagen fotográfica es necesario repasar algunas teorías generadas en las dos últimas décadas en las que se han centrado los esfuerzos en crear una clasificación adecuada y optimizada de la imagen fotográfica para su posterior indexación y búsqueda, en bancos de imágenes y webs semánticas:

- Iconográficas (o específicas), Pre-iconográficas (o genéricas) e Icono-lógicas (o abstractas) [2]
- Perceptivas, interpretativas o Reactivas [5]
- Datos u Objetos [6]
- Contenido independiente (más conocido como los "metadatos"), contenido dependiente, concepto y abstracción [7]

En el marco latinoamericano cabe destacar las propuestas de creación de un modelo de análisis de la imagen fotográfica desarrollado entre el 2001 y el 2004 en la Universidad Jaume I [8]. En dicho modelo, y de forma muy simplificada, la información de la imagen se divide en cuatro grandes grupos:

- El nivel contextual (datos generales, parámetros técnicos, datos biográficos y críticos)
- El nivel morfológico (descripción del motivo, elementos morfológicos)
- El nivel compositivo (sistema sintáctico o compositivo, espacio de la representación, tiempo de representación)
- El nivel interpretativo (articulación del punto de vista)

En todos los trabajos analizados, hemos comprobado como el estudio de la interacción emocional entre el usuario y la imagen no se ha contemplado de forma explícita. Si nos alejamos de las

ciencias de la comunicación y el estudio de la imagen, encontramos trabajos centrados en el campo de la Neurología o la Psicología que si están estudiando el comportamiento humano y sus emociones. En especial podemos remarcar los estudios realizados por el “NIMH Center for the Study of Emotion & Attention” de la Universidad de Florida [9], quienes han generado el *IAPS (International Affective Picture System)* [10]. Mediante este sistema de imágenes formado por 16 test de 60 fotografías a color (las cuales abarcan múltiples categorías semánticas), se han ponderado las emociones generadas en los usuarios mediante la percepción de las mismas en un entorno controlado (diferenciando los resultados por sexo).

El sistema *IAPS* se ha adoptado como estándar internacional de trabajo para el estudio de las emociones y estímulos asociados a la percepción de patrones visuales [11], permitiendo la identificación de posibles “anomalías” en el comportamiento social.

2. INTRODUCCIÓN

Como ya hemos comentado previamente, nuestra investigación se centra en obtener de las imágenes los estímulos emocionales más destacados en función de características concretas como: (a) el color (si son en blanco y negro o color), (b) la resolución (asociada al tamaño y distancia de visualización), (c) el formato del archivo (estudiado las diferentes compresiones y técnicas que podemos aplicar a los archivos de imágenes digitales), (d) y finalmente el estudio de la métrica compositiva de la imagen.

Estas líneas de trabajo son necesarias para resolver los siguientes puntos objetivos:

- Replicación del test de usuario *IAPS* en un entorno educativo [10], aumentando la extracción de datos informativos mediante técnicas de usabilidad con la utilización de un sistema de “*Eye-Tracking*” disponible en el *UserLab La Salle*. El sistema es capaz de generar un archivo con el recorrido del ojo por la imagen, mapear los puntos de acción, generar un mapa térmico con las zonas en que el usuario ha destinado más tiempo de observación, distancia, etc. Esta dirección de trabajo debe completar estudios previos [12] que han medido el reflejo de parpadeo u otros elementos faciales durante la presentación de estímulos visuales.
- Dada la importancia y el uso de la fotografía en blanco y negro a nivel profesional y los nuevos dispositivos de visualización de imágenes con múltiples tamaños de pantallas y resoluciones, estudiar como el grado de compresión o tipo de foto (color o B/N) afecta a la capacidad comunicativa innata de la imagen.
- Estudio de las capacidades de compresión y características de la imagen almacenada en formato JPEG2000 [13], comparando los resultados con sistemas predecesores (JPEG, BMP, etc.)
- Categorización de la imagen según su “capacidad emocional”, datos de compresión y métrica visual, empleando el estándar MPEG-7.
- Estudio e implementación de un nuevo motor para la creación de elementos virtuales en 3D capaz de extraer la información anteriormente generada y almacenada para su uso interactivo en aplicaciones en tiempo real.

Una de las futuras aplicaciones de nuestra investigación es la mejora del motor 3D creado en nuestro departamento [14] para la prevención de riesgos y desastres, dotando de emociones a los avatares 3D que podemos ver en la figura 1:

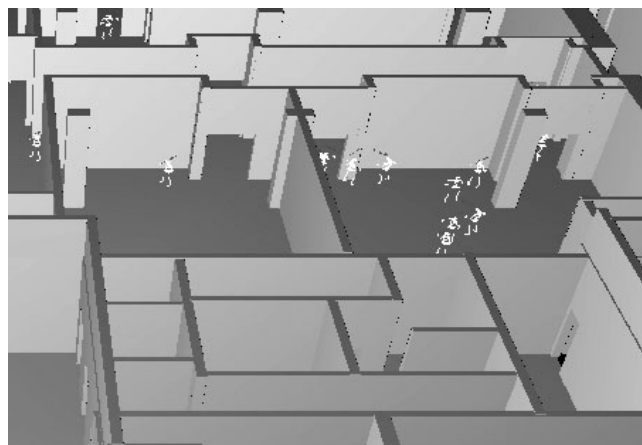


Figura 1.- Motor de Realidad Virtual para la prevención de riesgos y desastres

3. MÉTODO

El punto de arranque de nuestra investigación, parte de la hipótesis de que el color, como otras sensaciones que percibimos a través de los sentidos, está sometido a criterios subjetivos [15]. En función de las características físicas de cada sujeto, de las preferencias personales, el estado de ánimo, el factor cultural [16] y climático o la educación recibida, entre otros aspectos, los usuarios pueden percibir sensaciones diferentes a partir de imágenes o patrones idénticos. Un ejemplo sencillo lo podemos encontrar en cómo los países cálidos suelen preferir tonos fríos para la decoración de interiores mientras que en los países de clima frío sucede a la inversa [17]. De la misma forma, la asociación de emociones y sentimientos a los colores varía entre culturas diametralmente opuestas como la occidental y la oriental.

Por otro lado, y teniendo en cuenta que uno de los objetivos es la inclusión de una nueva categoría descriptiva (referente a las emociones) en los datos de la imagen para que un motor de realidad virtual pueda interpretar dicha información y permitir un comportamiento humanizado de agentes virtuales, tenemos que estudiar como la calidad de la imagen (en función del tamaño y la distancia al dispositivo en el que se ejecute la aplicación) influye en la cantidad percibida de dichas emociones.

Participantes

Hemos dividido nuestro estudio en dos fases. En la primera hemos contado con un total de 66 participantes (31 mujeres con una media de edad de 33.39 años y 35 varones con una media de 39.86 años, todos ellos entre 18 y 81 años) estudiantes universitarios de Arquitectura Técnica y Superior, Graduado Multimedia, así como profesores universitarios, de bachillerato, secundaria y primaria. En este primer grupo de control el objetivo era establecer si el sistema de imágenes utilizado y la técnica de medición eran congruentes con los resultados del estándar americano [10] así como del español [18].

En la segunda fase, una vez estudiados y validados los resultados del primer grupo, hemos contado con un total de 77 participantes (36 mujeres con una media de edad de 19.36 años (DT: 2,07) y 41 varones con una media de 21.85 (DT: 4,91)). En este caso nos hemos centrado en estudiantes universitarios de las mismas carreras que en el primer grupo, todos ellos los 18 y los 28 años. En ambas fases todos los sujetos participaron voluntariamente en la investigación.

Material

El sistema *IAPS* [10] emplea imágenes en color ponderando las emociones en tres dimensiones continuas: (a) valencia afectiva

(que oscila entre agradable y desagradable), (b) activación o *arousal* (entre calmado y activado), (c) y un tercer nivel llamado dominancia (entre fuerte o dominante y débil o sumiso).

En esta primera fase se utilizaron 60 imágenes correspondientes al conjunto nº1. Para la evaluación de las imágenes nos centramos en las tres dimensiones citadas, utilizando la medida pictográfica no verbal llamada *SAM* (del inglés *Self Assessment Manikin*), en su versión papel que nos permite evaluar masivamente a un grupo [21].

Para la segunda fase (y dado que existen estudios en los que la dominancia se considera menos consistente [19-20]) hemos sustituido este nivel del *SAM*, por una medida propia de nuestra investigación: LA CALIDAD. El conjunto sobre el que se ha realizado el estudio ha sido de 70 imágenes, 45 pertenecientes al conjunto nº7 del IAPS y a las que se han añadido imágenes del conjunto nº1 y 7 con modificaciones de color y compresión.

Diseño

Para la primera fase en la que el objetivo era reproducir los estudios previos para calibrar nuestras condiciones de investigación, hemos preparado una presentación en la que cada imagen se mostraba un total de 20", con una pausa cada 20 imágenes. Los participantes en grupos de entre 10 a 20 personas estaban sentados prácticamente en perpendicular ($\pm 15^\circ$) a una pantalla de proyección de 1.40x1.30m, a una distancia no superior a 7m y en un aula con luz tenue y natural sin iluminación artificial.

Para la segunda fase hemos retocado una serie de imágenes (25 pertenecientes a los conjuntos 1 y 7) modificando su colorimetría y calidad. El criterio seguido para modificar las imágenes ha sido:

- 13 imágenes retocadas del conjunto nº1, presentadas un total de 16 veces (14 en B/N y 2 en color).
- 12 imágenes retocadas del conjunto nº7, (9 en B/N y 3 en color)
- 45 imágenes originales del conjunto nº 7.

La selección de las imágenes procedentes del primer conjunto se ha realizado en función de:

- Valores elevados de valencia y bajos de *arousal* según nuestro estudio (imágenes positivas nº: 1600, 5010, 5760).
- Imágenes con la mayor desviación en nuestro estudio respecto el estándar americano [10] y que coinciden con valores bajos de valencia y *arousal* elevada (Nº: 1070, 1220, 6200, 6210)
- Otras imágenes con valores extremos de valencia (tanto positiva como negativa) y *arousal*: imágenes altamente positivas o negativas: 2040, 3000, 3130, 4210, 4510, 5000).

Para la selección de imágenes retocadas procedentes del conjunto 7 hemos optado por incluir positivas, neutras y negativas: 1201, 1811, 2091, 2691, 4603, 4641, 5629, 6313, 7286, 7502, 8034, 8161.

La hipótesis que queremos evaluar es cómo para valores extremos de valencia y *arousal*, la modificación de la calidad en la imagen puede influir de forma determinante en la cantidad de emoción percibida. Las modificaciones realizadas en las imágenes han sido:

- Cambio de Color a B/N.

- Conversión de JPG a JPEG2000
 - Para imágenes color compresión del 80 y el 95% respecto el original.
 - Para imágenes en B/N compresión en función del "Bit Rate", establecido este en 0.5, 0.2 y 0.05 (medidas equivalentes a compresiones entre el 90 y el 95%).
- NOTA: En todos los casos partimos de las imágenes originales del sistema IAPS, todas ellas en color, en su mayoría a 1024x768 (con alguna excepción a 800x600) con una resolución de 72 ppp, y una profundidad de 24 bits.

Cada imagen se mostraba un total de 15", con una pausa cada 20 imágenes. Los participantes sentados en un aula con las mismas condiciones de iluminación que el grupo de control, debían apuntar la distancia a la pantalla, así como el ángulo aproximado de visión (distancia media de 4.67m (DT:1,73) y ángulo medio de 65.74° (DT:15,98), teniendo en cuenta que los 90° son la visión en perpendicular perfecta a la pantalla). La relevancia de estos datos está direccionada a validar una de las hipótesis de nuestro estudio: la calidad percibida de una imagen afecta a los niveles de sensación que percibimos y la calidad de visualización como tal, y también dependerá del tipo de fichero, su tamaño de visualización y la distancia al mismo.

4. RESULTADOS

En primer lugar hemos analizado los resultados obtenidos del grupo de control, donde el objetivo era establecer si las condiciones en las que se realizaban las pruebas y el grupo de usuarios seleccionado nos daba resultados similares o antagónicos respecto el sistema base [10] y el estudio comparativo español [18], el cual no difiere de otros estudios realizados a lo largo del mundo [19,22-25].

Como podemos ver en las siguientes gráficas, los resultados obtenidos son congruentes con los datos previos del IAPS, en especial con el modelo español:

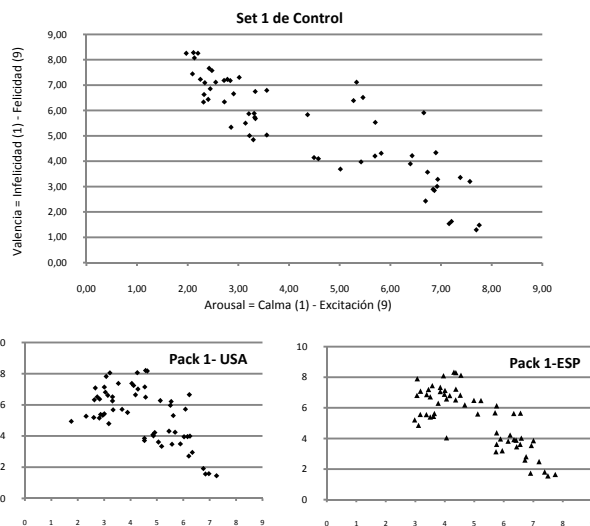


Figura 2.- Comparativa de resultados propios y de los estándares americanos y español

Una de las primeras conclusiones que podemos extraer, es que mientras los valores relativos a la valencia son persistentes en los tres modelos, en nuestro estudio obtenemos valores de *arousal* más extremos, tanto en la parte inferior de la escala correspondiente a la zona de "calma" como en la parte superior o

de “excitación”, en concordancia con el estudio normativo español [18].

Así mismo hemos observado como las imágenes que muestran animales peligrosos, armas o situaciones bélicas es donde encontramos una diferencia más notable en los valores de valencia y *arousal* entre el sistema original [10] y nuestra prueba de control. En nuestro estudio, imágenes de esta temática han obtenido variaciones de hasta el 30% más negativas (valencia menor y *arousal* mayor) que en el modelo americano.

Por último indicar que hemos trabajado con dos subgrupos: uno de 22 personas entre 18 y 28 años y un segundo de 44 personas entre 28 y 81 años. Destacar la importancia que la edad aporta al nivel de sensaciones percibidas:

- En el primer sub-grupo formado por gente joven, las imágenes con una carga emocional elevada tanto positiva como negativa (animales peligrosos o domésticos, contenidos eróticos y bélicos), arrojan valores superiores de valencia que en el grupo de control de mayor edad (de la misma forma que sucede si dividimos el estudio entre sexos, siendo el género femenino el que arroja valores más extremos que en masculino):

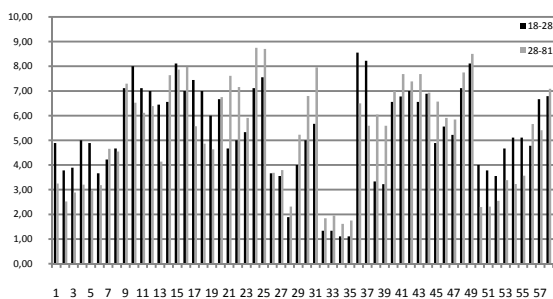


Figura 3.- Resultados de la valencia por grupos de edad

- Así mismo, podemos observar cómo el grupo de gente joven se altera (*arousal*) de forma más pronunciada delante de imágenes con alto contenido erótico y con imágenes de deformaciones físicas o accidentes:

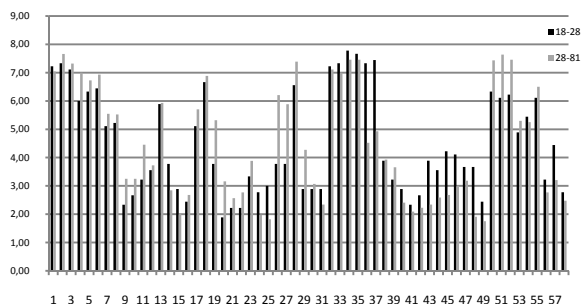


Figura 4.- Resultados de la arousal por grupos de edad

Conclusiones de la primera fase

Estos resultados nos inducen a afirmar:

1. Existe un “factor cultural del usuario” que afecta a la percepción y al nivel de sensación que una imagen aporta en el ejercicio de su visualización. Imágenes más habituales en una sociedad inducen un nivel de valencia más elevado y un nivel de *arousal* menor. Este patrón “cultural” se nos ha repetido en la división por sexos, siendo el femenino el que arroja valores más extremos que en el caso masculino.

2. Existe un “factor asociado a la edad” que podemos definir como “experiencia vital”, que también influye en el nivel de las emociones medidas. Imágenes con un contenido “morboso” inducen mayor activación al grupo de jóvenes y valores más extremos de valencia, respecto al grupo de mayor edad.
3. En nuestro proyecto de categorización y sus futuras aplicaciones deberemos incluir una serie de campos que personalicen la indexación y búsqueda de las imágenes en función de los puntos anteriores: sociedad o cultura de procedencia del usuario, género y edad.

Segunda Fase

Dado que uno de nuestros objetivos a largo plazo es que “entes virtuales” tengan un comportamiento plausible, es decir, prácticamente humano a partir de la integración de datos emocionales en la imagen digital, uno de los retos que se nos planteaba era estudiar cómo la calidad de la imagen y el tipo de codificación de la misma afecta al comportamiento emocional de la misma. Una vez estemos integrando nuestro motor 3D para aplicaciones virtuales, es prioritario el tiempo de respuesta de los “agentes” y por consiguiente debemos optimizar la capacidad visual del canal y su comunicación. Para realizar este proceso debemos conocer como una reducción de calidad o un cambio en sistema de color de una imagen puede afectar o no a la capacidad emocional que hemos constatado dispone la imagen.

El **primer estudio** realizado ha sido obtener la media de calidad percibida para las imágenes del conjunto n°7 que se han presentado sin modificación: Esta ha sido de 6,95 (DT: 1,37), siendo el valor máximo de este conjunto un 8,14 (DT: 1,2) y el mínimo un 5,49 (DT: 1,6) (Hay que recordar que en todos los casos la puntuación obtenida es sobre un baremo de 1 a 9).

El **segundo estudio** realizado lo hemos centrado en las imágenes que sin modificar su calidad, hemos modificado de color a blanco y negro (6 en total). La media de calidad obtenida ha sido de 5,61 (DT: 1,5), siendo el valor máximo de 6,48 (DT: 1,2) y el mínimo de 4,45 (DT: 1,5) (La calidad de las imágenes originales estudiadas era de 6,86 y DT: 1,46). Comparando los valores registrados de valencia con las imágenes originales obtenemos:

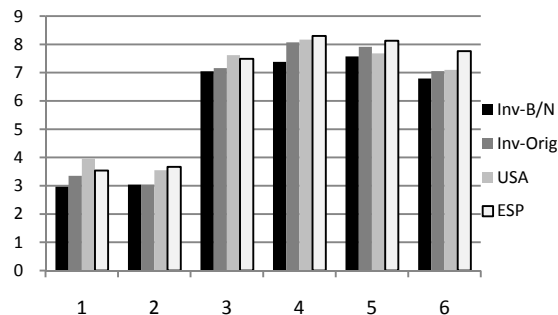


Figura 5.- Comparativa de la valencia para imágenes en B/N respecto los valores normalizados en color de nuestro estudio y el resto

De la misma forma hemos comprobado ligeros descensos en los valores del nivel de *arousal* para las imágenes en B/N pero sin ser estos destacables.

El **tercer estudio** lo hemos centrado en analizar las imágenes en color que hemos modificado convirtiéndolas del formato JPEG al JPEG2000 [13]. Este último formato optimiza el anterior JPEG permitiendo una compresión variable que permite reducir el tamaño del fichero conservado de forma notable su calidad.

De las 6 imágenes seleccionadas, 3 las hemos comprimido al 80% y las otras 3 al 95% arrojando una media de calidad de 7,3 (DT:

1,28) y 5,5 (DT:1,93) respectivamente (valores originales de calidad: 7,31 DT:1,26 y 7,13 DT:1,1 respectivamente). Comparando los niveles de valencia y *arousal* de estas imágenes modificadas con nuestros datos y los estándares revisados obtenemos:

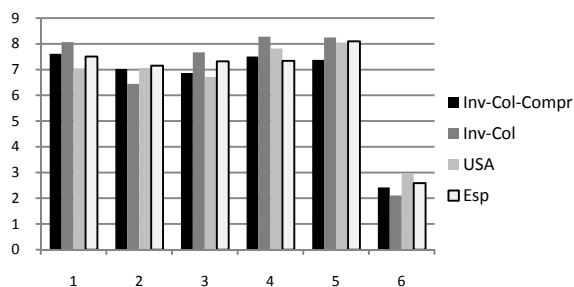


Figura 6.- Comparativa de la valencia para imágenes en color comprimidas en JPEG2000 respecto los valores normalizados de nuestro estudio y el resto

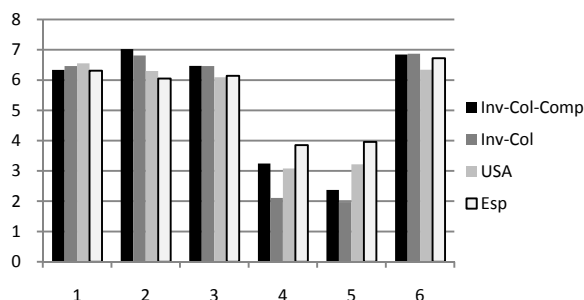


Figura 7.- Comparativa del *arousal* para imágenes en color comprimidas en JPEG2000 respecto los valores normalizados de nuestro estudio y el resto

Como podemos comprobar tanto para las tres primeras imágenes con una compresión del 80% como para las tres últimas a un 95%, la desviación media de las emociones monitorizadas no son destacables y sí que es necesario remarcar la disminución de calidad apreciada por los usuarios en el caso de las imágenes con un mayor rango de compresión.

Por último, el cuarto estudio realizado es el que se ha efectuado sobre imágenes en B/N con diferentes tasas de compresión. En todos los casos estudiados hemos convertido las imágenes JPEG en JPEG2000 con diferentes tasas de compresión:

Imágenes	"Bit Rate"	Media Calidad	D.T	Med.Calidad originales	D.T.
5	0.5	5.61	1.65	6.92	1.54
3	0.2	5.35	1.53	6.83	1.53
8	0.05	2.51	1.55	7.04	1.63

Tabla 1.- Compresión de imágenes en JPEG2000

Recordemos que la media de calidad para imágenes color sin retocar ha sido de 6,95 (DT: 1,37), para imágenes B/N sin comprimir 5,61 (DT: 1,5) y para imágenes color comprimidas al 80% y 95% respectivamente: 7,3 (DT: 1,28) y 5,5 (DT: 1,93).

Rápidamente se observa como al forzar la compresión en valores extremos, se produce una clara disminución en la calidad percibida, quedando tan solo por comprobar si esta disminución de calidad afecta a los niveles de emoción estudiados.

Si comparamos los valores obtenidos en la medida de la valencia y el *arousal* de estas imágenes comprimidas respecto sus originales obtenemos resultados que avalan la afirmación que una imagen en B/N a medida que por diversas causas o métodos bajamos su calidad, arroja valores de valencia claramente inferiores (partiendo de valores elevados) a las medias normales

mientras que el grado de *arousal* sufre variaciones que no son destacables, como se puede observar en la siguiente tabla:

Nº Imagen	Bit Rate	PSNR	Investigación Propia		Estándar IAPS [10]		Estándar ESP [18]	
			Val.	Aro.	Val.	Aro.	Val.	Aro.
2691	0.5	33,10	2,44	6,69	3,04	5,85	2,70	6,57
4510	0.5	40,50	6,36	5,47	5,51	3,89	6,49	4,99
4641	0.5	33,20	7,36	4,25	7,20	5,43	7,81	5,33
5010	0.5	37,80	5,95	2,39	7,14	3,00	7,19	3,07
6200	0.5	40,60	2,55	6,88	2,71	6,21	2,49	7,20
1610	0.2	28,60	7,15	2,52	7,82	3,08	7,34	3,85
2040	0.2	35,50	7,93	3,19	8,17	4,64	8,30	4,38
4210	0.2	36,50	4,83	3,29	5,72	6,08	6,14	5,76
1220	0.05	28,70	3,10	6,87	3,47	5,57	4,02	6,60
1610	0.05	22,00	6,40	2,98	7,82	3,08	7,34	3,85
3000	0.05	28,50	1,69	7,08	1,45	7,26	1,65	7,75
3130	0.05	25,60	1,42	7,40	1,58	6,97	1,81	7,39
5000	0.05	25,50	4,47	3,13	7,08	2,67	7,09	3,18
6313	0.05	29,70	1,95	7,19	1,98	6,94	1,94	7,26
7286	0.05	28,90	5,21	3,52	6,36	4,44	7,09	3,94
7502	0.05	21,20	5,07	4,26	7,75	5,91	8,06	5,52

Tabla 2.- Nº de imagen, tasa de compresión, PSNR (Peak Signal to Noise Ratio, o lo que es lo mismo una estimación de la calidad de la imagen reconstruida comparada con la original, a valor más bajo, peor calidad) y comparativa de valencia y *arousal* de la misma con los estándares predefinidos.

5. CONCLUSIONES Y LINEAS DE FUTURO

En esta primera fase de nuestro estudio, hemos comprobado como la **dependencia social** (entorno cultural, sexo, edad), el **color** (B/N o color) y la **calidad de la imagen** (valor asociado a la compresión y/o formato de fichero, tamaño de la pantalla, distancia y ángulo de visión) influyen en la percepción y la creación de emociones en el usuario. Un ejemplo lo podemos obtener estudiando las medias de la valencia que son más elevadas para usuarios lejanos a la pantalla o ángulos de visualización muy laterales (en este caso la falta de claridad o detalle rebaja el impacto de imágenes negativas aumentando el valor medio).

En paralelo, parte de nuestro trabajo se está centrando en parametrizar los comportamientos faciales [26] bajo estímulos visuales de agentes virtuales y como estos interactúan con un entorno 3D virtual [14] con información visual diversa. Para que estos agentes o "avatares" virtuales sean capaces de comportarse de forma plausible en un entorno modelado, necesitamos incluir el comportamiento emocional, que hemos comprobando es coherente, en función de nuestras primeras conclusiones. Este trabajo nos permitirá mejorar el discurso narrativo de aplicaciones 3D como por ejemplo los videojuegos, creando arquetipos de comportamientos almacenados en cada personaje [27].

A partir de estudios en la categorización de la imagen recientes [8, 28], y en función de los estándares dominantes en la actualidad, el siguiente objetivo pasa por incluir dentro del "contenedor" MPEG-7 (desarrollado a partir de 1998 y datando su versión final del 2003 por el *Moving Picture Coding Experts Group*, perteneciente a la organización *ISO/IEC* [29], definido como "un estándar para la descripción de características de contenidos multimedia (metadatos) basado en una serie de descriptores del documento, de su semántica y de su estructura"), la información cultural, emocional y de calidad de la imagen.

En este punto es vital el estudio de sistemas que permitan la inclusión de forma más o menos automática de las definiciones o niveles que hayamos establecido para cada imagen [30,31]. La inclusión de dicha información de una forma estructurada y ordenada permitirá una compresión por parte del motor de realidad virtual más rápida y eficiente. Realizado este paso, estaremos en condiciones de mejorar las búsquedas que se realicen en webs semánticas, (otro punto clave en nuestra

investigación) entendidas como webs dotadas de mecanismos interactivos que permiten respuestas más rápidas e intuitivas [32].

6. TRABAJOS CITADOS

- [1] Bryllant J y Zillman D., Los efectos de los medios de comunicación. Investigaciones y Teorías, Barcelona, Paidós, 1996.
- [2] Armitage, L. H., Enser, P. Analisis of user need in image archives, Journal of Information Science, Vol. 23, nº 4, 1997, pp. 287-299
- [3] L. Hollink, A.Th, Schreiber, B.J. Wielinga, M. Worrying, Classification of user image descriptions, International Journal of Human-Computer Studies, Elsevier Ltd. - Academic Press Inc, 2004, Vol. 61, pp. 601-626.
- [4] Sánchez Herrador Miguel Ángel y Boza Puerta Mariano, Integración de cuestionarios en el OPAC: Reflexiones sobre su viabilidad, Programa de las V Jornadas de Bibliotecas Digitales, - Granada, 2005.
- [5] Jörgensen Corrine, Testing an Image Description Template, Proceedings of the 59th Annual Meeting of the American Society for Information Science, Baltimore, 1996, Vol. 21-24, pp.209 - 213.
- [6] Fidel Raya, The Image Retrieval Task Implications for the Design and Evaluation of Image Databases, The New Hypermedia and Multimedia, 1997, pp. 181-199.
- [7] Alison Gilchrest, Holley Long, An analytical study of Browsing Strategies in a Content-Based Image Retrieval System, 2001.
- [8] Rafael López Lita, Javier Marzal Felici, Nuevas tecnologías de la comunicación, el lenguaje hipermedia y la alfabetización audiovisual, I Congreso de teoría y técnica de los medios audiovisuales: El análisis de la imagen fotográfica, 2004.
- [9] NIMH Center for the Study of Emotion and Attention, Gainesville, Florida, 2007, <http://www.phhp.ufl.edu/csea/Media.html>
- [10] Peter J. Lang, Margaret M. Bradley & Bruce N. Cuthbert, International Affective Picture System (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual, NIME: University of Florida, Gainesville, 2005, pp. 1-8.
- [11] Davidson, R.J., Affective style and affective disorders: Perspectives from affective neuroscience. Cognition and Emotion, 1998, Vol. 12, pp. 307-330.
- [12] Marcos, J.L., Redondo, J., Modulación del reflejo de parpadeo mediante condicionamiento con imágenes aversiva como estímulos incondicionados, Psicothema. Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, Oviedo, Colegio Oficial de Psicólogos del Principado de Asturias, 2004., Vol. 16, nº3, pp. 391-396.
- [13] JPEG Committee, 2004, <http://www.jpeg.org/jpeg2000/>
- [14] Maria-Cruz Villa-Uriol, Falko Kuester, Oscar Garcia Panella, J. Andres Fernandez Munuera , Avatar-centric Risk Evaluation, Proceedings of the Seventh IEEE International Symposium on Multimedia, 2005, pp.168-176
- [15] Ou Li-Chen, World of Colour Emotion, Ed. Ou Li-Chen, 2006, <http://colour-emotion.co.uk/whats.html> .
- [16] J. H. Xin 1, K. M. Cheng, G. Taylor, T. Sato, A. Hansuebsai, Cross-Regional Comparison of Colour Emotions Part I. Quantitative Analysis, Color Research & Application, Wiley Periodical Inc., 2004, Vol. 29, nº6, pp. 451-457.
- [17] Berlin, B., Kay, P., Basic Color Terms: Their Universality and Evolution, Berkeley and Los Angeles, University of California Press, 1969, <http://www.icsi.berkeley.edu/wcs/>
- [18] Ramirez O., Hernández, M.A., Sánchez, M., Fernández, M.C. Vila, J., Pastor M.C., Segarra, P., Poy, R., Montanes, S., Tormo, M.P., Molto, J., Un Nuevo método para el estudio experimental de las emociones: El internacional affective picture system (IAPS). Adaptación Española, Revista de Psicología General y Aplicada, Journal of Psychophysiology, Madrid, Federación Española de Asociaciones de Psicología, Journal of Psychophysiology, 1999, Vol. 55/22, pp. 55-87/312-313.
- [19] Chayo, R., Velez, A., Arias, N., Castillo, G., Ostrosky, F., Valencia, activación, dominancia y contenido moral, ante estímulos visuales con contenido emocional y moral: un estudio en población mexicana, Revista Española de Neuropsicología, Universidad de Sevilla, 2003, Vols. 3-4, nº5, pp. 213-225.
- [20] Redondo, J., Fraga, I., Comesaña, M., Perea, M., Estudio Normativo del valor afectivo de 478 palabras españolas, International Journal of Methodology and Experimental Psychology, Valencia, 2005, Vol. 26, nº1, pp. 317-326.
- [21] Lang, P.J., Behaviour treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications. En J.B.Sidowski, J.H.Johnson y T.A.Williams (Eds.) Technology in mental health care delivery systems, 1980, pp. 119-137.
- [22] M. Calvo & P.J. Lang, Gaze Patterns When Looking at Emotional Pictures: Motivationally Biased Attention, Motivation and Emotion, Ed. Netherlands Springer, 2004, Vol. 28, nº3, pp. 221-243.
- [23] Mikels, Fredrickson, Larkin, Lindberg, Maglio, Reuter-Lorenz, Emotional category data on images from the IAPS, Behavior Research Methods, Psychonomic Society Publications, 2005, Vol. 37, nº4, pp. 626-630.
- [24] Vélez-García, et al., Emociones morales, una batería para su medición, Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, Medellín, 2003, Vol. 5, nº2, pp. 189-199.
- [25] Verschure, Crombez, Koster, The international affective picture system: a cross cultural validation study Cognitive Therapy and Research, Ghent, Belgica, 2006, Vol. 30, nº5.
- [26] J. Melenchón, I. Iriondo, J.C. Socoró, E. Martínez and L. Meler, "Lip Animation of a personalizad Facial Model from Auditory Speech", IEEE Internacional Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT), December 2003, Darmstat (Germany).
- [27] F. I. Revuelta, Mª C. Sánchez y G.A. Esnaola, Investigando videojuegos: Recursos online para el inicio de una investigación cualitativa sobre la narrativa de/sobre los videojuegos, Universidad de Salamanca, 2004
- [28] Pask A., Art Historians' Use of Digital Images: a Usability Test of ARTstor, Master's Papers, School of Information and Library Science, University of North Caroline, 2005, pp.11-20
- [29] MPEG-7 Overview, International Organisation for standardisation, organisation, international de normalisation, 2004, <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>
- [30] Tsai, C.F., McGarry, K., Tait, J., Qualitative evaluation of automatic assignment of keywords to images, Information Processing & Management, Elsevier Ltd, 2004, Vol.42, nº1
- [31] Ornager Susanne, The newspaper image database: empirical supported anaysis of users' topology and word association clusters, Annual ACM Conference on Research and Development in Information Retrieval, Seattle, ACM Press, 1995, pp.212-218.
- [32] Guía Breve de Web Semántica, World Wide Web Consortium, 2006, W3C, <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/WebSemantica>