

# IMPACTO EMOCIONAL EN LA VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES EN FUNCIÓN DEL TIPO DE PANTALLA

Fonseca, David – García, Oscar

*Departamento de Tecnologías Media – Ingeniería Arquitectura La Salle  
Universitat Ramon Llull  
Cuatre Camins, 2. 08022 Barcelona*

Navarro Delgado, Isidro

*Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica – Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona  
Universidad Politécnica de Cataluña  
Avda. Diagonal, 649. 08012 Barcelona*

## RESUMEN

La imagen ha sido desde siempre un punto central de la comunicación humana. De igual forma, cómo llega esta imagen al usuario, qué representa, dónde se ve, qué calidad tiene o incluso qué usuario la ve, son factores que influyen de manera significativa en la capacidad expresiva y comunicativa de la misma. El aumento exponencial de las tecnologías que usan o se sirven de la imagen como medio de comunicación, por ejemplo el boom de la fotografía digital o simplemente el crecimiento imparable de Internet, ha multiplicado en los últimos años de forma exponencial el número de imágenes que llegan a los usuarios. Esta diversificación influye directamente con el impacto o repercusión que el mensaje tiene en el usuario final. Es necesario reflexionar y obtener nuevos parámetros que permitan adaptar la imagen a las necesidades y tipología de los usuarios que las consumirán, para de esta forma optimizar la asimilación del mensaje. En este artículo pretendemos reflexionar sobre la relación óptima de visualización que debe existir entre un usuario, la imagen y el medio en el que percibe dicha imagen, centrándonos en un estudio previo y acotando futuras implementaciones a la visualización de proyectos arquitectónicos generados mediante técnicas infográficas.

## PALABRAS CLAVES

Imagen, visualización, emoción, usuario, infografía arquitectónica.

## 1. LA NECESIDAD DE LA IMAGEN

La imagen y su uso prioritario en los sistemas audiovisuales no solo la sitúan como una forma superior de comunicación [1], sino que en función del medio que se utilice para su visualización hace necesario optimizar su calidad y ajustarla para que su capacidad comunicativa por un lado no pierda expresividad y por otro lado sus características técnicas se adecuen de la mejor forma a dicho medio.

Podemos poner un ejemplo muy claro con el que nos podemos encontrar en los últimos años para entender la problemática que queremos abordar: El avance tecnológico ha permitido que los fabricantes electrónicos y por extensión grandes marcas del mundo de la fotografía se hayan lanzado a una carrera imparable a la hora de ofrecer cámaras con cada vez más Megapíxels. En esta situación, los usuarios están realizando y trabajando con imágenes que fácilmente tienen tamaños superiores a los 2, 3 incluso 5 Megabytes (en ficheros comprimidos, habitualmente en JPG). En este punto nos podríamos plantear diversas preguntas: ¿Qué supone un fichero de este tamaño? ¿Cómo visualiza el usuario esta imagen y qué usos hace de la misma? ¿Cómo afecta al rendimiento o comunicación entre dispositivos el trabajar con ficheros de tamaño elevado? ¿En qué medida el trabajo con ficheros comprimidos es una ventaja o un inconveniente?

Si analizamos cada una de las preguntas propuestas, podemos definir los siguientes puntos clave:

1. ¿Qué supone un fichero de este tamaño?

- a. Una imagen generada a 2816x1880 (fuente Canon 400D, Calidad Media) guardada a 72ppp ocupa una media de 1.78 Mbytes, SD: 0.43.

- b. Una imagen generada a 3008x2000 (fuente Nikon D70, Calidad Alta) guardada a 300ppp ocupa una media de 2.5 Mbytes, SD: 0.34.

En ambos ejemplos la resolución de la imagen excede en gran medida de las resoluciones habituales de pantallas de visualización como por ejemplo ordenadores, televisores, o pantallas de teléfonos móviles.

2. ¿Cómo visualiza el usuario esta imagen y qué usos hace de la misma?
  - a. Se ha modificado el concepto de álbum, para el cual según estudios previos (Silva, 1998), se hace necesario la existencia de tres conceptos: familia, fotografía, archivo los cuales sean activados mediante una pulsión narrativa o lo que es lo mismo, el deseo de contar una historia (Villar, 2006).
  - b. En la actualidad AddMyPhoto, AlbumTown, Flickr, Fotolog, Fotopic, ImageShack, Kodak Gallery, MyPhotoAlbum, Picasa, Webshots, y un listado casi inacabable que empieza por la simple creación de una página Web personal, son herramientas informáticas adaptadas a una comunicación universal mediante la navegación Web. Existen estudios, que rápidamente quedan obsoletos por la velocidad en la que se añaden recursos y conexiones, que nos dan muestra de la importancia de estos sistemas: Según la revista Wired (Andrews, R.) en la segunda mitad del 2005, Flickr tenía 1,2 millones de miembros, y en menos de un año Newsweek aportaba la cifra de 2,5 millones, cuando en estos momentos se estima que la cifra de usuarios ronda los 27 millones (Techtear, 2008).
  - c. Otro método habitual es la conexión directa de la cámara a un televisor o la descarga de dichas fotos en un ordenador para su visualización en el mismo.

El concepto de revelado tradicional no se ha perdido, y se han añadido nuevos sistemas para que el usuario acepte la impresión de sus imágenes como la creación de productos personalizables que van desde un calendario a casi cualquier producto que podamos pensar y personalizar: Álbumes digitales, llaveros, toallas, zapatillas, etc. . . .

3. ¿Cómo afecta al rendimiento o comunicación entre dispositivos el trabajar con ficheros de tamaño elevado? Debemos pensar tal y como ya hemos remarcado dónde vamos a visualizar la imagen. Si esta se va a reproducir en papel o no va a traspasar el entorno digital.
  - a. En el caso de impresión en papel, se considera “máxima calidad fotográfica” una resolución de impresión de 300ppp (puntos por pulgada), resolución la cual, el ser humano percibe sin notar los puntos que forman la imagen. No obstante diversas pruebas realizadas y testeadas en usuarios nos permiten afirmar que a partir de 150ppp la calidad percibida ya es excelente. Si imprimimos una imagen con una resolución baja (2048x1536) en un tamaño grande (30 x 20 cm) equivalentes a unas 12 pulgadas de largo, obtenemos una resolución cercana a los 170ppp lo cual ya nos está indicando una buena resolución en la copia. Entonces ¿Qué necesidad tenemos de mucha resolución? La respuesta es clara, o bien copias de muy gran formato o la capacidad de recortar zonas de la imagen y seguir teniendo buena calidad.
  - b. Las actuales pantallas de televisión de Alta Definición, o pantallas de ordenador, fácilmente están configuradas en su máxima resolución cerca de los 2Mp. Esto significa que una imagen de esa resolución se vería de forma adecuada, mientras que en el caso de resoluciones mayores o bien la veremos con la misma calidad o lo que es más probable que sin aumentar la calidad percibida, sature o ralentice la capacidad del dispositivo en mostrarla o gestionarla.

Un ejemplo de la descoordinación entre calidad de la imagen y capacidad del medio lo podemos encontrar en el momento de transmitir vía Bluetooth una imagen captada por un móvil de última generación. Esa imagen que difícilmente será impresa y que fácilmente puede estar generada a 2 ó 3 ó más Mp, puede convertirse en un lastre a la hora de compartirla con tiempos de transmisión superiores a los 5 minutos.

4. Finalmente ¿En qué medida el trabajo con ficheros comprimidos es una ventaja o un inconveniente? Sin duda va a depender del uso que se realice de la imagen:
  - a. Si necesitamos generar una copia papel, fácilmente nos encontraremos que al trabajar con los formatos comprimidos en los que no se refleja toda la información de la toma (JPG habitualmente), nos encontramos con zonas oscuras empastadas, sin detalle, cambios del color, etc. Si nuestro objetivo es obtener copias impresas de calidad, deberemos trabajar sin compresión (habitualmente formato RAW), deberemos tener el monitor calibrado, trabajar

con un espacio de color adecuado (para fotografía el mejor el AdobeRGB 1998) y en el caso de tener que editar la imagen utilizar capas.

- b. En función del tamaño de la pantalla, la resolución, la distancia de visualizado y el tipo de imagen, deberemos adaptar la imagen. Es decir, para visualizar una imagen en una pantalla de un móvil no es necesario que esta esté a una calidad de 300ppp y que tenga una resolución de 5Mp, de igual forma que para ver dicha imagen en un televisor, por grande que la pantalla sea, probablemente estos valores de ejemplo suministrados sean incluso hasta excesivos.

Parte de nuestro estudio se inicia en este punto, donde analizaremos la imagen teniendo en cuenta que grado de compresión en función de la pantalla en la que se visualice podemos conseguir para que el impacto de la misma no se reduzca.

## 2. METODOLOGÍA

Nuestro objetivo principal se centra en estudiar cómo el usuario percibe la información visual, en concreto imágenes, en diversos medios tanto no inmersivos como inmersivos, de manera que podamos ajustar las características de la imagen en función del medio para una óptima visualización de la misma. En este punto se hace necesario diferenciar lo que consideramos pantallas de baja inmersión como por ejemplo monitores de ordenador, pantallas de televisión convencionales, marcos digitales, PDA, móvil, de los sistemas que permiten al usuario una inmersión elevada en el entorno, lo que nos acerca al campo de la realidad virtual como por ejemplo gafas 3D estereoscópicas, cascos de realidad virtual, o pantallas semi-esféricas tipo “Elumens” (Est, 2008).

Los aspectos técnicos de la experimentación los vamos a dividir en diversas fases para obtener una validación empírica de nuestro trabajo:

- **Selección de un sistema de imágenes con diversos rangos semánticos:** El sistema seleccionado es el suministrado por el IAPS<sup>1</sup> (Lang, P. et Al, 2005). El cual consta de un grupo de imágenes testeadas y aceptadas a nivel mundial como sistema de medida de la respuesta emocional del usuario en el proceso de visualización de imágenes fotográficas.
  - **Usuarios:** Se ha trabajado con una muestra de 200 usuarios de nacionalidad española, comprendidos entre edades de 18 a 82 años y diversos ámbitos sociales (estudiantes, profesores, investigadores, amas de casa, jubilados, profesionales liberales, etc.)
  - **Hipótesis de trabajo:** Comprobar que nuestros ambientes de testeo de imágenes nos generan resultados análogos al estudio genérico del sistema IAPS en España (Molto, J. et Al, 1999). Los resultados obtenidos nos permiten afirmar que nuestro sistema de trabajo es correcto y nos permite avanzar en la definición de nuevas hipótesis de trabajo (Fonseca, D. et Al, Montreal 2008).
  - **Equipamiento de estudio:** Se ha trabajado con dos modalidades de test: uno inicial montado en pantalla de proyector y realizado en una sala controlada con una valoración en un test SAM en papel; y una segunda modalidad de test preparada para su uso en Internet, mediante una validación on-line de todos los criterios<sup>2</sup>.
- **Primeras pruebas de compresión, visualización y test de las imágenes en entornos no inmersivos:** resumen de datos obtenidos en el apartado 3 del artículo.
  - **Usuarios:** Evaluación con 77 usuarios (entre 18 y 56 años) de diferentes ámbitos sociales como en el primer caso.
  - **Hipótesis de trabajo:** Los usuarios tienen diferente respuesta emocional en función no solo del tipo de imágenes cómo ya hemos visto en la primera fase, sino que también influye las características técnicas de la imagen y la pantalla de visualización.
  - **Equipamiento de estudio:** Estas dos primeras fases se han realizado con pantallas no inmersivas de diferente tamaño y resolución:
    - Pantalla proyector. 1,2m x1,2m. Resolución 1024x768

<sup>1</sup> International Affective Picture System

<sup>2</sup> www.salle.url.edu/mid

- Pantalla televisor 29". Resolución 768x576
- Pantalla ordenador 17". Resolución 1280x1024
- Pantalla ipod mini. Resolución: 320x480
- **Pruebas de compresión, visualización y test en entornos inmersivos:** replicación de un modelo simplificado de test en equipos inmersivos junto con un control del usuario mediante Eye-Tracker. Para la realización de esta fase contaremos con los equipos presentes en el laboratorio del MediaLab<sup>3</sup> y del UserLab<sup>4</sup> de Ingeniería La Salle.
  - **Usuarios:** Se seleccionará muestra de usuarios expertos y no expertos en la visualización de un rango concreto de imágenes completadas con otras de control. En el rango de usuarios se incluirán usuarios con discapacidades o dificultades en el área de la visualización.
  - **Hipótesis de trabajo:** La inmersividad en el proceso de visualización aumenta la respuesta emocional del usuario.
  - **Equipamiento de estudio:** Replicación de la segunda fase de estudio en entornos inmersivos:
    - Pantalla "Dome Immersive Display", tipo Elumens VisionStation<sup>5</sup>.
    - Casco de R.V. 5DT HMD 800-40.
    - Sistema Eye-Tracker.
- **Selección de un rango concreto de imágenes para estudio en detalle:** En esta última fase se observará la capacidad emocional y la calidad percibida de imágenes relacionadas con las presentaciones infográficas de proyectos arquitectónicos tanto para usuarios expertos (arquitectos y estudiantes de arquitectura) como para personas no relacionadas directamente (cualquier otro tipo de usuario que puede estar interesado puntualmente en dicha imagen, simplemente por curiosidad o por ejemplo, por el interés de querer ver un proyecto en el cual invertir o comprar).

### 3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En base a múltiples recomendaciones existentes en el mercado (HDTV, 2008) en las que se recomienda que una distancia óptima de visualizado se sitúa sobre 5 veces la altura de la pantalla, hemos creado un Índice de Visualización Óptima (IOV) que nos va a simplificar la gestión de resultados, en el que hemos dividido la distancia de la diagonal de la pantalla por la distancia al usuario. El resultado obtenido según las recomendaciones de distancia de visualización en función del tamaño de la pantalla (HDTV, 2008) se sitúa en valores cercanos a un IOV del 0.31. Valores superiores o inferiores indicaran que estamos situados muy cerca o muy lejos respectivamente de la pantalla, lo cual influye en un aumento de la percepción de los detalles de la imagen y por consiguiente necesitaremos una calidad mayor de la misma para que no se perciban por ejemplo errores de compresión, o por el contrario podremos aumentar la compresión ya que al estar situados en un punto más lejano al óptimo perderemos en agudeza visual. Hemos evaluado imágenes de cuatro tipos basándonos en el sistema IAPS:

- Color sin compresión (JPG original del sistema IAPS a una resolución de 800x600)
- Color con compresión (JPG2000 a partir del JPG con una compresión del 90%)
- Blanco y negro sin compresión (Transformación sin pérdidas del JPG original a B/N)
- Blanco y negro comprimidas (JPG2000 en B/N con compresión del 90%)

Los resultados obtenidos en cuanto a la calidad percibida son:

- Para valores del IVO cercanos al 0.31 ( $\pm 0.5$ ) encontramos según los 4 tipos de imágenes descritas previamente, valores de calidad percibida de 7.4, 7.3, 6.4 y 4.8. (Recordamos que hemos utilizado el SAM, (Lang, P. et Al, 2005) para testear las emociones y calidad percibida por el usuario, test que de forma gráfica puntúa de 1 a 9 cada variable).

<sup>3</sup> <http://www.salle.url.edu/medialab/indexCast.html>

<sup>4</sup> [http://www.salle.url.edu/ctt/ES/usabilitat\\_es.html](http://www.salle.url.edu/ctt/ES/usabilitat_es.html)

<sup>5</sup> <http://www.est-kl.com/projection/elumens/vs.html>

- Mientras que para valores extremos del IVO (o bien estamos muy cerca de la pantalla o muy alejados) y para las mismas categorías obtenemos una media de calidad de 7.12, 6.2, 5.8 y 4.1, sensiblemente más bajas a medida que aumentamos la compresión o trabajamos en B/N.

De estos resultados obtenemos que para imágenes sin compresión partiendo de la calidad dada por el sistema IAPS el situarse a una distancia no óptima (IVO = 0.31) hace que la percepción de la calidad se reduzca entre un 4 a un 10% en función si trabajamos con imágenes color o blanco y negro. Por el contrario cuando las imágenes han sufrido fuertes rangos de compresión la calidad percibida se reduce entorno a un 17% tanto en color como en blanco y negro.

De estos resultados obtenidos, hemos comprobado que para obtener IVOs cercanos al 0.31 óptimo, y siempre que pretendamos trabajar con imágenes comprimidas en JPG2000 partiendo de originales JPG, el índice de compresión no debe superar el margen del 60-80%, margen en el cual debiéramos controlar la resolución configurada en el medio. Adicionalmente otro dato obtenido de las 77 personas evaluadas (36 mujeres de edad media 19.3 y 41 varones de edad media 21.8) ha sido que en la mayoría de imágenes visualizadas los hombres percibían una calidad inferior de las imágenes tanto para IVO más grandes o más pequeños que el valor estándar (Fonseca, D. et. Al. , Orlando 2008).

En conclusión, pretendemos contribuir de forma científica a explicar como el consumo de imágenes tanto de forma generalista como de forma particular (en el caso de imágenes arquitectónicas o de entornos creados infográficamente), se debe adaptar a condicionantes tales como el tipo de usuario, tipo de imagen, o tipo de pantalla en el que se visualiza. Nuestros primeros estudios detallan como existen componentes humanas, sociales y técnicas que afectan a la producción de emociones y percepción de la calidad de un producto visual, y en la medida que nos acerquemos a definir unas métricas que relacionen estos aspectos se conseguirá una mejora en la transmisión de la imagen y en la adecuación al mensaje que con ella se pretende.

## REFERENCIAS

- Est, Engineering Systems Technologies GmbH & Co. KG, 2008.
- Fonseca, Fernández, A., García, O. Proposal of photographic image categorization according to the quality and the emotions perceived by the user. 58<sup>th</sup> Annual ICA Conference. Montreal, Canada, 2008.
- Fonseca, D. Pifarré, M., Villegas, E., García, O. 2008. Clasificación y búsqueda emocional de imágenes por Internet adaptada para usuarios discapacitados o no expertos. 7<sup>a</sup> Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática. Orlando. USA. 2008
- [http://www.est-kl.com/aufbau\\_general/index\\_discontinued.html?http://www.est-kl.com/projection/elumens/vs.html](http://www.est-kl.com/aufbau_general/index_discontinued.html?http://www.est-kl.com/projection/elumens/vs.html)
- HDTV Expertos, 2008. <http://www.hdtv-expertos.com>
- Lang, p., et. Al. 2005. *International Affective Picture System: Affective ratings of pictures and instruction manual*. University of Florida, NIME. Gainesville: University of Florida.
- Molto, J. et. Al, Un Nuevo método para el estudio experimental de las emociones: El international 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.
- Silva, Armando. 1998. *Álbum de familia: la imagen de nosotros mismos*. Grupo Editorial Norma. Santa Fe de Bogotá. Colombia.
- Techtear, 2008. Blog magazine de Tecnología. <http://www.techtear.com/2008/07/09/flickr-y-getty-se-asocian-los-usuarios-de-flickr-podran-vender-sus-fotos/>
- Villar, Daniel. 2006. Imágenes compartidas. Sobre los “usos sociales de la fotografía” en la cultura digital. *IX Congreso IBERCOM*, Sevilla-Cádiz. 2006