

Physical Image Properties and Subjective Ratings in an Explicit Pornographic Stimuli Set (EPSS)

SABINE PRANTNER
sabine.prantner@uji.es

CONSTANZA QUINTERO
constanza.quintero@uji.es

MIREIA SÁNCHEZ-MARTÍNEZ
al374544@uji.es

MIGUEL A. ESCRIG
ayuso@uji.es

M. CARMEN PASTOR
mpastor@uji.es

Resumen

La interacción entre las propiedades físicas de las imágenes y las funciones cognitivas superiores es una cuestión clave para entender la percepción emocional de los estímulos visuales. Las características de bajo nivel son procesadas rápida y automáticamente por el sistema visual humano para reconocer el significado general y evaluar los aspectos afectivos de las imágenes. Por este motivo, se necesitan nuevas bases estandarizadas que proporcionen no solo las propiedades afectivas de sus imágenes, sino también físicas.

Un total de 62 estudiantes universitarios (41 mujeres) participaron en este estudio. Se calcularon las propiedades físicas de cada imagen del Explicit Pornographic Stimulus Set (EPSS): luminosidad (valores medios de los píxeles de la escala de grises), complejidad (tasa de compresión .jpg), contraste (SD de los valores de los píxeles de la escala de grises), entropía y composición del color ($CIEL^*a^*b^*$). Se calcularon las correlaciones bivariadas de Pearson entre las propiedades físicas y las valoraciones de *arousal* y valencia para un subconjunto de 48 imágenes (set 1) del total de la base de datos que está siendo estandarizada en la población española.

El tamaño del .jpg correlacionó negativamente con las estimaciones de valencia ($r = -0,304$; $p = 0,036$) y *arousal* ($r = -0,346$; $p = 0,016$). La composición del color, la luminosidad, la entropía y el contraste no se asociaron significativamente ni con el *arousal* ni con la valencia de las imágenes. Las estimaciones afectivas mostraron una correlación positiva muy significativa entre sí ($r = 0,723$; $p < 0,0001$).

Los resultados actuales no coinciden con hallazgos anteriores, tal vez debido al pequeño tamaño de la muestra o quizás al contenido pornográfico

de las imágenes. El control de estas interacciones plausibles debería seguirse explorando, ya que podría ser relevante a la hora de abordar los procesos emocionales (inducción, regulación) con imágenes. Es necesario profundizar en el conocimiento sobre cómo las propiedades de los estímulos pueden afectar sus valoraciones afectivas. Estas investigaciones pueden enriquecer la investigación sobre la percepción visual y emocional básica.

Palabras clave: propiedades físicas de imágenes, valoraciones afectivas, pornografía, percepción emocional.

Abstract

The interplay between physical image properties and higher cognitive functions is a key issue in understanding the emotional perception of visual stimuli. Low-level features are fast, automatically processed by the human visual system when recognizing the general meaning and evaluating affective aspects of images. New standardized databases with both affective and physical image properties are needed.

A total of 62 undergraduate students (41 female) participated in this study. Physical properties were calculated for each image from Explicit Pornographic Stimulus Set (EPSS): luminosity (average pixel values of grayscale), complexity (.jpg compression rate), contrast (SD of pixel values of grayscale), entropy, and color composition (CIE $L^*a^*b^*$). Bivariate Pearson correlations between physical properties and *arousal* and valence ratings were calculated for a subset of 48 images (set 1) from the broader database that is being standardized in the Spanish population.

Jpg size was negatively correlated with valence ($r = -0,304$; $p = 0,036$) and arousal ($r = -0,346$; $p = 0,016$). Color composition, luminosity, entropy and contrast were not significantly associated neither with arousal nor valence. Affective ratings were highly positively correlated ($r = 0,723$; $p < 0,0001$).

Current results do not go in line with prior findings, maybe due to the small sample size or the specific pornographic content. Controlling for these plausible interactions should be further explored as it might be relevant when addressing emotion processes (induction, regulation) using pictures. Deeper knowledge is needed regarding how stimulus properties may impact affective ratings. Such investigations may enrich research on basic visual and emotion perception.

Key words: physical image properties, affective ratings, pornography, emotional perception

Introducción

La interacción entre las propiedades físicas de la imagen y las funciones cognitivas superiores es un tema clave para comprender la percepción emocional de los estímulos visuales (Satpute, Ajay B. et al. 2015). Las características básicas de las imágenes son procesadas automáticamente por el sistema visual humano para reconocer el significado general de las imágenes y evaluar aspectos afectivos de las mismas, tales como el valor estético (Redies, Christoph et al. 2020; Sutterer, David W. et al. 2021). Dichas propiedades (e.g., luminosidad, complejidad cromática y frecuencia espacial) se consideran parámetros relevantes en las reacciones afectivas a estímulos visuales emocionales (Carretié, Luis et al. 2019; Delplanque, Sylvain et al. 2007; Lakens, Daniël et al. 2013). La luminosidad varía de 0 (completamente negro) a 255 (completamente blanco). A cerca de la complejidad cromática, su medida se expresa con el tamaño .jpg en kilobytes. El formato .jpg (o .jpeg, de *Joint Photographic Experts Group*) proporciona tamaños de archivos que son proporcionales a los cambios de color entre un píxel y el píxel adyacente. Por lo tanto, las áreas de las imágenes que representan el mismo color plano se codifican utilizando menos información digital que las áreas que incluyen cambios de color. Como consecuencia, los tamaños .jpg se pueden emplear como un índice de complejidad cromática de las imágenes (Carretié, Luis et al. 2019; Marchewka, Artur et al. 2014). No solo se ha propuesto que el tamaño .jpg sea un buen índice de la complejidad general de una imagen, sino que también muestra correlaciones con sus medidas subjetivas (Donderi 2006). Además, se ha visto que la frecuencia espacial y la densidad de potencia espectral influyen en el procesamiento emocional de las imágenes, por lo que es conveniente informar sobre sus valores. Con este fin, se deben calcular e informar sobre las propiedades físicas de la imagen, al menos las más comunes, para todas las imágenes a la hora de crear bases de datos pictóricas estandarizadas. La inducción de emociones a través de estímulos pictóricos puede ser una herramienta importante y muy útil en la psicología experimental, por lo que los estímulos deben ser elegidos y considerados detenidamente. Esta elección es determinada principalmente por el tipo de medición requerida y también por la modalidad de percepción que parece más apropiada para cada diseño experimental.

Las bases de estímulos afectivos estandarizados son una herramienta común para inducir emociones y explorar procesos de regulación en el ámbito de la psicología clínica y la neurociencia afectiva (Coan y Allen 2007). Además, los conjuntos estandarizados de imágenes afectivas han demostrado ser eficientes para estos propósitos, debido a que los estímulos pueden ser más fácilmente manipulados, controlados y evaluados, en comparación con otros tipos de estímulos como vídeos, audios o *scripts*, lo que presenta una ventaja sustancial en la ciencia aplicada (Bernat, Edward et al. 2006; Kim, Hanjoo et al. 2018).

Por otro lado, los estímulos sexuales son requeridos a menudo en diversas investigaciones relacionadas con la sexualidad humana y centradas en medidas psicofisiológicas periféricas, estimaciones subjetivas de la excitación sexual percibida o medidas centrales (fMRI, MEG). De hecho, el sexo constituye un motivo primario básico y, por ello, los estímulos sexuales tienen una alta prioridad en la percepción y cognición humanas (Janssen, Erick et al. 2000). En contextos de laboratorio, las escenas afectivas que representan contenidos eróticos se evalúan subjetivamente como muy excitantes

y activan con facilidad el sistema motivacional apetitivo (Wierzba, Małgorzata et al. 2015). No obstante, el metaanálisis llevado a cabo por Stoléru y colaboradores (2012) muestra la dificultad de comparar los resultados de diferentes estudios de neuroimagen funcional porque los estímulos sexuales utilizados son únicos para cada investigación. La necesidad generalizada de imágenes emocionales en el campo de la investigación de las ciencias afectivas, así como la necesidad de estímulos de temática sexual y pornográfica, llevaron a los grupos de investigación MPAGER y Salusex de la Universitat Jaume I a colaborar con el objetivo de crear una nueva base de datos de imágenes afectivas con imágenes pornográficas, la cual se encuentra actualmente en proceso de estandarización en población española.

El objetivo de este estudio es evaluar la interacción entre las propiedades físicas de las imágenes del set 1 de nuestra base de estímulos sexuales explícitos (EPSS) y las valoraciones subjetivas en diferentes dimensiones afectivas. Nuestros resultados podrían contribuir a explorar el impacto de las propiedades físicas de las imágenes en su percepción afectiva. Esta nueva base de estímulos sexuales explícitos, junto con las propiedades físicas calculadas para cada una de sus imágenes, podría conformar una herramienta útil en futuras investigaciones que pretendan explorar temáticas de sexualidad o trastornos sexuales.

Método

Participantes

Un total de 62 estudiantes (41 mujeres, 21 hombres) de grado y máster de la Universitat Jaume I (media de edad = 22,94 años, DT = 2,95) participaron en los diferentes pases experimentales para obtener los valores normativos de nuestro primer set de imágenes pornográficas. La investigación contó con la aprobación ética de la Comisión Deontológica de la Universitat Jaume I y todos los participantes proporcionaron el consentimiento informado por escrito antes de comenzar el experimento.

Diseño experimental y estímulos

Un total de 876 imágenes procedentes de diferentes fuentes web (ErikaLust, AmazingContent y tumblr) fueron seleccionadas para la base de estímulos EPSS. Posteriormente, un grupo de expertos/as las clasificaron en seis categorías de prácticas sexuales comunes: masturbación y *petting*, sexo oral, sexo vaginal, sexo anal, sexo en grupo y parafilia.

Para cada imagen del EPSS se calcularon una serie de propiedades físicas (luminancia, complejidad, entropía de contraste y composición del color) mediante el software MATLAB r2021a (www.mathworks.com). La luminancia consiste en el valor medio de los píxeles de las imágenes en escala de grises, mientras que el contraste consiste en la desviación estándar de los valores de los píxeles (Bex y Makous 2002). Por su parte, la complejidad es la tasa de compresión .jpg y la entropía se consideran como indicadores de la complejidad de la imagen (Donderi 2006), y se refieren al nivel de intensidad de los píxeles individuales de las imágenes en escala de grises. Finalmente,

la composición del color en el espacio $CIE L^* a^* b^*$ expresa el color en tres valores considerando el nivel de luminosidad y los valores de los cuatro colores básicos de la visión humana: rojo, verde, azul, amarillo. Además, todas las imágenes sexuales explícitas fueron redimensionadas a 1600 x 1200 o 1200 x 1600 píxeles. Para este estudio, además, se calculó la luminancia, el contraste, los valores medios del canal en el espacio de color $CIE 1976 L^* a^* b^*$, y el tamaño de cada imagen del set 1 (ver tabla 1).

Las imágenes del EPSS se distribuyeron en diferentes conjuntos con la misma proporción de imágenes de cada categoría sexual, y se agregaron un total de 24 imágenes extraídas del IAPS (International Affective Picture System) como categorías control. Redies et al. (2020) mostraron que la base de datos IAPS tenía un impacto relativamente pequeño de las propiedades del estímulo en las calificaciones afectivas y, por lo tanto, se recomienda especialmente como control. Cada conjunto se configuró con 8 imágenes de cada categoría sexual, 8 escenas neutras, 8 agradables (escenas de aventura) y 8 desagradables (mutilaciones), dando lugar a 72 imágenes por cada set. Para este estudio se han seleccionado las 48 imágenes pornográficas correspondientes al primer conjunto (set 1).

Procedimiento

El presente estudio se realizó online a través de Google Meet y la plataforma Qualtrics en pequeños grupos con un tamaño que varió entre 10 y 30 participantes. Tras explicar las instrucciones de la tarea, se realizaron varios ensayos de práctica y se llevó a cabo la visualización y evaluación de las 72 imágenes del primer conjunto (48 imágenes pornográficas y 24 control). Antes de cada ensayo, se presentaba una diapositiva de aviso durante 4 segundos con la frase "Califique la siguiente imagen". A continuación, se presentaba una imagen del set 1 durante 6 segundos, seguida de las pantallas para realizar las evaluaciones afectivas durante 6 segundos. Los/as participantes realizaron sus estimaciones en *valencia* y *arousal* para cada imagen en una escala de 1 a 9 utilizando el Self Assessment Manikin (SAM; Bradley y Lang 1994). Posteriormente, completaron una batería de cuestionarios de personalidad y sexualidad. Cada sesión experimental duró aproximadamente 1 hora.

Resultados

En primer lugar, se calcularon los estadísticos descriptivos (media, desviación estándar) para las estimaciones afectivas (*valencia*, *arousal*) y para cada categoría de imagen por separado. Además, se obtuvieron los promedios de las propiedades físicas de las imágenes pornográficas (complejidad, luminancia, entropía, contraste, composición de color) para cada categoría de imagen por separado (ver tabla 1).

Tabla 1
Valores medios (desviación estándar) de las estimaciones en valencia y arousal y las propiedades físicas de las imágenes, para cada categoría pornográfica

Categ.	Val.	Aro.	Lum.	Cont.	JPG	LABL	LABa	LABb	Entr.
Mast.& Petting	6,48 (0,81)	5,77 (0,63)	108,80(43,13)	53,83 (13,6)	134133,90 (12624,67)	44,79 (16,62)	12,19 (6,64)	15,81 (7,62)	7,29 (0,4)
Sexo Oral	6,37 (0,91)	5,98 (0,46)	106,42(48,62)	48,49 (12,64)	98960,50 (29013,49)	43,70 (19,01)	5,34 (3,58)	9,53 (9,59)	7,03 (0,59)
Sexo Vagin.	6,76 (0,38)	6,29 (0,34)	133,03 (23,12)	58,63 (9,14)	134273,90 (25342,05)	54,50 (9,19)	9,78 (2,38)	17,79 (5,28)	7,63 (0,19)
Sexo Anal	5,45 (0,91)	5,43 (0,47)	110,97(25,96)	65,35 (13,35)	189182,60 (89809,24)	45,22 (10,69)	7,73 (4,65)	12,45 (3,46)	7,50 (0,43)
Sexo Grupo	5,78 (0,68)	5,77 (0,42)	116,59 (52,92)	60,64 (7,49)	161001,10 (34113,95)	47,39 (20,84)	5,84 (2,38)	7,31 (3,48)	7,26 (0,60)
Para- filia	4,34 (0,78)	5,08 (0,62)	96,41 (35,52)	53,1 (8,28)	170832,40 (42689,37)	39,84 (14,12)	8,01 (6,71)	12,23 (5,85)	7,42 (0,29)

Los valores promedio (globales) de las propiedades físicas para las imágenes pornográficas del EPSS y para las imágenes neutras del IAPS se resumen en la tabla 2.

Tabla 2
Valores medios (desviación estándar) de las propiedades físicas para las imágenes pornográficas del conjunto 1 del EPSS y para las imágenes neutras del IAPS

Propiedades físicas	Porno	IAPS (neutras)
Luminancia	112,04(39,26)	118,97(27,42)
Complejidad	148064,06(52641,23)	332255,67(138504,87)
Contraste	56,67(11,83)	75,26(12,34)
Entropía	7,36(0,46)	7,48(0,49)
Composición de color		48,83(10,45)
CIE Lab_L	CIE Lab_a	45,91(15,47)
CIE Lab_b	8,15(5,06)	12,52(6,92)
		4,86(4,50)
		8,56(7,89)

En segundo lugar, se calcularon correlaciones de Pearson bivariadas entre las estimaciones subjetivas y la propiedades físicas de las imágenes. Los análisis estadísticos se realizaron con el software JMP v15 y SPSS v22. El tamaño de .jpg correlacionó negativamente con las estimaciones en valencia ($r(48) = -.3, p = .038$) y arousal ($r(48) = -.34, p = .02$). La composición del color (CIE LABL $r(48) = .06, p = .71$; $r(48) = .17, p = .26$); LABb $r(48) = .17, p = .25$), luminosidad ($r(48) = .05, p = .75$), entropía ($r(48) = -.11, p = .46$) y contraste ($r(48) = -.04, p = .81$) no se asociaron significativamente con las evaluaciones subjetivas del nivel de arousal de las imágenes. Además, las estimaciones en valencia no mostraron correlaciones significativas con las propiedades físicas de la composición del color (CIE LABL $r(48) = .08, p = .61$; LAB $r(48) = .14, p = .36$); LABbb $r(48) = .17, p = .24$), luminosidad ($r(48) = .07, p = .66$), entropía ($r(48) = -.08, p = .59$) y contraste ($r(48) = .04, p = .79$). Las estimaciones afectivas en valencia y arousal, por su parte, mostraron una correlación positiva y muy significativa ($r(48) = .72; p < .0001$).

Discusión y conclusiones

Los resultados de los análisis preliminares para el set 1 del EPSS mostraron que el tamaño de .jpg correlacionó negativamente con las estimaciones en valencia y la activación. Por el contrario, la composición del color, la luminosidad, la entropía y el contraste no se asociaron significativamente con las estimaciones subjetivas en valencia afectiva y arousal.

La revisión de la literatura sugiere que las imágenes afectivas provocan respuestas emocionales que dependen no solo del propio contenido de las escenas sino también de cómo se muestran. Nuestros resultados no coinciden con los datos aportados por otras investigaciones previas que muestran asociaciones entre las estimaciones afectivas y las propiedades físicas de las imágenes como el brillo o la composición del color (Lakens, Daniël et al. 2013; Redies, Christoph et al. 2020). Por ejemplo, Redies et al. (2020) descubrieron que los colores más saturados de los estímulos se relacionan con las evaluaciones positivas en valencia. Sin embargo, en nuestro trabajo no encontramos ninguna asociación significativa entre las composiciones de color y las estimaciones afectivas. A este respecto, las imágenes de los conjuntos estandarizados de imágenes afectivas difieren mucho en sus cualidades perceptivas de bajo nivel, lo que impide, en parte, una comparación directa de los resultados entre las distintas bases de estímulos. Esta variabilidad podría deberse a los sesgos en la selección de las imágenes, las diferentes técnicas fotográficas y las diferencias en el contenido de los estímulos. Estas discrepancias entre resultados pueden deberse también al pequeño tamaño de la muestra en nuestro estudio, al reducido número de estímulos seleccionados para este análisis preliminar, a los diferentes métodos de cálculo de las propiedades físicas o bien al propio contenido pornográfico explícito de las imágenes que componen el EPSS, que apenas se encuentra en ninguna de las bases previamente estandarizadas.

El control de estas interacciones plausibles entre propiedades físicas y evaluaciones subjetivas, así como el poder predictivo de las características físicas de las imágenes en las estimaciones afectivas, debería explorarse más a fondo. De hecho, podría ser considerado relevante para abordar mejor procesos emocionales (inducción y regulación del afecto) mediante la utilización de estímulos pictóricos. Igualmente, sería

conveniente realizar nuevamente los análisis estadísticos una vez finalizado el proceso de estandarización del EPSS, ya que las conclusiones extraídas de los datos aquí presentados presentan serias limitaciones debido a su carácter preliminar (set 1).

En definitiva, cabe resaltar la necesidad de continuar investigando sobre cómo las propiedades físicas de los estímulos pueden influir en las estimaciones afectivas en dimensiones como valencia y *arousal*, o en emociones discretas como asco o miedo, lo cual podría proporcionar información relevante para el diseño de nuevos estudios en el campo de la neurociencia afectiva. En el caso concreto de las bases estandarizadas de estímulos pictóricos, el hecho de proporcionar no solo sus valoraciones subjetivas en dimensiones afectivas, sino también sus propiedades físicas, puede ser de gran utilidad para facilitar el diseño de estudios interesados en los correlatos psicofisiológicos centrales y periféricos, así como en futuros trabajos con resonancia magnética funcional.

Referencias bibliográficas

- Bex, Peter y Walter Makous. 2002. «Spatial frequency, phase, and the contrast of natural images». *Journal of the Optical Society of America A*, 19(6), 1096-106.
- Bernat, Edward, Christopher J. Patrick., Stephen D. Benning y Auke Tellegen. 2006. «Effects of picture content and intensity on affective physiological response». *Psychophysiology*, 43(1), 93-103.
- Bradley, Margaret M. y Peter J. Lang. 1994. «Measuring emotion: The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential». *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 25,1, 49-59.
- Carretié, Luis, Manuel Tapia, Sara López-Martín y Jacobo Albert. 2019. «EmoMadrid: An emotional pictures database for affect research». *Motivation and Emotion*, 43(6), 929-939.
- Coan, James A. y John J.B. Allen. 2007. *Handbook of Emotion Elicitation and Assessment*. Oxford University Press.
- Delplanque, Sylvain, Karim N'diaye, Klaus Scherer y Didier Grandjean. 2007. «Spatial frequencies or emotional effects?: A systematic measure of spatial frequencies for IAPS pictures by a discrete wavelet analysis». *Journal of Neuroscience Methods*, 165(1), 144-150.
- Donderi, Don C. 2006. «Visual complexity: A review». *Psychological Bulletin*, 132(1), 73-97.
- Janssen, Erick, Walter Everaerd, Mark Spiering y Jeroen Janssen. 2000. «Automatic processes and the appraisal of sexual stimuli: Toward an information processing model of sexual arousal». *Journal of Sex Research*, 37(1), 8-23.
- Kim, Hanjoo, Xin Lu, Michael Costa, Baris Kandemir, Reginald B. Adams Jr., Jia Li, James Z. Wang y Michelle G. Newman. 2018. «Development and validation of Image Stimuli for Emotion Elicitation (ISEE): A novel affective pictorial system with test-retest repeatability». *Psychiatry Research*, 261, 414-420.
- Lakens, Daniël, Daniel A. Fockenberg, Karin P.H. Lemmens, Jaap Ham y Cees J.H. Midden. 2013. «Brightness differences influence the evaluation of affective pictures». *Cognition & Emotion*, 27(7), 1225-1246.

- Marchewka, Artur, Łukasz Żurawski, Katarzyna Jednoróg y Anna Grabowska. 2013. «The Nencki Affective Picture System (NAPS): Introduction to a novel, standardized, wide-range, high-quality, realistic picture database». *Behavior Research Methods*, 46(2), 596-610.
- Redies, Christoph, Maria Grebenkina, Mahdi Mohseni, Ali Kaduhm y Christian Dobel. 2020. «Global Image Properties Predict Ratings of Affective Pictures». *Frontiers in Psychology*. 11:953.
- Satpute, Ajay B., Jian Kang, Kevin C. Bickart, Helena Yardley, Tor D. Wager y Lisa F. Barrett. 2015. «Involvement of Sensory Regions in Affective Experience: A Meta-Analysis». *Frontiers in Psychology*. 6:1860.
- Stoléru, Serge, Véronique Fonteille, Christel Cornélis, Christian Joyal y Virginie Moulier. 2012. «Functional neuroimaging studies of sexual arousal and orgasm in healthy men and women: A review and meta-analysis». *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(6), 1481-1509.
- Sutterer, David W., Andrew J. Coia, Vincent Sun, Steven K. Shevell y Edward Awh. 2021. «Decoding chromaticity and luminance from patterns of EEG activity». *Psychophysiology*, 58(4), 1-21.
- Wierzba, Małgorzata, Monika Riegel, Anna Pucz, Zuzanna Leśniewska, Wojciech Ł. Dragan, Mateusz Gola, Katarzyna Jednoróg y Artur Marchewka. 2015. «Erotic subset for the Nencki Affective Picture System (NAPS ERO): cross-sexual comparison study». *Frontiers in Psychology*, 6, 1-13.